



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Техническая эксплуатация летальных
аппаратов и наземного оборудования»

Учебно-методическое пособие
по дисциплине

**«Организация пожарной безопасности
аэродромных комплексов»**

Авторы
Годунова Л.Н.
Гончаров Р.А.

Ростов-на-Дону, 2021

Аннотация

Учебно-методическое пособие Содержит материалы для практических занятий по дисциплине «Организация пожарной безопасности аэродромных комплексов». Предназначено для студентов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлению 23.03.02 «Наземные транспортно - технологические комплексы», профиль - «Средства аэродромно-технического обеспечения полетов авиации»

Авторы

Годунова Людмила Николаевна
Доцент , к.т.н. , Доцент

Гончаров Роман Александрович
Доцент , к.т.н.



Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	6
Глава 1 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ НА АЭРОДРОМАХ ГА.....	11
1.1. СОЗДАНИЕ НА АЭРОДРОМАХ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ	11
1.2. КООРДИНАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИИ АЭРОДРОМА С ПОЖАРНЫМИ ЧАСТЯМИ ДРУГИХ ВЕДОМСТВ	16
1.4. ТРЕБОВАНИЯ К ВРЕМЕНИ РАЗВЕРТЫВАНИЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО РАСЧЕТА.....	25
1.5. ТРЕБОВАНИЯ К ПОЖАРНЫМ ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВАМ	27
1.6. ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ СВЯЗИ И ОПОВЕЩЕНИЯ	31
1.7. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ.....	34
1.8. СИСТЕМА МЕР ПО ОБНАРУЖЕНИЮ МЕСТА АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ	36
Глава 2 ГОРЕНИЕ И СРЕДСТВА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ	41
2.1. ПОНЯТИЕ О ПРОЦЕССЕ ГОРЕНИЯ.....	41
2.2. ПОЖАР И ЕГО РАЗВИТИЕ	54
2.3. ОГНЕТУШАЩИЕ СОСТАВЫ	68
2.4. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА СИЛ И СРЕДСТВ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ	89
3.1. ТИПЫ ВС. ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ.....	98
3.2. ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИИ ВС	98
3.3. МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В КОНСТРУКЦИИ ВС	103
3.4. СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ.....	109
3.5. СХЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ПАССАЖИРСКИХ САЛОНОВ, БАГАЖНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ОТСЕКОВ.....	115
3.6. ШАССИ САМОЛЕТА	116
3.7. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ВС.....	117
Глава 4 ПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА И СНАРЯЖЕНИЕ	137
4.1. БОЕВАЯ ОДЕЖДА И СНАРЯЖЕНИЕ ПОЖАРНОГО	137
4.2. ПОЖАРНЫЙ ИНСТРУМЕНТ	145
4.3. ПОЖАРНЫЕ РУЧНЫЕ ЛЕСТНИЦЫ	153
4.4. ПОЖАРНЫЕ РУКАВА, РУКАВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СТОЛЫ И РАЗВЕТВЛЕНИЯ	164
4.5. ОГНЕТУШИТЕЛИ	188

4.6. СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ.....	215
4.7. ПОЖАРНЫЕ НАСОСЫ	219
4.8. ПОЖАРНЫЕ АВТОМОБИЛИ.....	233
Глава 5 РАЗВИТИЕ ПОЖАРОВ НА ВС И ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ ТУШЕНИЯ.....	268
5.1. УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ И ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ ПОЖАРА.....	268
5.2. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ БОЕВОЙ РАБОТЫ НА ПОЖАРЕ.....	272
5.3. ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ ШАССИ	282
5.4. ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК.....	288
5.5. ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ ВНУТРИ ПАССАЖИРСКИХ САЛОНОВ.....	295
5.6. ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ РАЗЛИТОГО АВИАТОПЛИВА НА МЕСТЕ АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ	307
5.7. ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ НА ВС В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ	320
5.8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВАРИЙНОЙ ПОСАДКИ ВС	325
5.9. СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНОВ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ НА ВС.....	330
Глава 6 СПАСАНИЕ ЛЮДЕЙ ИЗ ВС	346
6.1. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ КОМАНДЫ И ЭКИПАЖА ПРИ АВИАЦИОННОМ ПРОИСШЕСТВИИ.....	346
6.2. РАБОТА НА МЕСТЕ АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ	349
6.3. ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ БОРТОВЫХ СРЕДСТВ АВАРИЙНОГО ПОКИДАНИЯ ВС.....	354
6.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОЧЕРЕДНОСТИ ПРИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ.....	357
6.5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ.....	358
6.6. ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ	360
7.1. ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ И РАЗВИТИЕ ПОЖАРОВ В АНГАРАХ .	362
Глава 8 ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНО- СПАСАТЕЛЬНЫХ РАСЧЕТОВ	381
8.1. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ОБУЧЕНИЯ.....	381
8.2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ	385
8.3. УЧЕБНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	392
8.4. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА.....	396
Глава 9 ОХРАНА ТРУДА.....	411
9.1. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО ОХРАНЕ ТРУДА	411
9.2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ЗДАНИЯМ И СЛУЖЕБНЫМ ПОМЕЩЕНИЯМ	422
9.3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИИ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, ОБОРУДОВАНИЯ И СНАРЯЖЕНИЯ.....	426

9.4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ НЕСЕНИИ СЛУЖБЫ, ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ	435
9.5. ОКАЗАНИЕ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ.....	445
ПРИЛОЖЕНИЯ	454
1. Размещение стационарных и переносных кислородных баллонов для членов экипажа	454
2. Размещение топливных баков на ВС.....	458
3. Размещение маслобаков на ВС	460
4. Размещение гидробаков на ВС	462
5. Огнетушители стационарной системы пожаротушения в гондолах двигателей на ВС и их расположение.....	464
6. Огнетушители стационарной системы пожаротушения внутри двигателей на ВС	466
и их расположение	466
7. Размещение баллонов с нейтральным газом для пожаротушения и предотвращения взрыва в топливных баках	467
8. Переносные огнетушители, применяемые на ВС, и их расположение	468
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	471

ВВЕДЕНИЕ

В единой транспортной системе нашей страны значительное место занимает гражданская авиация. Это высокоразвитое, многоцелевое звено народного хозяйства с разнообразным самолетно-вертолетным парком и широкой сетью аэропортов, авиаремонтных предприятий и строительных организаций, научных институтов и учебных заведений.

Гражданская авиация сегодня - это составная часть экономического потенциала страны, это важное средство развития и укрепления экономики, культуры и братской дружбы народов Советского Союза.

Аэрофлот превосходит по пассажирским и грузовым перевозкам все крупнейшие авиакомпании мира, протяженность воздушных трасс Аэрофлота превысила 1 млн. км. Они связывают между собой около 3600 городов и населенных пунктов. Советские самолеты выполняют регулярные рейсы в 97 стран мира.

Аэрофлот оказывает существенную помощь труженикам сельского хозяйства в выращивании высоких урожаев. Авиация незаменима при проведении геологоразведочных работ в отдаленных и труднодоступных районах, а также научных исследований в Арктике и Антарктиде.

С созданием первого пассажирского реактивного самолета Ту-104 в развитии гражданской авиации наступила новая - реактивная эра. 15 сентября 1956 г. рейсом из Москвы в Иркутск выполнен первый полет реактивного лайнера Ту-104 с пассажирами на борту. Вслед за Ту-104 были созданы турбовинтовые самолеты Ту-114, Ил-18, Ан-10.

Внедрение на воздушных линиях реактивных самолетов имело исключительно важное значение - в 2-3 раза возросли скорость и в несколько раз дальность воздушных сообщений, скорость и высокая ком-

мерческая загрузка резко повысили производительность труда и обеспечили снижение себестоимости авиаперевозок.

В настоящее время почти три четверти общего объема перевозок выполняется на современных самолетах Ил-62, Ту-154, Ту-134. Освоены и внедрены в эксплуатацию Як-42, транспортно-грузовой Ил-76Т и аэробус Ил-86. Все это привело к тому, что воздушный транспорт превратился в массовый вид транспорта общего пользования, а во многих труднодоступных районах страны стал основным средством передвижения.

В свою очередь, увеличение объемов воздушных перевозок и возросшая интенсивность полетов потребовали не только исключительно четкой организации воздушного движения, но и принятия других мер по обеспечению безопасности полетов, среди которых важное место принадлежит аварийно-спасательному обеспечению.

Анализ авиационных происшествий гражданских транспортных самолетов, по данным США, показал, что 80% катастроф происходит на этапах взлета, захода на посадку и посадки, а исследования динамики разрушения самолетов при аварии свидетельствуют, что основными факторами, приводящими к жертвам при авиационных происшествиях транспортных самолетов, являются силы, действующие при ударе, и пожар.

Поэтому при конструировании и создании предусматриваются меры по безопасности воздушного судна (ВС), а администрацией эксплуатационных предприятий - соответствующие меры на аэродроме по аварийно-спасательному обеспечению полетов.

Меры по обеспечению безопасности ВС предусмотрены в нормах летной годности гражданских самолетов и должны свести к минимуму возможность нанесения пассажирам и членам экипажа непосредственных

ранений, а также обеспечить возможность быстрой эвакуации пассажиров при посадке на сушу и на воду.

С этой целью пассажирские кабины и кабины экипажа оснащены необходимым комплексом аварийно-спасательного оборудования для быстрого покидания самолета после его приземления с учетом возможности возникновения пожара (аварийные выходы, вспомогательные средства для спуска на землю, аварийное освещение, индивидуальные и групповые спасательные плавсредства, средства пожаротушения и др.).

Меры по аварийно-спасательному обеспечению полетов, предусматриваемые на аэродроме, должны обеспечить немедленные и эффективные действия по спасанию пассажиров и экипажей воздушных судов в случае авиационного происшествия на территории аэродрома, а также эвакуацию с летного поля поврежденных или выкатившихся за пределы взлетно-посадочной полосы (ВПП) воздушных судов.

Комплекс аварийно-спасательных мер на аэродроме предусмотрен Нормами годности к эксплуатации в СССР гражданских аэродромов (НГЭА СССР), Наставлением по производству полетов гражданской авиации (НПП ГА) и другими нормативными документами МГА и включает в себя: организацию аварийно-спасательных формирований; их оснащение спасательной техникой и оборудованием; организацию дежурства аварийно-спасательных средств и их постоянную готовность; прием-передачу сигналов аварийного оповещения; взаимодействие с другими министерствами и ведомствами при проведении спасательных работ и другие меры.

В НГЭА СССР специальным разделом определены требования к пожарно-спасательному обеспечению полетов. К ним относятся требования: к аэродромной пожарно-спасательной технике и огнетушащим составам, их числу в соответствии с категорией аэродрома по уровню требуемой

пожарной защиты; к аварийно-спасательным станциям, их оборудованию и размещению на территории аэродрома; к средствам связи и аварийного оповещения и др.

Одним из обязательных условий своевременного и эффективного проведения аварийно-спасательных работ является обучение личного состава, привлекаемого к проведению этих работ (летного и инженерно-технического состава, пожарных работников, бортпроводников, работников служб организации перевозок, аэродромной, спецтранспорта, медицинской и других). Необходимо, чтобы эти работники обладали определенным уровнем знаний, а также получили практические навыки по проведению аварийно-спасательных работ в условиях, максимально приближенных к реальным.

В МГА накоплен определенный опыт по исследованию пожарной опасности ВС, тактике и методам тушения послеаварийных авиационных пожаров имеющимися в гражданской авиации средствами, изданы нормативные акты и рекомендации по этим вопросам. Авторы сделали попытку обобщить и систематизировано изложить сведения об организации пожарно-спасательного обеспечения полетов ВС гражданской авиации, основных технических характеристиках и пожарной опасности ВС, динамике развития пожаров на ВС, тактике и методах их тушения, способах спасения людей из ВС, потерпевших аварию, технических данных пожарно-спасательной техники и снаряжения, подготовке и обучении специалистов, технике безопасности.

Книга предназначена для пожарных работников, инженерно-технического и летного состава, членов добровольных пожарных дружин, а также для студентов и курсантов учебных заведений гражданской авиации. Она может быть использована для обучения личного состава



взаимодействующих с МГА подразделений пожарной охраны МВД СССР и ВВС.

ГЛАВА 1 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ НА АЭРОДРОМАХ ГА

1.1. СОЗДАНИЕ НА АЭРОДРОМАХ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ

Противопожарная защита на аэродромах ГА по характеру задач и способам их выполнения подразделяется на два самостоятельных направления: а) обеспечение пожарной безопасности полетов; б) пожарная защита авиационной техники и объектов. Это положение находит закрепление в ряде нормативных документов МГА.

Обеспечение пожарной безопасности полетов - это комплекс мероприятий, направленных на тушение пожаров воздушных судов, возникших при авиационных или чрезвычайных происшествиях на территории аэродромов гражданской авиации, с целью создания условий для спасения людей, находящихся на борту.

Система противопожарной защиты авиационной техники и объектов включает в себя комплекс мероприятий, направленных на предотвращение пожаров и загораний на авиационной технике и объектах, а в случае возникновения пожаров на своевременное их обнаружение и успешное тушение, на безопасную эвакуацию людей и материальных ценностей, а также на оснащение зданий, сооружений, складов и мест стоянок воздушных судов средствами пожарной защиты.

Различны и способы выполнения задач, стоящих перед этими двумя видами противопожарной защиты. Если обеспечение пожарной безопасности полетов достигается главным образом благодаря оснащению предприятий новой, более мощной пожарно-спасательной техникой, огнетушителями, составами, организации пожарно-спасательных расчетов, своевременному применению пожарно-спасательных сил и средств, высокой профессиональной подготовке личного состава и совершенствованию

тактики тушения пожаров и способов спасания пассажиров на ВС, то пожарная защита авиационной техники и объектов достигается в первую очередь путем постоянного проведения пожарно-профилактической работы, направленной на своевременное выявление и устранение причин, порождающих пожары и загорания.

В последнее время организации обеспечения пожарной безопасности полетов на аэродромах уделяется довольно серьезное внимание практически во всех странах, где широко развита гражданская авиация, и особенно, со стороны международной организации гражданской авиации - ИКАО.

Вопросы аварийно-спасательного и противопожарного обеспечения полетов в аэропортах государств - членов ИКАО регламентированы в Приложении 14 к Конвенции о международной гражданской авиации и Руководстве по аэропортовым службам ч. 1 "Спасение и борьба с пожаром". В соответствии с этими документами государствам - членам ИКАО надлежит обеспечить в аэропортах создание аварийно-спасательного и пожарного оборудования и служб, основной задачей которых является спасение жизни людей. Целью планирования мероприятий на случай аварийной обстановки на аэродроме является сведение к минимуму последствий аварийных ситуаций, прежде всего ради спасения жизни людей. Из этого в основном и исходят требования руководящих документов МГА к обеспечению пожарной безопасности полетов.

Их содержание можно свести к следующим основным направлениям:
создание на аэродромах пожарно-спасательных подразделений и оборудования;

координация взаимодействия пожарно-спасательных подразделений аэродрома с пожарными частями других ведомств;

требования к уровню обеспечиваемой противопожарной защиты аэродрома;

требования к времени развертывания пожарно-спасательной службы;

требования к пожарным транспортным средствам;

требования к средствам связи и оповещения;

требования к персоналу пожарно-спасательных подразделений.

Рассмотрим более подробно, как реализуются перечисленные требования.

Необходимость их создания диктуется прежде всего требованиями НГЭА СССР. Нормы годности - это минимальные государственные требования к гражданским аэродромам, имеющие целью обеспечение безопасности полетов ВС. Требования НГЭА СССР являются обязательными для выполнения всеми министерствами, госкомитетами, ведомствами, предприятиями, учреждениями и организациями, участвующими в проектировании, оборудовании, приеме, сертификации, эксплуатации и реконструкции аэродромов.

В соответствии с нормами на аэродроме в целях проведения аварийно-спасательных работ при авиационных происшествиях на ВС должны быть аварийно-спасательные средства, включающие пожарную технику и личный состав пожарно-спасательных расчетов. Наставление по пожарной охране гражданской авиации, конкретизируя это положение, уточняет, что для выполнения пожарно-спасательных работ на воздушных судах и объектах на предприятиях гражданской авиации создаются штатные пожарно-спасательные расчеты военизированной охраны, которые входят в состав аварийно-спасательных команд аэропортов. Пожарно-спасательные расчеты оснащаются пожарной техникой, огнетушащими составами, специальным аварийно-спасательным снаряжением и всегда

должны быть готовы к немедленным действиям по выполнению возложенных на них задач. Кроме того, для усиления пожарно-спасательных расчетов в подразделениях военизированной охраны организуются пожарно-стрелковые расчеты, а для выполнения вспомогательных функций в состав пожарно-спасательных расчетов привлекаются члены добровольных пожарных дружин.

На практике это выглядит следующим образом. В штаты подразделений военизированной охраны вводятся должности пожарных работников, основное назначение которых состоит в дежурстве в пожарно-спасательных расчетах, содержании в исправном состоянии и постоянной боевой готовности пожарной техники и оборудования, осуществлении наблюдения за взлетом и посадкой ВС на ВПП, готовности к немедленному выезду по тревоге в случае авиационного происшествия.

В зависимости от класса аэропорта и категории аэродрома по уровню требуемой противопожарной защиты пожарно-спасательный расчет может состоять из одного или нескольких экипажей на пожарных автомобилях. Во главе стоит начальник стартового пожарно-спасательного расчета, он же является начальником головного экипажа. В состав экипажа включаются водитель и оператор пожарного автомобиля. Таким образом, численность одного экипажа на пожарном автомобиле установлена из трех, а на головном автомобиле тяжелого типа из четырех человек.

Пожарно-спасательный расчет включается в состав аварийно-спасательной команды аэропорта и является основным штатным формированием при проведении аварийно-спасательных работ. Главенствующая роль этого формирования подтверждается таким фактором, как время развертывания (вступления в борьбу с огнем). Оно составляет 2,5-3 мин после объявления тревоги и определяется целями, стоящими перед

расчетом в аварийной ситуации - тушением пожара и созданием условий для спасения людей, находящихся на борту ВС.

Вместе с тем соображения экономической целесообразности не позволяют в отдельных случаях содержать в аэропортах большую численность личного состава в стартовых пожарно-спасательных расчетах, поэтому она устанавливается как минимально необходимая для выезда в первом эшелоне стартовых пожарно-спасательных автомобилей. Другая часть пожарных работников, необходимая для производства аварийно-спасательных работ, комплектуется из стрелков-пожарных основного караула военизированной охраны, свободных от несения службы. Кроме того, нормативными документами МГА предусмотрено привлечение членов добровольных пожарных дружин (ДПД) на дежурство в составе пожарно-спасательных расчетов. Для этой цели в аэропортах в каждой работающей смене организуются по одному-два отделения ДПД численностью по 2-3 чел. каждое. В состав этих отделений могут включаться и водители для работы на пожарных автомобилях. Члены ДПД, привлекаемые на дежурство в пожарно-спасательные расчеты, должны быть хорошо обучены тактике и методам тушения пожаров, иметь специальную одежду для работы на пожаре. Должен быть установлен четкий порядок оповещения и сбора на случай объявления внезапной тревоги.

Таким образом, в состав аэродромных пожарно-спасательных подразделений включаются: а) штатный стартовый пожарно-спасательный расчет; б) пожарно-стрелковый расчет, сформированный из стрелков-пожарных, свободных от несения службы на постах; в) специально сформированные и обученные отделения добровольной пожарной дружины.

1.2. КООРДИНАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИИ АЭРОДРОМА С ПОЖАРНЫМИ ЧАСТЯМИ ДРУГИХ ВЕДОМСТВ

Принимая во внимание, что численность пожарно-спасательных расчетов в аэропортах минимальна, руководящими документами МГА предусмотрено взаимодействие пожарно-спасательных подразделений аэропорта с органами пожарной охраны МВД СССР и с пожарными частями других ведомств, расположенных в непосредственной близости от аэропорта. Такое взаимодействие предусмотрено также совместной специальной инструкцией МГА и МВД СССР.

В случае происшествия на аэродроме или получения сообщения об аварийной посадке ВС пожарные части МВД СССР в соответствии с оперативными планами пожаротушения немедленно выезжают в аэропорт вызова для участия в ликвидации последствий происшествия или усиления пожарной безопасности аварийной посадки самолетов. Таким образом, главная цель оперативного взаимодействия пожарно-спасательных подразделений аэропортов с пожарными частями МВД или других ведомств заключается в усилении аэродромных пожарно-спасательных расчетов и создании необходимого резерва сил и средств для успешной борьбы с послеаварийными пожарами и спасения людей в минимально короткое время.

Вызов пожарных подразделений МВД или других ведомств, расстановка сил и средств, а также взаимодействие с расчетами аварийно-спасательной команды аэропорта осуществляются по заранее установленному порядку, изложенному в документах, утверждаемых администрацией аэропорта и взаимодействующими организациями. Такими документами, в частности, являются: "Инструкция по организации и проведению поисковых и аварийно-спасательных работ на аэродроме и в районе ответственности предприятия ГА" и "Оперативный план по тушению

пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на воздушных судах".

В оперативном плане, например, детально излагаются характеристики авиапредприятия по месту его расположения (удаленность от ближайших пожарных частей, время, необходимое для их приезда в аэропорт с момента получения сообщения), состояние дорог к жизненно важным объектам, состояние водоснабжения аэродрома, типы и краткая характеристика эксплуатируемых ВС, характеристика сил и средств пожарных подразделений аэропорта, расчет сил и средств для тушения пожаров на ВС, расчет пожарной техники и личного состава взаимодействующих организаций, привлекаемых к работе по тушению пожаров и спасению людей при аварии ВС. Кроме того, в этом документе даются основные рекомендации по организации тушения пожаров на ВС, схемы расстановки пожарной техники при тушении различных видов авиационных и наземных пожаров, меры по технике безопасности при проведении аварийно-спасательных работ и тушении пожаров.

Однако взаимодействие предполагает не только документальное закрепление самого факта привлечения взаимодействующих сил и средств, оно в обязательном порядке должно предусматривать изучение взаимодействующим личным составом ВС и объектов в оперативно-тактическом отношении, совместные практические занятия и тренировки по тактике и методам тушения пожаров, проведение проверочных тревог и сборов. Дважды в год при подготовке к весенне-летнему и осенне-зимнему периоду должны проводиться комплексные практические учения по отработке оперативных планов пожаротушения на воздушных судах и объектах с привлечением всех взаимодействующих сил и средств.

1.3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОБЕСПЕЧИВАЕМОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ АЭРОДРОМОВ

Требования изложены в НГЭА СССР. Суть их сводится к тому, чтобы на каждом гражданском аэродроме в зависимости от размеров и частоты движений воздушных судов, регулярно использующих этот аэродром, был обеспечен нормативный запас огнетушащего состава, доставляемого на пожарных автомобилях к месту авиационного происшествия в установленное время.

Потребное количество огнетушащих составов, которое необходимо доставлять к месту авиационного происшествия, рассчитывают по методике ИКАО. За основу расчета принимают: 1) возможную площадь разлитого авиатоплива на месте авиационного происшествия, так называемую критическую зону, которая зависит от длины и ширины фюзеляжа ВС; 2) интенсивность подачи огнетушащего состава для тушения разлитого авиатоплива; 3) расчетное время тушения авиатоплива в границах практической критической зоны; 4) вид огнетушащего состава и его огнетушащую способность.

Все аэродромы по уровню требуемой противопожарной защиты (УТПЗ) подразделяются на 9 категорий. Отнесение аэродрома к той или иной категории УТПЗ производится по следующей методике. 1. По табл. 1 в зависимости от длины ВС и ширины фюзеляжа определяют категорию ВС, регулярно использующих данный аэродром.

Таблица 1

Категория ВС	Длина ВС, м	Ширина фюзеляжа, м	Категория ВС	Длина ВС, м	Ширина фюзеляжа, м
1	До 9	2	6	28-39	5
2	9-12	2	7	39-49	5
3	12-18	3	8	49-61	7
4	18-24	4	9	61-76	7
5	24-28	4			

Для отнесения ВС к определенной категории вначале производится оценка его длины, а затем ширины фюзеляжа. Если после выбора категории, соответствующей длине ВС, ширина его фюзеляжа будет превышать максимальную ширину, приведенную для этой категории в таблице, то фактическая категория для данного типа ВС принимается на одну ступень выше.

Например:

1) самолет Ту-154, имеющий длину 47,9 м, ширину фюзеляжа 3,8 м, следует отнести к 7-й категории;

2) самолет Боинг-767, имеющий длину 48,5 м, соответствует 7-й категории, но по этой категории максимальная ширина фюзеляжа не должна превышать 5 м, фактическая же ширина фюзеляжа у самолета Боинг-

767 равна 5,03 м, следовательно, этот тип самолета необходимо отнести к 8-й категории.

2. В течение трех самых интенсивных по движению месяцев года подряд подсчитывают и суммируют число движений, приходящихся на каждый тип ВС, начиная с наибольшей категории и до тех пор, пока сумма движений не достигнет цифры 700. За одно движение принимается взлет либо посадка ВС.

Например, в аэропорт В. в самые интенсивные по движению 3 мес подряд (июль, август, сентябрь - всего 92 дня) регулярно летают: Ту-154 - 1 рейс ежедневно; Ан-12 - 1 рейс ежедневно; Ту-134 - 2 рейса ежедневно; Як-40 и Ан-24 по 5 рейсов ежедневно

Движения распределяются следующим образом:

Ту-154 - взлет + посадка = 2 движения \cdot 92 = 184 движения;

Ан-12 - взлет + посадка = 2 движения \cdot 92 = 184 движения;

Ту-134 - 2 взлета + 2 посадки = 4 движения \cdot 92 = 368 движений.

Итого 736 движений

Движения самолетов Як-40 и Ан-24 в данном примере не подсчитывают, так как цифра 700 уже достигнута движениями самолетов более высокой категории.

3. Категория УТПЗ аэродрома определяют сопоставлением категорий ВС, регулярно использующих данный аэропорт, с числом взлетов и посадок этих ВС в самые интенсивные по движению три последовательных месяца года по следующему принципу:

а) если число взлетов и посадок ВС, отнесенных к самой высокой категории, составляет 700 и более, то аэродрому следует установить категорию УТПЗ, равнозначную той, к которой относятся эти ВС. В примере 1, приведенном в табл. 2, категория УТПЗ аэродрома - 8, так как все 700 движений приходятся на ВС 8-й категории;

б) если число взлетов и посадок ВС, отнесенных к самой высокой категории, составляет менее 700, то аэродрому следует установить категорию УТПЗ на одну ступень ниже той, к которой относятся ВС наибольшей категории. Так, в примере 2 (см. табл. 2) категория УТПЗ аэродрома - 7, так как число движений ВС, отнесенных к наибольшей 8-й категории, менее 700. Такой же результат будет и в примере 3 (см. табл. 2).

Таблица 2

Тип ВС	Длина ВС, м	Ширина фюзеляжа, м	Категория ВС	Число движений	Категория УТПЗ аэродрома
<i>Пример 1</i>					
Ил-86	60,2	60	8	} 300	8
Ил-62	53,1	3,9	8		
Боинг-767	48,5	5,0	8	200	

Тип ВС	Длина ВС, м	Ширина фюзеляжа, м	Категория ВС	Число движений	Категория УТПЗ аэродрома
<i>Пример 2</i>					
Ил-86	60,2	6,0	8	} 300	7
Ил-62	53,1	3,9	8	200	
Ту-154	47,9	3,8	7	300	
<i>Пример 3</i>					
Ил-86	60,2	6,0	8	} 300	7
Ту-154	47,9	3,8	7	300	
Ил-18	35,9	3,5	6	150	

4. После того как определена категория аэродрома по уровню пожарной защиты, по табл. 3 определяют минимально необходимое количество огнетушащих составов (ОТС), которое должно находиться на пожарных автомобилях и доставляться на них в случае необходимости к месту авиационного происшествия. По этой же таблице определяется суммарная производительность подачи ОТС.

5. На аэродроме согласно НГЭА СССР должен храниться двухкратный запас огнетушащего состава (воды, пенообразователя, порошков) по отношению к суммарному количеству, указанному в табл. 3, и должно быть оборудовано не менее двух водозаправочных пунктов для быстрой повторной заправки пожарных автомобилей в случае необходимости.

Кроме того, НГЭА СССР устанавливает также и число пожарных автомобилей, которое должно быть на аэродроме в зависимости от его категории УТПЗ (табл. 4).

Таблица 3

Категория УТПЗ аэродрома	Количество ОТС, л, кг	В том числе пенообразователя	Суммарная подача ОТС, л, кг/с	Категория УТПЗ аэродрома	Количество ОТС, л, кг	В том числе пенообразователя	Суммарная подача ОТС, л, кг/с
1	725	45	6	6	15 100	910	101
2	1700	100	14	7	23800	1430	133
3	2600	160	21	8	32470	1950	181
4	8000	480	64	9	40500	2430	226
5	11700	700	79				

Таблица 4

Категория УТПЗ аэродрома	Число пожарных автомобилей, шт			Категория УТПЗ аэродрома	Число пожарных автомобилей, шт		
	Всего	В том числе с запасом ОТС			Всего	В том числе с запасом ОТС	
		до 8 т	8 т и более			до 8 т	8 т и более
1	1	1	-	6	3	1	2
2	1	1	-	7	3	1	2
3	1	1	-	8	4	1	3
4	2	1	1	9	5	2	3
5	2	1	1				

А как быть на аэродромах, где нет штатных пожарно-спасательных расчетов? Нормы годности допускают на аэродромах 1-3-й категорий УТПЗ, где нет штатных пожарно-спасательных расчетов, обеспечение уровня требуемой противопожарной защиты осуществлять по планам взаимодействия с организациями и предприятиями других министерств и ведомств. Это могут быть и пожарные подразделения МВД, и профессиональные пожарные команды промышленных и сельскохозяйственных предприятий, колхозов, которые по взаимно согласованным планам взаимодействия выделяют необходимое количество пожарной техники, огнетушащих составов, специальное оборудование и личный состав для про-

ведения аварийно-спасательных работ при авиационных происшествиях. Кроме того, нормами предусмотрено, чтобы на этих аэродромах обязательно находились следующие аварийно-спасательные средства: огнетушители типа ОУ-80, мотопомпы, водоисточник с запасом воды не менее 10 м³, аварийные топоры и пилы, выдвижная лестница, крюк-захват, спасательная веревка, слесарный инструмент, пакет первой медицинской помощи (фонарь). Все это должно храниться в специальной компактной упаковке и в случае необходимости доставляться к месту авиационного происшествия в кратчайшие сроки.

1.4. ТРЕБОВАНИЯ К ВРЕМЕНИ РАЗВЕРТЫВАНИЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОГО РАСЧЕТА

Под временем разворачивания понимается интервал времени от момента получения личным составом пожарно-спасательного расчета сигнала "Тревога" до момента начала подачи огнетушащего состава на тушение пожара первым прибывшим пожарным автомобилем.

Время разворачивания имеет исключительно важное значение, поскольку эффективность борьбы с авиационным пожаром и спасение людей, находящихся на борту аварийного ВС, зависят от того, насколько быстро пожарно-спасательные расчеты начнут массированную атаку огня. Это обусловлено прежде всего скоротечностью развития пожара на ВС и большой температурой в зоне горения. Так, при пожаре разлитого под фюзеляжем авиатоплива уже через 2-3 мин установившегося горения, а в отдельных случаях и раньше, происходят прогар обшивки фюзеляжа и распространение пожара в пассажирские салоны, кабину экипажа и другие помещения самолета.

Поэтому рекомендации ИКАО, НГЭА СССР, а также ряд нормативных документов МГА содержат требование, чтобы время разворачивания пожарно-спасательного расчета в конце каждой ВПП не превышало 3 мин.

Время развертывания определяется экспериментально при оптимальных условиях видимости и состояния дорожного покрытия.

В практической деятельности важное значение имеет детальное изучение времени развертывания с целью расчленения его на составляющие элементы и получения наглядной картины факторов и "узких" мест, влияющих на эту величину.

Например, экспериментальная оценка элементов времени развертывания, проведенная в ряде аэропортов на различных типах пожарных автомобилей, показала, что среднее время, затрачиваемое на исполнение этих элементов, равно:

выезд пожарного автомобиля из аварийно-спасательной станции-
12,6 с;

остановка пожарного автомобиля для посадки экипажа после выезда из станции - 17,6 с;

маневр пожарного автомобиля для выезда на ВПП или на основной маршрут - 18,6 с;

разгон до максимальной скорости на основном маршруте - 44 с;

остановка пожарного автомобиля у места авиационного происшествия - 5 с;

включение пожарно-технического оборудования - 6с.

Кроме перечисленных операций, в состав элементов времени развертывания входит время движения автомобиля по основному маршруту с максимальной скоростью.

В приведенном примере нетрудно подсчитать, что "непроизводительное время", затрачиваемое на исполнение перечисленных элементов, составляет 103,8 с из 180 с, отведенных нормативом на общее время развертывания, а на преодоление расстояния по основному маршруту до ме-

ста авиапроисшествия остается лишь 76,2 с, что при максимальной скорости АА-60(7310), равной 60 км/ч, позволяет пройти 1270 м. Таким образом, сокращения общего времени развертывания можно достичь: во-первых, снижением затрат "непроизводительного времени" на исполнение таких операции, как выезд, посадка экипажа, маневр и т.п., что достигается усиленными тренировками; во-вторых, наиболее оптимальным размещением на аэродроме аварийно-спасательной станции.

НГЭА СССР и некоторые другие нормативные документы, регламентирующие порядок размещения аварийно-спасательных станций на аэродроме, предусматривают в своих требованиях, чтобы здания аварийно-спасательных станций были максимально приближены к ВПП так, чтобы время развертывания первого пожарного автомобиля в конце каждой ВПП не превышало 3 мин. Место расположения станции следует выбирать с таким расчетом, чтобы обеспечивался прямой и беспрепятственный выезд пожарных автомобилей на ВПП. Если время развертывания пожарно-спасательной службы с места расположения аварийно-спасательной станции превышает нормативное, то на аэродроме должна быть построена другая вспомогательная или так называемая стартовая аварийно-спасательная станция, с помощью которой пожарные автомобили максимально приближаются к ВПП и сокращается время их развертывания.

1.5. ТРЕБОВАНИЯ К ПОЖАРНЫМ ТРАНСПОРТНЫМ СРЕДСТВАМ

НГЭА СССР устанавливают, что на аэродромах должны быть аэродромные и другие пожарные автомобили, рекомендованные для применения на аэродромах. Минимально необходимое число действующих пожарных автомобилей на аэродроме определяется по табл. 4.

Из табл. 4 видно, что общее число пожарных автомобилей, находящихся на аэродроме, делится на две группы - с запасом ОТС менее 8 т и с запасом ОТС 8 т и более. Это обусловлено тем, что, как правило, пожар-

ные транспортные средства, применяемые для пожарно-спасательных работ на воздушных судах, подразделяются на две категории - быстродействующие, или высококомобильные, и основные. На вооружении пожарно-спасательных подразделений могут находиться и другие специальные автомобили, используемые при проведении пожарно-спасательных работ, например штабные, светообеспечения, для покрытия ВПП пеной, цистерны для воды, но все они не могут классифицироваться как высококомобильные или основные транспортные средства. Применительно к табл. 4 пожарные автомобили с запасом ОТС менее 8 т следует относить к быстродействующим транспортным средствам, а с запасом 8 т и более - к основным.

Назначение быстродействующего транспортного средства состоит в том, чтобы как можно быстрее прибыть на место авиационного происшествия и начать тушение пожара на воздушном судне (если происшествие сопровождается пожаром) до прибытия основных транспортных средств.

Этот пожарный автомобиль должен обладать достаточно высокой скоростью 105-110 км/ч и динамикой разгона до 80 км/ч за 25-30 с с тем, чтобы в минимально короткий срок (но не более 2,5-3 мин) прибыть к месту авиационного происшествия, а в случаях загораний органов приземления (шасси) ВС следовать на пробеге за ВС с целью тушения горящих органов приземления. Быстродействующий пожарный автомобиль должен также иметь запас основного (водопенного) огнетушащего состава для работы не менее чем на 1,5-2 мин с таким расчетом, чтобы прибывшие вслед за ним основные пожарные транспортные средства развернулись, т.е. включились в работу по тушению пожара до того, как весь запас огнетушащего состава быстродействующего пожарного автомобиля будет израсходован.

Быстродействующий пожарный автомобиль, кроме основного (водопенного) огнетушащего состава, должен быть снабжен вспомогательными огнетушащими веществами (установками порошкового или газового тушения).

Автомобиль подобного типа должен оснащаться гидромониторами (лафетными стволами) с гидравлическим дистанционным управлением, а также устройством отбора мощности на насосную установку, включаемую в движении автомобиля, без обязательной его остановки, что важно с точки зрения сокращения времени разворачивания, а также обеспечения возможности тушения очага пожара в движении, например, горящего шасси самолета на пробеге. Важным техническим требованием к быстродействующим аэродромным пожарным автомобилям является их высокая проходимость по бездорожью. Минимальное число членов экипажа этих автомобилей должно быть 2-3 чел.

Основные транспортные средства должны быть рассчитаны на перевозку (доставку) к месту авиационного происшествия основной массы огнетушащего состава, указанного в табл. 3, за вычетом огнетушащих веществ, находящихся на быстродействующем пожарном автомобиле. На основных транспортных средствах также перевозится необходимое аварийно-спасательное снаряжение.

Основные аэродромные пожарные транспортные средства должны отвечать следующим минимальным техническим требованиям.

1. Иметь большую грузоподъемность по огнетушащему составу. По рекомендации ИКАО количество водопенного огнетушащего состава на основном пожарном транспортном средстве должно быть равным суммарному количеству огнетушащего состава, рекомендуемому для данной категории УТПЗ аэродрома (см. табл. 3), за вычетом количества огнетуша-

щего состава, доставляемого на быстродействующем транспортном средстве, деленному на рекомендуемое количество основных противопожарных транспортных средств (см. табл. 4).

Например, на аэродроме, отнесенном к 7-й категории по УТПЗ, имеется один быстродействующий аэродромный пожарный автомобиль на шасси КамАЗ АА-40 (43105)-189 с запасом водопенного огнетушащего состава 4 т. Следовательно, два основных пожарных автомобиля (согласно табл. 4) должны вывозить $23800 \text{ л} - 4000 \text{ л} = 19800 \text{ л}$ или по 9900 л каждый.

2. Обладать высокой скоростью - до 100 км/ч, динамикой разгона до скорости 80 км/ч за время 40-45 с и большой проходимостью по бездорожью. Скорость и динамика разгона должны определяться при оптимальных (средних, т.е. благоприятных) условиях видимости и состояния дорожного покрытия.

3. Иметь достаточно мощную насосную установку и гидромониторы с дистанционным управлением, способные обеспечить нормативную подачу огнетушащего состава (см. табл. 3).

В нашем примере суммарная подача огнетушащего состава для аэродрома 7-й категории по УТПЗ должна составлять 133 л/с. Следовательно, при одновременной работе двух основных пожарных автомобилей подача огнетушащего состава каждого из них должна быть не менее 70 л/с

Включение насосной установки должно осуществляться как из насосного отсека, так и дистанционно из кабины водителя.

4. Иметь минимально необходимое аварийно-спасательное оборудование и снаряжение (лестницы, устройства для вскрытия фюзеляжа, спасательные веревки, ножи для разрезания кресельных привязных ремней, аппараты для защиты органов дыхания, теплоотражательные костюмы, стволы-пробойники, комплект стволов, рукавов и другое пожарно-техническое оборудование). На всех аэродромных пожарных автомобилях должны устанавливаться прожекторы или фары направленного освещения.

5. Основной аэродромный пожарный автомобиль так же, как и быстродействующий, кроме водопенного огнетушащего состава должен иметь и другие (порошковые и газовые) огнетушащие составы. В последнее время широко применяются автомобили комбинированного тушения. На таком принципе устроен аэродромный автомобиль АА-70 (7310)-220 комбинированного (водопенно-порошкового) тушения.

1.6. ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ СВЯЗИ И ОПОВЕЩЕНИЯ

Эффективность проведения аварийно-спасательных работ и тушения пожаров на ВС во многом зависит от хорошо организованной системы связи и оповещения. В соответствии с НГЭА СССР и нормативными документами МГА для аварийных целей на аэродромах должны быть предусмотрены следующие средства связи и оповещения.

1. Должна быть обеспечена прямая громкоговорящая или телефонная связь руководителя полетов и диспетчеров службы движения (старта, руления, посадки) с аварийно-спасательной станцией. Это обусловлено тем, что информация об авиационном происшествии или ожидаемой аварийной ситуации поступает, как правило, от органов управления воздуш-

ным движением. Прямая связь от органа управления воздушным движением должна поступать в аварийно-спасательную станцию на пульт централизованного наблюдения к диспетчеру пульта. Если на аэродроме имеются две аварийно-спасательные станции, то эта связь выводится на основную станцию. При наличии технических возможностей такой связью желательно оборудовать обе аварийно-спасательные станции.

2. Здания аварийно-спасательных станций, если их на аэродроме две, между собой также должны иметь прямую телефонную или громкоговорящую связь для дублирования сообщений об аварийной ситуации. Служебные помещения аварийно-спасательных станций (гаражные стоянки, помещение дежурной смены, классы для занятий, кабинеты, раздевалки, комнаты для приема пищи и другие) должны оборудоваться тревожной сигнализацией, громкоговорящей связью для оповещения и сбора личного состава по тревоге. Пусковые устройства для включения сигнала тревоги и микрофоны для объявления текста сообщения должны устанавливаться на пульте централизованного наблюдения и на вышке для наблюдения за взлетом и посадкой ВС, а на вспомогательной аварийно-спасательной станции - у начальника стартового пожарно-спасательного расчета и на вышке для наблюдения.

3. Аэродромные пожарные автомобили должны быть радиофицированы для связи между собой и аварийно-спасательной станцией. Кроме того, для связи руководителя пожаротушения с аварийно-спасательной станцией и боевыми расчетами пожарных автомобилей необходимы переносные радиостанции. Внутри пожарных автомобилей тяжелого типа должно быть предусмотрено радиопереговорное устройство между членами экипажа.

4. Для вызова взаимодействующих сил и средств аварийно-спасательная станция должна иметь связь с выходом на городскую и аэропортовую телефонные станции, а для вызова взаимодействующих пожарных частей МВД, кроме того, прямую телефонную или радиосвязь с центральным пунктом пожарной связи МВД или с ближайшей пожарной частью.

5. В более широком плане для проведения аварийно-спасательных работ на ВС и привлечения к этой работе всех служб, входящих в состав аварийно-спасательной команды, на аэродромах разрабатываются и внедряются комплексные системы связи и оповещения, в которых предусмотрены порядок и очередность оповещения служб и взаимодействующих организаций при авиационном происшествии. Широкое распространение при этом получила централизованная командная связь руководителя аварийно-спасательных работ с расчетами аварийно-спасательной команды.

Своевременность оповещения об аварийной ситуации, как уже подчеркивалось, имеет первостепенное значение для пожарно-спасательных расчетов с точки зрения их оперативного вмешательства в процесс тушения пожара. Поэтому разрабатываемые в предприятиях ГА схемы оповещения расчетов аварийно-спасательной команды на случай аварийной ситуации должны быть простыми, устойчивыми и надежными в работе. Они должны исключать многоступенчатость и обеспечивать подачу сигналов оповещения за минимальное время.

Важным элементом оперативности схемы является правильно избранная очередность оповещения. В первую очередь должны оповещаться пожарно-спасательные расчеты, от оперативности действий которых зависит успех всей операции по проведению аварийно-спасательных ра-

бот, если авиационное происшествие сопровождается пожаром. Не менее важным являются оперативное оповещение и прибытие к месту происшествия медицинской службы для своевременного оказания первой медицинской помощи пострадавшим. Другие расчеты аварийно-спасательной команды оповещаются в порядке очередности, рекомендуемой Руководством по организации и проведению аварийно-спасательных работ на аэродроме.

В пожарно-спасательных подразделениях, в свою очередь, необходимо установить четкий порядок действий диспетчеров пожарной связи или лиц, выполняющих их обязанности, на случай поступления сигнала оповещения об аварийной ситуации. Очень важны порядок и очередность в оповещении дежурного персонала пожарно-спасательного и пожарно-стрелкового расчетов, членов ДПД, привлекаемых на усиление в пожарно-спасательные расчеты, в вызове взаимодействующих сил и средств, оповещении начальствующего состава подразделения, а также порядок ведения связи с пожарно-спасательными расчетами, находящимися на месте происшествия.

Необходимо всегда помнить, что хорошо отлаженная система связи и оповещения, четкость в ее применении в значительной степени повышают оперативность работы пожарно-спасательных расчетов и в конечном счете приводят к экономии тех минут и секунд, которые могут оказаться решающими при спасении людей из горящего воздушного судна.

1.7. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

Пожары на ВС относятся к наиболее опасным авиационным происшествиям. Во всех случаях они отличаются скоротечностью развития, быстрым разрушением конструкций ВС, воздействием высоких температур и токсичных продуктов сгорания, возможными взрывами топливных

баков и выбросами горящего авиационного топлива. Установлено, что опасные для жизни людей факторы пожара в салонах самолета достигают предельно допустимых уровней уже через 2-3 мин после загорания. Тушение пожаров и спасение пассажиров и экипажей в таких ситуациях требуют от персонала пожарно-спасательных расчетов высокой профессиональной подготовки, инициативы и организованности, а напряженный, связанный с риском характер спасательных работ - решительности, смелости и физической подготовки.

Все эти качества, естественно, не приходят сами собой, а приобретаются в процессе опыта работы и специальной учебной подготовки. Большое значение имеет подбор кадров при приеме на работу в пожарно-спасательные подразделения. Приоритетом в приеме на такую работу должны пользоваться лица, имеющие опыт работы в пожарных подразделениях других ведомств, или авиационно-технические специалисты. Нормативными документами МГА установлены некоторые ограничения при приеме на должности, занятые в пожарно-спасательных расчетах. В частности, на такие должности не назначаются женщины и лица мужского пола старше 55 лет. На должности водителей пожарных автомобилей назначаются шоферы только 1-2-го классов. Все лица, поступающие на работу в пожарно-спасательные подразделения, по состоянию здоровья должны соответствовать определенным требованиям.

Такие качества, как высокий профессионализм и организованность, приобретаются в процессе обучения по специальной программе и периодических тренировок в составе экипажа, расчета. Решительность и смелость вырабатываются на практических занятиях в обстановке, максимально приближенной к реальной.

1.8. СИСТЕМА МЕР ПО ОБНАРУЖЕНИЮ МЕСТА АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

Кроме рассмотренных выше основных требований, в комплексе мероприятий по обеспечению пожарной безопасности полетов исключительно важное место занимает система мер по обнаружению места авиационного происшествия, а также устройство сети дорог к местам возможных авиационных происшествий, что в конечном счете преследует цель свести к минимуму время развертывания пожарно-спасательных средств.

На каждом аэродроме должна быть отработана система обнаружения места авиационного происшествия. Для этой цели в качестве приложения к "Инструкции по организации и проведению поисковых и аварийно-спасательных работ на аэродроме и в районе ответственности предприятия ГА" или к "Оперативному плану по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на воздушных судах" должен быть вычерчен графический план территории аэродрома с нанесенной на него прямоугольной сеткой координат. Рекомендации ИКАО и практика проведения аварийно-спасательных работ подсказывают, что целесообразно иметь два варианта такого графического плана. Один вариант должен содержать план аэродрома в крупном масштабе по его границам (рис. 1), другой - в меньшем масштабе, но с захватом прилегающей к аэродрому территории в радиусе 8-10 км (рис. 2).

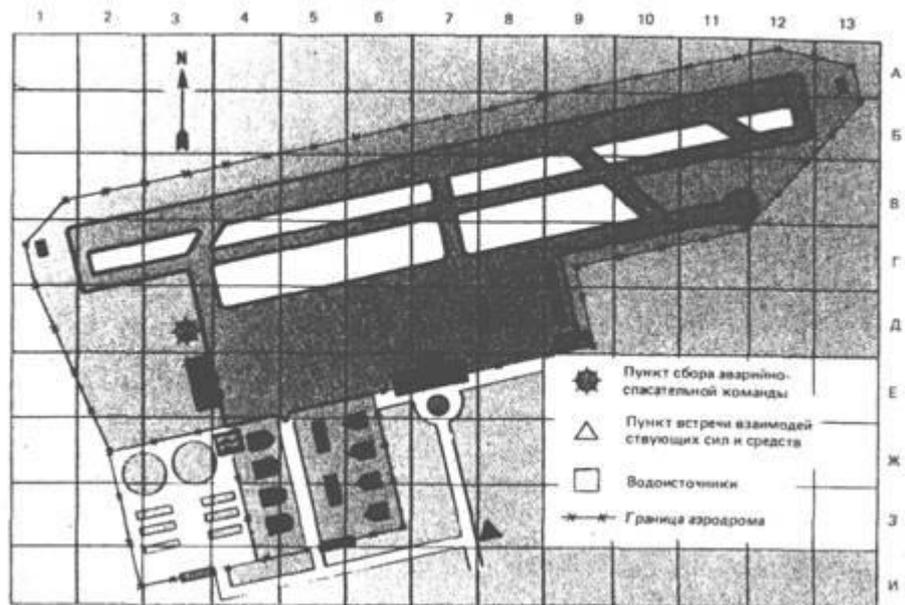


Рис. 1. Схема аэродрома с координационной сеткой

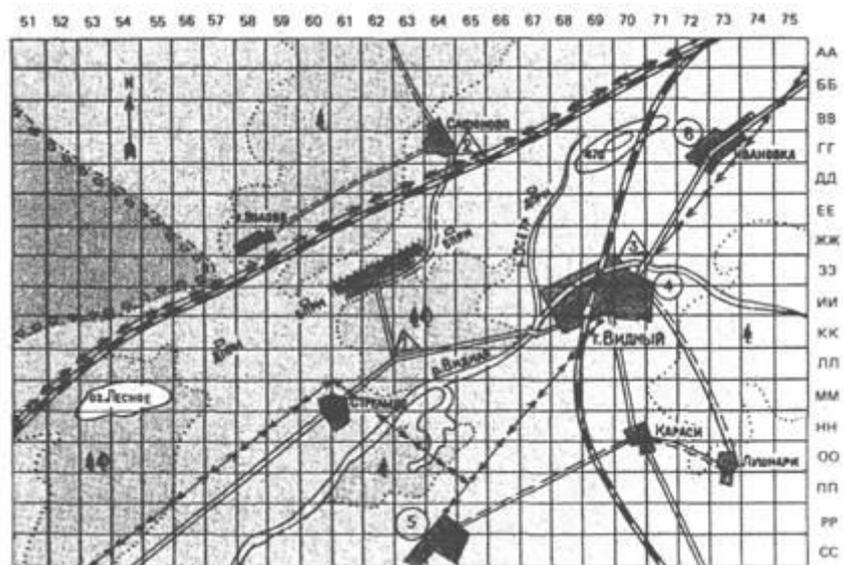


Рис. 2. Схема аэродрома и прилегающей местности с координационной сеткой:

1, 2, 3 - пункты встречи взаимодействующих сил и средств; 4 - больница на 140 мест, способная принять большинство пострадавших,

независимо от характера травм; 5 - больница на 40 мест, способная принять пострадавших за исключением больных с сильными ожогами;

6 - больница на 40 мест, способная принять легко пострадавших с легкими ранами и переломами

На первом варианте плана аэродрома обозначаются взлетно-посадочные полосы, рулежные дорожки, здания и сооружения основного назначения, дороги, водоисточники, пункт сбора аварийно-спасательной команды по сигналу "Готовность", а также пункт встречи взаимодействующих противопожарных и аварийно-спасательных сил и средств других ведомств.

Пункт сбора - это специально установленное на территории аэродрома место для сосредоточения технических средств и личного состава аварийно-спасательной команды аэропорта при получении сигнала "Готовность", когда до ожидаемой аварийной посадки ВС имеется не менее 30 мин или когда руководителем аварийно-спасательных работ принято решение на сбор всей аварийно-спасательной команды с целью дальнейшего ее организованного движения к месту авиационного происшествия.

Пункт встречи - это заранее обусловленное место встречи технических средств и личного состава взаимодействующих организаций с целью последующего сопровождения их на пункт сбора или непосредственно к месту происшествия. Как правило, пункт встречи устанавливается вблизи от аэродрома у хорошо приметного ориентира или на перекрестке дорог, ведущих к аэродрому.

На втором варианте плана обозначаются аэродром в границах ограждения, прилегающая к нему местность в радиусе 8-10 км, дороги, проходящие по аэродрому и на местности, населенные пункты и меди-

цинские учреждения, способные принять пострадавших. На плане указываются также один-два пункта встречи, но уже на дальних подступах к аэродрому, на случай сопровождения взаимодействующих сил и средств непосредственно к месту происшествия.

Оба плана должны иметь прямоугольную сетку координат, при этом цифровые и буквенные обозначения координат не должны быть идентичными.

Графический план аэродрома в двух вариантах должен быть размножен в достаточном числе экземпляров и выдан во все службы предприятия, имеющие отношение к организации и проведению аварийно-спасательных работ, а также в организации и учреждения, привлекаемые к этим работам по взаимодействию. На аварийно-спасательных и пожарных транспортных средствах такие планы должны находиться постоянно. Личный состав аварийно-спасательных команд как самого авиапредприятия, так и взаимодействующих организаций должен периодически изучать эти планы и уметь "бегло" ими пользоваться. Во время проведения комплексных учений и тренировок аварийно-спасательных команд практически отрабатывается прибытие к местам условных авиационных происшествий по координатам плана.

В соответствии с нормами технологического проектирования аэропортов на аэродромах предусматривается строительство подъездных дорог, обеспечивающих доступ к наиболее вероятным местам авиационных происшествий и источникам водоснабжения. Особое внимание должно быть уделено обеспечению свободного доступа в зоны взлета и захода на посадку, расположенные на удалении до 1000 м от конца ВПП.

В этой связи определенный интерес представляет диаграмма мест авиационных происшествий по отношению к ВПП (рис. 3), полученная

экспертами ИКАО на основе анализа 254 авиационных происшествий при посадке и взлете воздушных судов в период с 1970 по 1984 г. (материал помещен в Руководстве по аэропортовым службам, ч. 1 "Спасение и борьба с пожаром", 2-е изд., 1984 г.).

Изучение материалов об авиационных происшествиях показало, что большая часть из них происходит на ВПП или вблизи нее. Например, на диаграмме, приведенной на рис. 3, показано, что в 79 случаях (31%) происшествия произошло в зоне в пределах 1000 м от порога и 30 м по обе стороны от осевой линии ВПП; в 41 случае (16%) происшествия имели место в зоне, расположенной за пределами конца ВПП в пределах 500 м от него и 30 м по обе стороны от осевой линии ВПП.

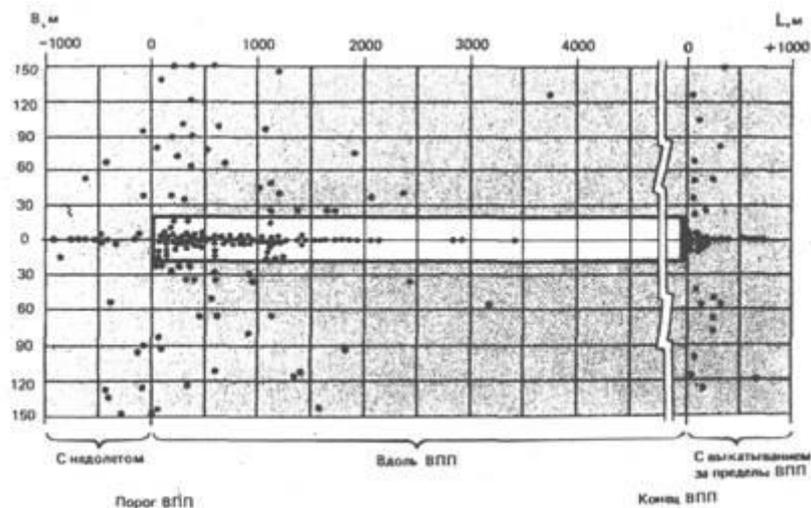


Рис. 3. Диаграмма мест авиационных происшествий по отношению к ВПП

ГЛАВА 2 ГОРЕНИЕ И СРЕДСТВА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

2.1. ПОНЯТИЕ О ПРОЦЕССЕ ГОРЕНИЯ

Горением называют физико-химический процесс, характеризующийся следующими признаками: химическими превращениями, выделением тепла и света. Для того чтобы возникло устойчивое горение, необходимо наличие трех факторов: горючего вещества (материала, смеси), окислителя и источника зажигания.

Химическая реакция горения, идущая с выделением значительного количества тепла, почти всегда сопровождается различного рода физическими явлениями. Так, в процессе горения происходит перенос тепла реагирующих веществ и продуктов горения из одного места в другое. Все процессы, происходящие в зоне реакции горения, взаимосвязаны - скорость химических реакций определяется уровнем теплопередачи и скоростью диффузии вещества и, наоборот, физические параметры (температура, давление, скорость переноса вещества) зависят от скорости химической реакции.

Горючее вещество. Все вещества и материалы, обращающиеся в производстве, используемые в качестве сырья, полуфабрикатов, строительных конструктивных элементов, подразделяются на три группы: негорючие, трудногорючие и горючие.

Негорючими называются вещества и материалы, не способные к горению в воздухе нормального состава. Негорючие вещества и материалы составляют значительную группу. К ним относятся все естественные и искусственные неорганические вещества и материалы, применяемые в строительстве металлы, а также гипсовые или гипсоволокнистые плиты при содержании органической массы до 8%, минераловатные плиты на синтетической, крахмальной или битумной связке при содержании ее по массе до 6%.

Трудногорючими называются вещества (материалы), способные загораться под действием источника зажигания, но не способные самостоятельно гореть после его удаления. К ним относятся вещества и материалы, состоящие из негорючих и горючих составляющих, например: асфальтобетон, гипсовые и бетонные материалы, содержащие более 8% по массе органического заполнителя; минераловатные плиты на битумной связке при содержании ее от 7 до 15%; глиносоломенные материалы объемной массой не менее 900 кг/м³; войлок, пропитанный глиняным раствором; древесина, подвергнутая глубокой пропитке антипиренами; цементный фибролит; отдельные виды конструкционных пластмасс и т.п.

Горючими называются вещества (материалы, смеси), способные к самостоятельному горению в воздухе нормального состава. К ним относятся все вещества и материалы, не отвечающие требованиям, предъявляемым к негорючим и трудногорючим веществам и материалам, например: авиационные топлива, спирты, органические и неорганические масла, декоративно-отделочные материалы на основе пластмасс, текстильные материалы, магний, натрий, сера и другие материалы и химические вещества.

В свою очередь, все горючие вещества и материалы подразделяются на три подгруппы: легковоспламеняющиеся, средней воспламеняемости, трудновоспламеняющиеся.

Легковоспламеняющимися называются вещества (материалы, смеси), способные воспламеняться от кратковременного воздействия пламени спички, искры, накаливаемого электрического провода и тому подобных источников зажигания с низкой энергией.

Среднюю воспламеняемость имеют вещества (материалы, смеси), способные воспламеняться от длительного воздействия источника зажигания с низкой энергией.

Трудновоспламеняющимися называются вещества (материалы, смеси), способные воспламеняться только под воздействием мощного источника зажигания, который нагревает значительную часть вещества до температуры воспламенения.

К подгруппе легковоспламеняющихся веществ и материалов в первую очередь относятся газы и легковоспламеняющиеся жидкости.

К легковоспламеняющимся жидкостям (ЛВЖ) из всех жидкостей, обращающихся в производстве, относятся горючие жидкости с температурой вспышки, не превышающей +61 °С в закрытом тигле. Они делятся на три разряда:

I - особо опасные ЛВЖ с температурой вспышки до - 18 °С;

II - постоянно опасные ЛВЖ с температурой вспышки от - 18 до 23 °С;

III - ЛВЖ, опасные при повышенной температуре воздуха или жидкости с температурой вспышки от 23° до 61 °С.

Температурой вспышки называется самая низкая (в условиях специальных испытаний) температура горючего вещества, при которой над его поверхностью образуются пары или газы, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания, но скорость их образования еще недостаточна для устойчивого горения. Для ЛВЖ температура вспышки на 1-5 °С ниже температуры воспламенения.

Температурой воспламенения называется температура горючего вещества, при которой оно выделяет горючие пары и газы с такой скоростью, что после воспламенения их от источника зажигания возникает устойчивое горение.

Практически все горючие и трудногорючие вещества и материалы горят в паровой или газовой фазе, исключение составляют титан, алюминий, антрацит и ряд других. Горючие вещества и материалы могут различаться по химическому составу, агрегатному состоянию и другим свойствам, исходя из чего процессы подготовки их к горению протекают по-разному. Газы вступают в реакцию горения практически без каких-либо изменений, так как их перемешивание с окислителем (кислородом воздуха) происходит при любых температурах среды и не требует значительных дополнительных затрат энергии. Жидкости должны сначала испариться и перейти в парообразное состояние, на что затрачивается определенное количество тепловой энергии, и только в паровой фазе перемешиваются с окислителем и горят. Твердые вещества и материалы при своей подготовке к горению требуют значительно большее количество энергии, так как сначала они должны либо расплавиться, либо разложиться. Расплавленные или разложившиеся вещества и материалы должны испариться и перемешаться с окислителем, после чего под воздействием источника зажигания возникает процесс горения. Каучук, резина и другие пластические материалы, а также магний и его сплавы перед воспламенением плавятся и испаряются (при этом пластмассы разлагаются). Такие материалы, как бумага, древесина, хлопчатобумажные ткани и отдельные виды конструкционных пластмасс при нагревании разлагаются с образованием газообразных продуктов и твердого остатка (как правило, угля).

Окислитель. Окислителем обычно служит кислород воздуха. Воздух по своему составу представляет собой смесь многих газов, основными из которых являются: азот (N_2)- 78,2% по объему и 75,5% по массе; кислород (O_2)- 20,9% по объему и 23,2% по массе; инертные газы (He, Ne, Ar, Kr) - 0,9% по объему и 1,3% по массе. Помимо данных газов в воздушном объеме всегда присутствует незначительное количество углекислого газа, водяных паров и пыли. Все эти составляющие воздуха, кроме кислорода, при горении органических веществ и материалов в реакцию горения практически не вступают. Кислород, азот и инертные газы считаются постоянными составными частями воздуха. Содержание же углекислого газа, водяных паров и пыли непостоянно и может изменяться в зависимости от условий, в которых протекает тот или иной процесс горения.

Источник зажигания. Им может быть горящее или накалившееся тело, а также электрический разряд, обладающие запасом энергии и температурой, достаточными для возникновения горения других веществ.

На практике существуют или возникают различные явления, повышающие температуру веществ и материалов, находящихся в производстве или на хранении, что в большинстве случаев приводит к возникновению процесса горения как локально, так и во всем объеме горючего вещества или материала. К источникам зажигания относятся: искры, образующиеся при ударах металла о металл или другие твердые материалы; искры и капли расплавленного металла при коротких замыканиях в электрооборудовании и при производстве сварочных и других огневых работ; нагрев электрических проводов при перегрузках электрических сетей; механический нагрев трущихся деталей машин; биологический нагрев при окислении растительных масел и ветоши, смоченной этими маслами; горящие спички, окурки и т.п. Характер воздействия этих ис-

точников зажигания неодинаков. Так, искры, образующиеся при ударах металлических предметов, как источник зажигания имеют весьма малую мощность и способны воспламенить только газопаровоздушные смеси: метано-воздушную, ацетилено-воздушную, сероуглеродно-воздушную и др. Искры, возникающие при коротких замыканиях в электрооборудовании или при электросварке, обладают мощной воспламеняющей способностью и могут вызвать горение практически всех горючих веществ и материалов независимо от их агрегатного состояния.

Горючая среда. При возникновении и протекании процесса горения горючее вещество и окислитель являются реагирующими веществами и представляют собой горючую среду, а источник зажигания является стартером процесса горения. При установившемся горении источником зажигания еще не горящих веществ и материалов служит теплота, выделяющаяся из зоны реакции горения.

Горючие среды могут быть физически однородными (гомогенными) и неоднородными (гетерогенными). К первым относятся среды, в которых горючее вещество и окислитель (воздух) равномерно перемешаны: смеси горючих газов, паров и пылей с воздухом. Примерами горения однородной среды могут служить: горение паров, поднимающихся со свободной поверхности жидкости (разлитого авиатоплива ТС-1 при авиационном происшествии); горение газа, вытекающего из поврежденного баллона или трубопровода; взрывы газо-, паро- и пылевоздушных смесей. К гетерогенным относятся среды, в которых горючее вещество (материал) и окислитель не перемешаны и имеют поверхность раздела: твердые горючие вещества и материалы, струи горючих газов и жидкостей, поступающие в воздух под высоким давлением, и т.п. Примером горения неоднородной среды является горение титана, алюминия, антрацита или нефтя-

ных и газовых фонтанов, когда нефть и газ поступают в зону горения под большим давлением и имеют весьма значительные скорости истечения.

Пламя. Пространство, в котором сгорают пары, газы и взвеси, называется пламенем. Пламя может быть кинетическим или диффузионным в зависимости от того, горит ли заранее подготовленная смесь паров, газов или пыли с воздухом или такая смесь образуется непосредственно в зоне пламени в процессе горения. Процессы, протекающие в кинетическом пламени, характеризуются высокими скоростями протекания реакции горения (линейная скорость распространения пламени может превышать 1000 м/с) и, как правило, представляют собой взрыв горючей среды, сопровождающийся высоким уровнем тепловыделения и резким повышением давления в зоне горения.

В условиях пожара практически все газы, пары, жидкости и твердые вещества и материалы горят диффузионным пламенем. Структура данного пламени существенно зависит от сечения потока горючих паров или газов и его скорости. По характеру этого потока различают ламинарное и турбулентное диффузионное пламя. Первое возникает при малых сечениях потока горючих паров или газов, движущихся с небольшой скоростью (пламя свечи, спички, газа в горелке домашней плиты и т.п.). На пожарах при горении различных веществ и материалов образуется турбулентное диффузионное пламя. Ламинарное и турбулентное пламя представляет собой зону реакции горения, которая окружает зону паров или газов, последняя практически занимает весь объем зоны горения. Зона реакции горения в диффузионном пламени представляет очень тонкий (всего несколько микрометров) слой, в котором происходит выделение тепла и света. Турбулентное пламя в отличие от ламинарного характеризуется тем, что не имеет четких очертаний, постоянных сечений и положения фронта пламени.

Температура в зоне паров значительно ниже, чем в зоне реакции. В пламени авиационных топлив температура потока паров около поверхности жидкости приближается к температуре ее кипения (для авиатоплива ТС-1 эта температура лежит в пределах 150-280 °С). По мере движения потока паров к зоне реакции их температура повышается сначала за счет теплового излучения пламени, а затем диффузии из зоны реакции нагретых продуктов сгорания. В результате нагрева происходит термическое разложение (диссоциация) парообразных веществ, и образующиеся свободные атомы и радикалы совместно с продуктами сгорания поступают непосредственно в зону реакции, т.е. в пламя. Атомы углерода, поступая в зону реакции горения, нагреваются и начинают светиться, образуя так называемое светящееся пламя. Температура зоны реакции горения меняется по высоте пламени. В нижней части пламени температура снижается за счет расхода значительного количества тепла на нагрев массы холодного воздуха, поступающего в зону горения, и является минимальной для каждого вида горения. Наибольшая температура развивается в средней части пламени, поскольку в верхней скорость реакции уменьшается за счет падения концентрации реагирующих компонентов (выгорания), в связи с чем падает уровень тепловыделения и снижается температура.

Парциальное давление кислорода воздуха в нормальных условиях равно 228,72 кПа, а в зоне реакции горения - 0, поэтому в результате разности парциальных давлений кислород из окружающего воздуха диффундирует (фильтруется, просачивается") через слой продуктов сгорания к зоне реакции. Поступление же в зону реакции горения горючих компонентов практически ничем не ограничивается. Таким образом, скорость реакции горения при развившемся процессе зависит в основном только от количества кислорода, поступающего в зону реакции, т.е. от скорости его диффузии. В случае горения неоднородной среды проникновению

кислорода в зону реакции также препятствуют продукты сгорания, выделяющиеся в пространство, примыкающее к зоне реакции.

Отсутствие достаточного количества кислорода в зоне реакции горения тормозит скорость ее протекания. Если бы этого торможения не происходило, то все реакции горения, происходящие в атмосфере, протекали бы с постоянно возрастающей скоростью и заканчивались взрывом реагирующих веществ.

Процессы горения, как и все химические процессы, протекают с различными скоростями, зависящими от условий, в которых они протекают, от природы реагирующих веществ, от их агрегатного состояния. Например, взрывчатые вещества разлагаются в тысячные доли секунды, а химические процессы в земной коре длятся сотни и тысячи лет. Взаимодействие веществ в газовой и паровой фазах протекают значительно быстрее, чем в жидком, а тем более твердом состоянии. Так, разлитое авиационное топливо ТС-1 сгорает относительно медленно, образуя коптящее пламя (неполное сгорание), а подготовленная паровоздушная смесь этого топлива с воздухом сгорает со взрывом. Скорость взаимодействия твердых веществ и материалов с окислителем резко изменяется в зависимости от степени их измельченности. Например, алюминий и титан, медленно горящие в слитках, при наличии особых условий могут образовывать в пылевидном состоянии взрывоопасные пылевоздушные смеси, развивающие при горении давления взрыва соответственно в 0,62 и 0,49 МПа.

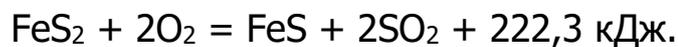
Горение как химический процесс во всех случаях происходит одинаково. Однако как физический процесс оно отличается по характеру протекания реакции горения, поэтому процессы горения в начальной стадии

делятся на следующие виды: самовозгорание, воспламенение и самовоспламенение.

Самовозгорание. Отдельные вещества (материалы, смеси) при хранении и в процессе эксплуатации технологического оборудования способны самовозгораться. Самовозгорание - это явление резкого увеличения скорости экзотермических реакций, приводящее к возникновению горения вещества в отсутствии источника загорания. К веществам, способным самовозгораться, относятся растительные и жирные масла, тряпки и ветошь, смоченные растительными маслами, сульфиды железа и другие индивидуальные химические вещества. Растительные и жирные масла (подсолнечное, льняное, конопляное, кукурузное, животные жиры и т.п.) относятся к классу жиров и представляют собой смесь глицеридов высокомолекулярных жирных кислот. Молекулы этих кислот имеют ненасыщенные (двойные) связи, способствующие при определенных условиях самовозгоранию данных веществ. Согласно перекисной теории А.Н. Баха окисление может происходить за счет присоединения кислорода к метиленовой группе, находящейся в α -положении по отношению к двойной связи, с образованием гидроперекиси. Как известно, все перекиси и гидроперекиси - нестойкие химические соединения. При их распаде образуются свободные радикалы, полимеризующиеся в более крупные органические молекулы. При полимеризации всегда выделяется определенное количество тепла, что в конечном результате может привести к самовозгоранию окисляющегося органического вещества. Самовозгорание органических веществ возникает при определенных условиях. К ним относятся: содержание в масле или жире глицеридов высокомолекулярных карбоновых кислот не ниже определенного минимального количества; наличие большой поверхности контакта с окислителем и малой теплоотдачи;

определенное соотношение жиров и масел и пропитанного ими пористого или волокнистого материала.

Сульфиды железа FeS , Fe_2S_3 могут образовываться в технологическом оборудовании складов службы ГСМ авиапредприятий. Они способны самовозгораться на воздухе, особенно в присутствии горючих паров и газов. Рассмотрим механизм соединения сульфидов железа с кислородом воздуха на примере реакции окисления природного соединения пирита FeS_2 :

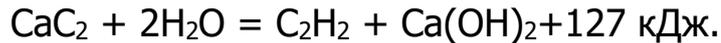


Помимо сульфидов железа могут самовозгораться такие материалы, как бурый уголь, торф, продукты растительного происхождения: сено, солома, силосная масса и др.

Наиболее опасным является самовозгорание индивидуальных химических веществ при их неправильном хранении, поскольку этот процесс может привести к пожару по объекте, где хранятся данные вещества. Эти вещества по своим химическим свойствам делятся на три группы: самовозгорающиеся при контакте с воздухом, с водой и друг с другом.

Вещества, относящиеся к первой группе, мы не рассматриваем, поскольку они практически не встречаются в технологии авиапредприятий.

Ко второй группе относится ряд веществ, из которых наибольший интерес представляют карбид кальция CaC_2 и окись кальция CaO . При взаимодействии с водой карбида кальция происходит выделение ацетилена, являющегося горючим газом, и значительного количества тепла. При относительно малом количестве воды система карбид кальция - вода может разгореться до 920 К, что может вызвать взрыв ацетиленовоздушной смеси:



Помимо карбида кальция, способностью разогреваться до температуры свечения при попадании на нее небольших количеств воды обладает окись кальция CaO , что также может привести к загоранию тары и стоемых конструктивных элементов помещения склада:



К третьей группе относятся сильные окислители, индивидуальные химические вещества, а также органические вещества и материалы. Например, нельзя совместно хранить такие вещества, как перманганат калия и глицерин; концентрированную азотную кислоту со скипидаром, этиловым спиртом и сероводородом; галогены с горючими газами и легковоспламеняющимися жидкостями; серную кислоту с селитрами, хлоратами, перхлоратами, так как в этом случае между ними возможна химическая реакция, идущая с выделением большого количества тепла.

Воспламенение. Помимо самовозгорания возможно просто возгорание, т.е. возникновение горения под воздействием источника зажигания. Возгорание, сопровождающееся появлением пламени, называется воспламенением. При этом происходит нагрев объема, прилегающего к точке теплового воздействия. В результате повышения температуры в указанном объеме происходит распространение тепла на граничащие с ним участки (объемы) горючей среды. Чем большее количество горючего вещества (материала, смеси) вовлекается в процесс горения, тем больше тепла выделяется в окружающее пространство. Таким образом, процесс горения развивается самопроизвольно. Источник зажигания в данном случае первоначально нагревает только малый объем горючей смеси, в то время как температура всего объема горючей среды может оставаться неизменной.

Процесс воспламенения различается по своему характеру в зависимости от вида горючей смеси. Наиболее опасными являются газозвушные смеси. Однако и для них минимальная энергия источника воспламенения зависит от многих параметров, основными из которых являются процентный состав смеси, вид горючего вещества, давление смеси, поскольку от этих величин зависят температура воспламенения, нормальная скорость распространения пламени и температура горения. Помимо этого на минимальную температуру источника воспламенения оказывает влияние продолжительность его контакта с горючей средой.

Воспламенение жидкостей возможно лишь в том случае, если температура окружающей среды или самой жидкости достаточна для испарения такого количества паров, которое необходимо для возникновения устойчивого горения. Для различных горючих жидкостей эта температура неодинакова. При температурах ниже температуры воспламенения горение невозможно, так как скорость испарения той или иной жидкости в данном случае слишком мала. С ростом температуры наружного воздуха или самой горючей жидкости при прочих равных условиях испаряемость жидкостей растет и количество паров становится достаточным для возникновения устойчивого горения.

Самовоспламенение. Им называется самовозгорание, сопровождающееся появлением пламени. Помимо процессов самовозгорания и воспламенения в практике встречается также процесс самовоспламенения различных горючих сред. По своей химической природе все эти три процесса не отличаются друг от друга. Разница между ними лежит и физической сущности процесса горения, так как в отличие от процессов самовозгорания и воспламенения процесс самовоспламенения идет сразу во всем объеме реагирующей горючей среды. С точки зрения физики, это кинетический процесс горения уже перемешанной и подготовленной сме-

си, идущий с высокими скоростями распространения пламени. При горении паро-, пыле- и газоздушных смесей это, как правило, скорости взрыва. Для возникновения процесса самовоспламенения необходимо, чтобы весь объем горючей смеси имел температуру самовоспламенения данной смеси.

Под температурой самовоспламенения понимают самую низкую температуру вещества (материала, смеси), при которой происходит резкое увеличение скорости экзотермических реакций, заканчивающееся возникновением пламенного горения. Температура самовоспламенения горючего вещества не является постоянной величиной. Она зависит от скоростей тепловыделения и теплоотвода, которые в свою очередь зависят от объема смеси, концентрации, давления и других факторов. Температура самовоспламенения смесей горючих паров и газов с воздухом изменяется в зависимости от их процентного состава. Самая низкая температура самовоспламенения у стехиометрической смеси или смесей, близких к ней по концентрациям реагирующих веществ. Температура самовоспламенения твердых веществ или материалов находится в обратной зависимости от степени их измельчения: чем выше степень измельченности вещества, тем ниже его температура самовоспламенения. Это связано с тем, что с измельчением веществ и материалов резко возрастает площадь контактной поверхности этих горючих компонентов и окислителя.

2.2. ПОЖАР И ЕГО РАЗВИТИЕ

Классификация пожаров. Пожаром называется неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальной ущерб. Неконтролируемое горение вне специального очага, не причинившее ущерба, называется загоранием. Основным фактором, определяющим материальный ущерб, наносимый пожаром, является стоимость сгоревших или пришедших в негодность конструкций зданий и сооружений, кон-

структивных элементов воздушных судов, оборудования и т.п. Иногда пожары приводят к гибели людей в результате их отравления дымом, содержащим высокотоксичные продукты термического разложения пластмасс и продуктов неполного сгорания, а также воздействия высокой температуры пожара, высокого уровня теплового излучения пламени и других причин.

Пожары классифицируются:

по внешним признакам - на наружные и внутренние, одновременно наружные и внутренние, открытые и скрытые, одновременно открытые и скрытые;

по месту возникновения - на воздушных судах, в зданиях, на открытых площадках, на лесных массивах и т.д.;

по времени введения сил и средств - на незапущенные и запущенные.

Все пожары отличаются друг от друга своими параметрами. Невозможно отыскать даже двух пожаров, абсолютно идентичных по параметрам развития. Однако для всех пожаров характерно наличие определенных явлений, без знания и учета которых невозможна организация борьбы с пожарами. К этим явлениям относятся:

взаимодействие в слое пламени горючего вещества с кислородом воздуха или другим окислителем;

выделение в зоне горения тепла и продуктов сгорания;

передача тепла и распространение продуктов сгорания;

при горении в замкнутых объемах термическое разложение горючих материалов и веществ с выделением в воздушный объем высокотоксичных веществ - продуктов неполного сгорания.

Помимо этого, пожары могут сопровождаться обрушением конструктивных элементов зданий и сооружений, интерьера пассажирских салонов, деформацией и разрушением планера воздушного судна, взрывами крыльевых и центропланых топливных баков воздушных судов, образованием взрывоопасных смесей продуктов неполного сгорания с кислородом воздуха и т.п.

Зоны пожара. Пространство, в котором происходят пожар и сопровождающие его явления, делится на три зоны: горения, теплового воздействия и задымления.

Зона горения представляет собой часть пространства, в которой происходят подготовка горючих веществ и материалов к горению (расплавление, испарение, разложение) и их непосредственное горение. Она включает в себя объем паров и газов, ограниченный тонким слоем пламени и поверхностью горящих веществ, с которой пары и газы поступают в объем зоны и пламя.

Зона теплового воздействия представляет собой часть пространства, окружающего зону горения. Тепловое воздействие приводит к заметному изменению состояния вещества и материала и делает невозможным пребывание в этой зоне людей без средств тепловой защиты. При наличии в зоне горючих веществ и материалов происходит их термическая подготовка к горению и создается реальная угроза дальнейшего распространения пожара. При пожарах внутри помещений тепловое воздействие ограничено конструктивными элементами, тепло передается главным образом конвекцией и теплопроводностью. При наружных пожа-

рах тепловое воздействие в виде теплового излучения распространяется во все стороны полусферы, не экранируемые конструкциями зданий, планером воздушного судна или другими сооружениями и оборудованием.

Зона задымления представляет собой часть пространства, примыкающую к зоне горения и заполненную дымовыми газами и продуктами термического разложения в концентрациях, создающих угрозу жизни и здоровья людей и затрудняющих действия пожарно-спасательных подразделений по проведению аварийно-спасательных работ.

Все перечисленные зоны на каждом пожаре различны как по размерам и форме, так и по характеру протекания процессов.

Параметры пожара. Они не постоянны и изменяются во времени. Изменение их от начала возникновения горения до его прекращения называется развитием пожара. Условия развития пожара характеризуются следующими основными параметрами: линейной скоростью распространения огня по поверхности горючих веществ и материалов, удельной теплотой пожара, количеством горючих веществ и материалов в зоне горения, размерами пламени, скоростью выгорания горючих веществ и материалов, скоростью прогрева и задымления воздушного объема при внутриобъемных пожарах.

Линейная скорость распространения огня (фронта пламени) по поверхности горючих веществ и материалов характеризует начальную стадию развивающегося пожара и зависит от многих параметров: вида горючих веществ и материалов, их химического состава и агрегатного состояния, температуры наружного воздуха при горении жидкостей, температуры зоны горения, метеоусловий и т.п. От линейной скорости зависит время протекания начальной стадии пожара, когда идет рост его площади. Этот параметр является решающим при определении продолжитель-

ности введения средств тушения и их суммарной подачи. Линейная скорость распространения огня может составлять в среднем для авиатоплива ТС-1 от 1,2 до 1,4 м/с, а для декоративно-отделочных материалов пассажирских салонов от 0,8 до 1,2 м/мин.

Удельная теплота сгорания при пожаре (МВт/м²) представляет собой количество теплоты, выделяющееся при пожаре с единицы площади в единицу времени:

$$q_0 = b Q_{\text{н}}^{\text{р}} v_{\text{т}},$$

где b - коэффициент химического недожога, равный 0,8-0,9;

$Q_{\text{н}}^{\text{р}}$ - низшая удельная теплота сгорания горючего материала, МДж/кг;

$v_{\text{т}}$ - удельная массовая скорость выгорания материала, кг/(м²×с).

Площадь выгорания жидкостей при расчетах относят к площади зеркала жидкости в спокойном состоянии. Анализ протекания процесса пожара авиатоплива ТС-1 показывает, что начальная стадия развития пожара, характеризующаяся постоянным увеличением теплового потока, в зависимости от различных условий может длиться от 1 до 4 мин.

Общая теплота сгорания при пожаре (МВт), от которой зависит характер теплового воздействия пожара,

$$q = q_0 r (vt)^2 = q_0 E_{\text{п}},$$

где v_i - линейная скорость распространения огня, м/с;

t - свободное время горения, с;

$E_{\text{п}}$ - максимальная площадь пожара, м².

Продолжительность, скоротечность, размеры пожара, а следовательно, время и результаты воздействия его факторов на элементы зданий, сооружений, воздушных судов, а также на людей, находящихся в его зонах, во многом определяются размерами и характером горючей загрузки. Под ней понимается количество (масса) всех сгораемых и трудносгораемых веществ, материалов и конструктивных элементов, находящихся в помещении или на открытой площадке, отнесенное к единице площади пола помещения или открытой площадки. При пожарах на ВС горючая загрузка может достигать больших значений. Например, для самолета Ил-62 она равна $\sim 200 \text{ кг/м}^2$, из которых при полной топливной загрузке 130 кг/м^2 составляет авиационное топливо ТС-1, являющееся легковоспламеняющейся жидкостью III разряда.

Пламя. Это внешнее проявление горения газа, пара или взвеси. Пламя образуется тонким газовым слоем (оболочкой), в котором и происходит собственно горение. Этот газовый слой обычно имеет высокую температуру, развивающуюся за счет тепла, выделяющегося в результате горения. Горение всех веществ и материалов, применяющихся в самолетостроении и при эксплуатации воздушных судов (авиатоплива, гидрожидкости, спиртов, декоративно-отделочных материалов, магниевых сплавов), сопровождается пламенем. Образование пламени обусловлено тем, что практически все горючие материалы под воздействием тепла источника воспламенения выделяют горючие пары и газы. Отдельные металлы (титан, алюминий) могут гореть на поверхности детали или слитка.

Пламя всегда излучает тепло. Это излучение при послеаварийных пожарах во время авиационных происшествий может иметь самое различное значение (от 135 кВт/м^2 при горении авиатоплива и пластмасс до 6180 кВт/м^2 при горении магниевых или титановых сплавов). Характер пламени во многом зависит от количества кислорода, содержащегося

непосредственно в горящем веществе. Если в состав вещества входит 50% и более кислорода, то пламя несветящееся. Если содержание кислорода 50%, то пламя становится светящимся. При содержании углерода более 80% вещества и материалы горят светящимся пламенем, в котором содержится большое количество сажи (копящее пламя). Коптящим пламенем горят практически все материалы, находящиеся на борту воздушного судна. Исключение составляют пламени спиртов и металлов, последние при горении выделяют плотный белый дым.

Основным горючим материалом при наземных послеаварийных пожарах на воздушных судах служит авиатопливо, вытекающее из разрушенной топливной системы потерпевшего аварию самолета и покрывающее некоторую площадь. В случае его воспламенения образуется пламя различных размеров как по площади, так и по высоте. Площади, занимаемые разлитыми авиатопливами, могут быть весьма значительными (для воздушных судов 8-й категории УТПЗ расчетная площадь возможного пожара равна 1320 м^2). Принимая во внимание максимально возможную высоту пламени, можно представить себе хотя бы приблизительно объем зоны горения. Для воздушных судов 8-й категории УТПЗ этот объем может составлять около 20000 м^3 .

Поскольку пламя, представляющее истинную поверхность горения, является турбулентным и постоянно изменяет свои геометрические размеры и очертания, для удобства расчетов за поверхность горения принимается поверхность жидкости или твердых материалов, с которой пары и газы поступают в зону горения.

Скорость выгорания. Различные горючие вещества и материалы имеют разные скорости выгорания. За скорость выгорания принимается изменение массовых или геометрических параметров горючего вещества

или материала во времени в процессе его горения. Скорости выгорания могут быть массовыми, объемными или линейными и соответственно иметь следующие размерности: $\text{кг}/(\text{м}^2 \times \text{с})$, $\text{мм}/\text{мин}$, $\text{см}/\text{ч}$. Например, для авиатоплива ТС-1 эти скорости равны: массовая $4,8 \times 10^{-3} \text{ кг}/(\text{м}^2 \times \text{с})$ и линейная $3,6 \text{ мм}/\text{мин}$ (по высоте столба жидкости).

Скорость выгорания зависит от ряда параметров, основными из которых являются химический состав и агрегатное состояние вещества или материала. Наибольшими скоростями выгорания обладают вещества и материалы, имеющие высокую степень раздробленности, т.е. газы, пары и пыли. Гораздо меньшие скорости выгорания имеют жидкости и относительно невысокими скоростями выгорания обладают твердые горючие вещества и материалы. Причем, чем тверже и тяжелее вещество или материал, тем меньше его скорость выгорания.

Знание скорости выгорания того или иного горючего материала необходимо при проведении расчетов для организации работы пожарно-спасательных подразделений и обеспечения тепловой защиты людей, техники и конструктивных элементов объектов в случае возникновения пожара.

При горении различных по своему составу веществ и материалов выделяются неодинаковые количества тепла. Количество тепла, выделившееся при полном сгорании единицы массы или объема горючего вещества, называется теплотой сгорания. Различают высшую и низшую удельные теплоты сгорания. Высшей удельной теплотой сгорания Q_v называется количество тепла, выделяемое при полном сгорании 1 кг или 1 м^3 горючего вещества при условии, что содержащийся в нем водород сгорает с образованием жидкой воды. Низшей удельной теплотой сгорания Q_n называется количество тепла, выделяемое при сгорании 1 кг

или 1 м³ горючего вещества при условии сгорания водорода до образования водяного пара и испарения влаги, содержащейся в горючем веществе или материале.

В расчетах принимают низшую удельную теплоту сгорания. Так, низшая удельная теплота сгорания отдельных материалов, которые могут гореть при пожаре, сопровождающем авиационное происшествие, равна: авиационного топлива ТС-1 - 42,91 МДж/кг; поролон (пенополиуретан) - 24,28 МДж/кг; органического стекла - 27,72 МДж/кг.

Основные виды теплопередачи. При пожарах все тепло, выделившееся в результате сгорания различных веществ и материалов, передается в окружающую среду посредством теплопередачи. Теплопередача - это самопроизвольные необратимые процессы передачи тепла от одного тела к другому и распространения тепла в физических телах. Тепло всегда передается от более нагретого к менее нагретому телу. Перенос тепла может осуществляться тремя путями: теплопроводностью, конвекцией и тепловым излучением. На практике передача тепла осуществляется, как правило, комбинированным способом.

Теплопроводность - это процесс, при котором передача тепла происходит между соприкасающимися телами, имеющими разную степень нагрева, т.е. разную температуру. Этот процесс осуществляется за счет движения микрочастиц тел. Например, прогрев конструктивных элементов внутри ВС при горении разлитого авиатоплива происходит в результате передачи тепла от обшивки планера, контактирующей с пламенем горящего топлива, к внутренним конструкциям и декоративно-отделочным материалам.

Конвекция - это процесс переноса тепла, происходящий в жидкой и газообразной среде с неоднородным распределением температур и ско-

ростей, за счет перемещения и перемешивания микрочастиц среды. При конвекции всегда имеет место и теплопроводность, поэтому совместный процесс называют конвективным теплообменом. Примером может служить прогрев воздушного объема пассажирских салонов во время внутриобъемного пожара или наружного пожара разлитого авиатоплива. Здесь, как и в большинстве пожаров, имеет место свободная конвекция; при которой движение газовых масс происходит при наличии разности плотностей среды в объеме кабин.

Тепловое излучение - это перенос тепла излучением вследствие электромагнитных колебаний, испускаемых нагретым телом. Лучистая энергия, испускаемая одним из тел, встречая на своем пути другие тела, частично поглощается (при этом она снова переходит во внутреннюю энергию тела), частично отражается и частично проходит сквозь тела. Лучи, называемые тепловыми, в наибольшей мере обладают свойствами поглощения и перехода их энергии во внутреннюю энергию тел. Они имеют длины волн в диапазоне от 0,4 до 40 мкм. У твердых тел количество излучаемой энергии зависит от их состава и состояния поверхности. Для всех тел характерно увеличение излучения с повышением температуры тела, а для газов - также и с увеличением газового слоя и давления в нем. Согласно закону Вина тепловое излучение пламени горящего авиатоплива ТС-1 в диапазоне температур от 1050 до 1250 °С имеет длины волн от 2,19 до 1,9 мкм, а тепловое излучение пламени магниевых сплавов из-за гораздо большей температуры может иметь длину волн, равную 0,885 мкм. Таким образом, при горении авиатоплива для тепловой защиты достаточно иметь любую одежду и прозрачное защитное стекло, а при горении магниевых сплавов необходимо использовать затемненное защитное стекло, чтобы не получить ожога сетчатки глаз, так как в этом

случае тепловое излучение сдвигается в видимый спектр излучения электромагнитных волн.

Температурный режим пожара. Им называется изменение температуры в процессе развития пожара. Температурные показатели являются одними из основных параметров, в обязательном порядке учитываемых при работе пожарно-спасательных подразделений на пожаре. При этом необходимо различать температуры наружного и внутреннего пожара.

При наружном пожаре за его температуру принимается среднеповерхностная температура пламени. На эту температуру оказывает влияние ряд факторов, основными из которых являются: вид горючего вещества или материала, его агрегатное состояние, температура наружного воздуха и др. Поскольку каждое из горючих веществ обладает определенной теплотой сгорания, то и температура пламени будет выше у того вещества, при сгорании которого выделяется большее количество тепла.

Агрегатное состояние вещества или материала оказывает значительное влияние на температуру горения. Чем выше дисперсность вещества, тем лучше оно перемешивается с окислителем, тем выше скорость горения и полнота сгорания, а значит, и температура горения. Так, горение толуола при испарении его со свободной поверхности сопровождается температурой пламени, не превышающей 1300 °С. При горении паров толуола, предварительно перемешанных с воздухом, процесс происходит со взрывом при температуре около 2860 °С. Соответствующим образом меняются значения температур, если горючим материалом является авиатопливо ТС-1.

Температура окружающей среды оказывает определенное влияние на процесс развития пожара и его температурный режим. Это происходит

потому, что воздух, попадая в пространство, примыкающее к зоне реакции (пламени), охлаждает его. Так, при температуре окружающей среды - 38 °С среднеповерхностная температура пламени горящего авиатоплива ТС-1 составила 950 °С, в то время как при температуре окружающей среды 18 °С она была равна 1070 °С.

При внутриобъемных пожарах за их температуру принимается среднеобъемная температура помещения, в котором происходит пожар. Поэтому эти пожары по сравнению с наружными иногда называют низкотемпературными. Максимальная температура при этих пожарах находится в зоне горения и над ней. Минимальная температура - в наиболее удаленной от места горения зоне и по полу помещения. На температуру внутреннего пожара оказывают влияние следующие факторы: скорость развития пожара, прогрев окружающего оборудования и ограждающих конструктивных элементов, уровень газообмена и т.п.

Особенностью распределения температур при внутренних пожарах является то, что нарастание температуры по высоте помещения происходит весьма резко. Это наиболее заметно в помещениях, имеющих незначительную высоту. К ним можно отнести пассажирские салоны и багажные отсеки ВС, туннели, подвалы и т.п.

При пожарах в закрытом объеме (загерметизированные пассажирские салоны, багажные отсеки ВС) газообмен происходит за счет конвективных потоков газовой смеси и диффузии кислорода в зону горения (пламя). В этом случае на развитие пожара основное влияние оказывает количество воздуха, находящегося в объеме помещения, где происходит пожар.

Для горения любого горючего вещества или материала необходимо определенное количество воздуха. Минимальное количество воздуха, не-

обходимое для полного сгорания единицы массы или объема горючего вещества, называется теоретически необходимым. Например, для сгорания 1 кг авиатоплива ТС-1 требуется 14,85 кг, или 11,5 м воздуха, а для сухой древесины соответственно 5,4 кг, или 4,18 м³. Такая значительная разница обуславливается разностью химического строения материалов: в молекулах древесины присутствует кислород, участвующий в процессе горения, в химический состав авиатоплива кислород не входит. Помимо химического состава на необходимое количество воздуха оказывает влияние и агрегатное состояние горючих материалов. Для основной массы рыхлых и пористых материалов воздуха на горение требуется меньше, чем для более плотных.

Практически при горении во время пожара воздуха расходуется значительно больше теоретически необходимого количества. Разность между количествами воздуха, практически расходуемого на горение и теоретически необходимого, называется избытком воздуха. Отношение количества воздуха, практически расходуемого на горение $W_{в.пр.}$, к теоретически необходимому $W_{в}$ называется коэффициентом избытка воздуха

$\alpha = \frac{W_{в.пр.}}{W_{в}}$. В условиях наружных пожаров, когда горение протекает с естественным притоком воздуха, а значительно больше единицы и его значение может колебаться в широких пределах.

Продукты сгорания. Ими являются газообразные, жидкие и твердые вещества, образующиеся в результате соединения горючего материала с окислителем. В условиях пожара этим окислителем служит, как правило, кислород воздуха. Состав продуктов сгорания зависит от химического состава горючих материалов и условий горения. При пожарах чаще всего горят органические вещества и материалы (древесина, ткани, авиатоплива, резина, декоративно-отделочные материалы пассажирских

салонов), в состав которых входят углерод, водород, кислород, азот и другие вещества. При их полном сгорании образуются следующие газообразные продукты сгорания: углекислый газ, окись углерода, вода, молекулярный азот, окислы азота и т.п. При коэффициенте избытка воздуха, близком к единице, происходит неполное сгорание горючих веществ и материалов, в результате чего в воздушный объем помещений или в зону задымления могут поступать различные недоокислившиеся вещества, являющиеся в большинстве своем высокотоксичными веществами, например синильная кислота, окись углерода, акрилонитрил, акролеин, фосген, хлористый и фтористый водород и т.п.

Помимо газо- и парообразных продуктов сгорания могут образовываться и твердые вещества в виде шлаков и мелких дисперсных частиц, состоящих из сажи и твердых окислов. Эти частицы из-за своего малого объема и массы находятся во взвешенном состоянии и увлекаются из зоны горения конвективными потоками, за счет чего и образуется дым. Диаметр частиц дыма весьма незначителен, и его размеры могут составлять от 0,01 до 1,00 мкм. Более крупные частицы с относительно большей массой выпадают из конвективного потока.

Объем дыма, образующегося при сгорании какого-либо горючего материала при коэффициенте избытка воздуха, равном единице, зависит от химического состава горючего вещества и может составлять: для бумаги и хлопчатобумажных тканей 4,8 м³; для резины 10,8 м³; для авиатоплива ТС-1 12,8 м³.

Цвет дыма зависит от его состава. Так, дым, содержащий сажу, имеет черный цвет, а содержащий окислы магния или значительное количество паров воды - более светлый цвет, достигающий до серого.

2.3. ОГNETУШАЩИЕ СОСТАВЫ

Способы прекращения горения. Работы советских ученых Я.Б. Зельдовича, Д.А. Франк-Каменецкого, В.И. Блинова и других позволили определить основные положения тепловой теории прекращения горения.

Прекратить горение - это значит остановить экзотермическую реакцию, происходящую в тонком светящемся слое зоны горения, называемом зоной реакции. В этой зоне происходит выделение того тепла, за счет которого продукты горения нагреваются до определенного энергетического состояния. Одновременно с выделением тепла и нагревом продуктов сгорания происходит теплоотдача. Рост температуры прекращается, когда скорость выделения тепла становится равной скорости теплоотдачи. Таким образом, температура горения веществ и материалов не является постоянной величиной и изменяется в зависимости от соотношения скоростей выделения и отдачи тепла в зоне реакции.

Скорость выделения тепла в зоне диффузионного горения зависит от ряда факторов. При горении разлитого авиатоплива, когда концентрация кислорода постоянна и химический состав горючего вещества неизменен, скорость выделения тепла зависит от скорости диффузии реагирующих веществ в зону реакции, а также от теплоты горения и полноты сгорания горючего вещества.

Снизить температуру горения и тем самым прекратить процесс можно как увеличением скорости теплоотвода, так и путем уменьшения скорости тепловыделения. Практически снижение температуры зоны реакции достигается несколькими способами. Под способом прекращения горения понимается принятие действий, в результате которых нарушается одно из необходимых условий горения и процесс прекращается.

Увеличить скорость теплоотвода из зоны реакции, иными словами охладить ее, можно путем соприкосновения зоны реакции с менее нагретым негорючим веществом (водой, водным раствором пенообразователя, твердой двуокисью углерода) или увеличением ее удельной поверхности (применением порошковых составов, огнепреградителей). При горении паров и газов, т.е. веществ, не имеющих плоскости раздела с окислителем, в определенных условиях могут применяться оба эти способа. Но при больших площадях горения ($F_{\text{п}} = 1000, 1600 \text{ м}^2$) наиболее эффективен второй способ теплоотвода. Он заключается в разделении зоны реакции, точнее непосредственно слоя пламени на небольшие объемы, удельная поверхность которых в несколько раз превышает первоначальную поверхность теплоотвода зоны реакции. В стационарных установках тушения для этих целей применяются устройства, называемые огнепреградителями. При тушении пожаров разлитого авиатоплива для увеличения поверхности теплоотвода могут применяться порошковые огнетушащие составы, подаваемые в зону горения под давлением в виде струй.

Уменьшить скорость выделения тепла можно применением еще большего числа способов, так как она зависит от скорости реакции. Воздействовать на скорость реакции можно физическим и химическим способами, а также комплексным применением этих способов.

К физическим способам торможения реакции горения относятся охлаждение горящих веществ (материалов) и объема зоны горения, разбавление реагирующих веществ негорючими, а также изоляция реагирующих веществ от зоны горения (реакции). Прекращение горения охлаждением достигается уменьшением скоростей разложения веществ и материалов, испарения горючих компонентов и поступления их в зону горения. При разбавлении реагирующих веществ происходят понижение концентрации их в зоне реакции, уменьшение скорости реакции и таким об-

разом снижение скорости выделения тепла, а значит, и температуры горения. Прекращение горения изолированием реагирующих веществ от зоны горения (реакции) происходит за счет понижения в ней концентрации одного из реагирующих компонентов системы.

Химический способ торможения реакции горения основан на уменьшении концентрации активных центров в зоне реакции. Это происходит в результате введения в эту зону химически нестойких веществ, которые под влиянием тепловой энергии, выделяемой пламенем, разлагаются на радикалы, способные реагировать с активными центрами, нейтрализуя их.

Практически в настоящее время при тушении пожаров на воздушных судах, потерпевших бедствие, где основным горючим материалом является авиационное топливо, применяются три способа прекращения горения: разбавление, охлаждение и изолирование горящих материалов.

Под средствами тушения в пожарной тактике понимаются: огнетушащие составы, пожарные автомобили и пожарно-техническое вооружение, а также другая техника, которая может быть использована для тушения пожаров. По назначению средства тушения разделяются на: огнетушащие составы, прекращающие горение; средства доставки огнетушащих составов, их получения, а также выполнение других работ на пожаре.

Практически все огнетушащие составы, попадая в зону горения, действуют комплексно, т.е. охлаждают и разбавляют горячие пары, газы и окислитель, изолируют зону горения от горючего вещества или окислителя и ингибируют процесс горения. Однако каждому из них присущ только один основной, особо выраженный, превалирующий над другими

эффект. Поэтому каждому способу тушения соответствуют свои огнетушащие составы:

для охлаждения зоны горения (вода и водные растворы пенообразователей в виде сплошных и распыленных струй, твердая двуокись углерода);

для разбавления окислителя или горючих паров и газов (углекислый газ, азот, водяной пар, тонкораспыленная вода, а также водные растворы пенообразователей);

для изолирования зоны горения от горючего вещества или окислителя (воздушно-механические пены различной кратности, химическая пена, порошки, листовые материалы и т.п.);

для химического торможения реакции горения (бромистый этил; составы 3,5 и 4НД; СЖБ; фреоны и др.).

Охлаждающие огнетушащие составы. Механизм прекращения горения охлаждением заключается в снижении температуры зоны горения ниже температуры потухания при горении твердых веществ и материалов и ниже температуры самовоспламенения при горении жидкостей и газов.

Скорость охлаждения горящих твердых материалов и жидкостей огнетушащими составами зависит от контактной поверхности, разности температур и коэффициента теплопередачи. Наибольшей удельной поверхностью (поверхность контакта, приходящаяся на единицу объема огнетушащего состава) обладают газообразные огнетушащие составы.

Поскольку в условиях газообмена диффузионного горения при пожарах на различных объектах,, особенно при горении разлитого на зна-

чительных площадях авиатоплива, практически невозможно привести газообразные огнетушащие составы в соприкосновение с горящими парами топлива по всей глубине объема зоны горения, при тушении большинства пожаров нашли применение жидкие огнетушащие составы, имеющие большие плотности и теплоемкости.

Одной из таких жидкостей для тушения пожара многих веществ и материалов является вода. Имея большую теплоемкость и теплоту парообразования ($\sim 2,26$ МДж/кг), вода обладает значительной охлаждающей способностью. Ее термическая стойкость намного превышает термическую стойкость других негорючих жидкостей, применяемых в качестве огнетушащих составов, например четыреххлористого углерода, бромистого этила, бромистого метилена, тетрафтордибромэтана и др. Тушение водой большинства твердых материалов (древесины, пластмасс, тканей и т.п.) безопасно, так как температура их горения не превышает 1300 °С, а разложение воды и ее растворов наступает при температурах, превышающих 1700 °С.

Вода не растворяет такие распространенные твердые горючие материалы, как древесина, пластмассы, ткани, поэтому она при тушении пожаров может применяться также для защиты этих материалов от теплового воздействия. При охлаждении горящих веществ и материалов водой последняя частично испаряется и переходит в паровую фазу, при этом из 1 л воды образуется до 1700 л пара.

Вода, попадая на поверхность горящих материалов, охлаждает ее и частично проникает в поры материала, смачивая его. При этом наблюдается прямая зависимость между размером смоченной поверхности и степенью ее охлаждения. Однако из-за высокого поверхностного натяжения вода обладает незначительным смачивающим эффектом. Понижение по-

верхностного натяжения воды достигается растворением в ней поверхностно-активных веществ, так называемых смачивателей. Поверхностное натяжение водных растворов смачивателей уменьшается с повышением концентрации последних в растворе. Поскольку это повышает стоимость огнетушащего состава, из-за экономической целесообразности для тушения пожаров применяют растворы смачивателей, имеющих поверхностное натяжение в 2 раза ниже, чем у воды.

В практике пожаротушения в качестве смачивателей применяются различные пенообразователи: ПО-1, ПО-1Д, ПО-3А, ПО-6к, "Сампо", Поток-2 и др. Применение водных растворов пенообразователей вместо воды повышает эффективность тушения в 1,2-1,3 раза, что приводит к уменьшению расхода подачи состава или при том же расходе позволяет тушить большие площади пожара.

При охлаждении горящих веществ, материалов и оборудования вода или водные растворы пенообразователей подаются на их поверхность сплошными или распыленными струями. Применение последних более целесообразно, поскольку при их использовании резко повышается охлаждающий эффект за счет увеличения удельной контактной поверхности огнетушащего состава. Распыленные струи наиболее эффективны при тушении внутриобъемных пожаров, когда можно близко подойти к зоне горения, для тушения свободной поверхности (зеркала) жидкости и истекающих струй легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. В данных случаях тушение пламени в основном происходит за счет интенсивного парообразования, вследствие чего снижается температура в зоне горения и уменьшается концентрация горючих компонентов вследствие их разбавления в газовой смеси.

Тонкораспыленные капли водного огнетушащего состава значительно снижают температуру поверхностного слоя горючей жидкости и резко уменьшают скорость ее испарения. Помимо этого, в связи с разницей плотности воды и авиатоплива происходит оседание капель воды под слой авиатоплива, вследствие чего происходит дополнительное охлаждение объема последнего. При соответствующей интенсивности подачи охлаждающего водного огнетушащего состава температура поверхности авиатоплива может стать ниже температуры его самовоспламенения и пламя потухнет. Однако для паров авиатоплив более характерно тушение за счет парообразования.

Интенсивность парообразования зависит от многих факторов, основными из них являются: размер капель воды (степень ее распыления), среднеобъемная температура пламени, скорость движения капель огнетушащего состава в парогазовой среде.

Установлено, что степень распыления воды или водных растворов пенообразователя оказывает большое влияние на механизм прекращения горения. Если средние размеры капель распыленной воды превышает 500 мкм, то они не успевают испариться в объеме зоны горения и прекращают горение охлаждением горящих веществ. Капли размерами от 150 до 500 мкм успевают частично испариться в объеме зоны горения. Капли со средним размером 100 мкм успевают испариться в объеме зоны горения, переходят в пар и прекращают горение разбавлением горючих паров и газов.

Распыленные струи воды и водного раствора пенообразователей могут использоваться для осаждения высокотоксичных продуктов неполного сгорания, дыма, а также для охлаждения прогретых металлических строительных конструкций, оборудования и газоздушных объемов. Эти

струи могут использоваться в качестве экранов для защиты от теплового излучения пламени.

Однако вода и водные растворы пенообразователей обладают электропроводностью, поэтому при горении электросетей и установок, находящихся под напряжением, перед началом тушения необходимо проводить их обесточивание.

Нельзя также подавать воду и ее растворы на вещества, которые при взаимодействии с ними образуют горючие газы с выделением значительного количества тепла (карбид кальция CaC_2 , окись кальция CaO).

Следующим недостатком воды и водных растворов пенообразователей является то обстоятельство, что вода и ее растворы замерзают при отрицательных температурах наружного воздуха, а это, в свою очередь, вызывает определенные трудности при тушении пожаров.

Для прекращения горения способом охлаждения, кроме воды и водных растворов пенообразователей применяется твердая двуокись углерода, получаемая с помощью растробов-снегообразователей углекислотного пожарного оборудования. Твердая (снежная) двуокись углерода представляет собой мелкокристаллическую массу с плотностью $1,54 \text{ т/м}^3$ при температуре $-79 \text{ }^\circ\text{C}$, при нагревании переходит в газ, минуя жидкое состояние (сублимируется), что позволяет тушить ею вещества и материалы, портящиеся при попадании на них воды или водных растворов. Температура возгонки твердой двуокиси углерода равна $-78,5 \text{ }^\circ\text{C}$. Теплота испарения твердой двуокиси углерода весьма незначительна и составляет $572,75 \text{ кДж/кг}$, т.е. почти в 4 раза меньше, чем у воды. В связи с этим при ее применении эффект охлаждения создается в основном за счет значительного перепада температур зоны горения и огнетушащего состава. Наиболее быстро твердая двуокись углерода охлаждает газовые объемы

и горящие жидкости, так как они имеют с ней большую поверхность соприкосновения, значительно медленнее происходят охлаждение и прекращение горения твердых веществ и совсем плохо тушатся тлеющие очаги горения.

На ВС твердая двуокись углерода может применяться для тушения пожаров силовых установок, багажных отсеков, технических отсеков и каналов, пассажирских салонов при отсутствии там людей, не имеющих средств защиты органов дыхания, а также различных электроустановок, находящихся под напряжением.

Твердой двуокисью углерода нельзя тушить пожары в пассажирских салонах при наличии там пассажиров и членов экипажа, силовых установок и органов приземления при горении магниевых сплавов. Нельзя ею тушить и пожары шасси, так как это может вызвать деформацию металлических деталей и разрыв резины пневматиков в результате их резкого переохлаждения.

Разбавляющие огнетушащие составы. Механизм прекращения горения разбавлением заключается в снижении концентрации окислителя (кислорода воздуха) до 15% объемных и ниже, что приводит к снижению скорости реакции горения и дальнейшему прекращению процесса горения.

Способ прекращения горения разбавлением применяется при тушении пожаров в замкнутых объемах, имеющих малую площадь проемов: силовых установках, багажных отсеках и пассажирских салонах воздушных судов, сушильных камерах, производственных помещениях и т.п. Этот способ может применяться и при тушении открытых пожаров - разливов авиационных топлив на незначительных площадях или горения жидкости в резервуаре малого диаметра. При данном способе тушения

огнетушащие составы подаются либо в воздух, поступающий в зону горения, либо в горючие вещества. Для этого применяются тонкораспыленная вода, газообразная двуокись углерода, водяной пар, азот и другие инертные газы.

Газообразная двуокись углерода, являющаяся основным разбавляющим огнетушащим составом, представляет собой реальный газ с химической формулой CO_2 , в нормальных условиях без цвета и запаха, тяжелее воздуха в 1,5 раза, кислотообразующий окисел. В связи с этим она при попадании на слизистую оболочку губ и рта вызывает кисловатый привкус. При температуре, равной 0,9 и давлении 3,6 МПа она легко переходит в жидкое состояние. Из 1 кг жидкой двуокиси углерода получается около 509 л газообразной двуокиси углерода. Транспортируют и хранят ее в стальных транспортных баллонах.

Огнетушащая концентрация при тушении пожаров внутри помещений для газообразной двуокиси углерода составляет от 30% объемных и выше. При тушении силовых установок воздушных судов ее концентрация должна быть не менее 35% к объему установки. Поскольку процентное содержание огнетушащего состава в процессе тушения определить практически невозможно, то в практике тушения пожаров наравне с объемной принята массовая концентрация, отнесенная к единице объема, равная для тушения внутри помещений $0,594 \text{ кг/м}^3$, а для силовых установок $0,7 \text{ кг/м}^3$.

Основным недостатком газообразной двуокиси углерода как огнетушащего состава является ее высокая огнетушащая концентрация, в то время как уже 20%-ная концентрация двуокиси углерода в воздушном объеме помещения смертельна для человека при дыхании в течение нескольких секунд. В связи с этим газообразную двуокись углерода нельзя

применять в качестве объемного средства тушения в помещениях, где находятся люди. При применении двуокиси углерода в качестве объемного средства тушения личный состав пожарно-спасательных подразделений, находящийся в горящем помещении, должен использовать индивидуальные средства защиты дыхания.

Двуокись углерода нельзя применять для тушения пожаров магниевых и титановых сплавов из-за высокой температуры зоны горения (выше 3000 °С), так как при температурах, равных 3000 °С и выше, двуокись углерода диссоциирует на углерод и кислород и в зону горения из 1 кг двуокиси углерода поступает около 730 г атомарного кислорода, который вступает в реакцию с металлом и усиливает его горение. Реакция идет по уравнениям:



Углекислотное оборудование в виде передвижных огнетушителей ОУ-25, ОУ-80 и ОУ-400, как правило, используется в местах стоянки воздушных судов на открытом воздухе. Необходимо при их применении учитывать, что температура - 25 °С является критической для данного оборудования, так как при более низких температурах давление двуокиси углерода, находящейся в баллоне в газовой фазе, становится незначительным и производительность углекислотного оборудования резко снижается. При температурах наружного воздуха - 60 °С и ниже вся двуокись углерода в огнетушителях переходит в жидкое состояние и замерзает. При последующих повышениях температуры наружного воздуха или самого углекислотного оборудования его производительность восстанавливается полностью. Газообразная двуокись углерода в качестве объемного средства пожаротушения в стационарных установках может применяться для защиты помещений объемом до 3000 м².

Водяной пар как огнетушащий состав может применяться для тушения пожаров на наземных объектах гражданской авиации в достаточно герметизированных помещениях объемом до 500 м³, оборудованных стационарной системой пожаротушения (сушильных камерах, насосных станциях склада службы ГСМ и т.п.). При этом используется водяной пар паросиловых установок авиапредприятия. Пар может быть насыщенным или перегретым. Перегретый пар более эффективен, так как при одинаковых температурах и давлении имеет более высокую плотность. Огнетушащая концентрация водяного перегретого пара составляет 35% объемных и выше. Время тушения водяным паром должно быть не менее 1 мин при интенсивности подачи 0,005 кг/(м³×с). После прекращения горения пар подается еще не менее 2 мин.

Изолирующие огнетушащие составы. Механизм прекращения горения изолированием заключается во временном разобщении зоны горения с горючим материалом или окислителем. В практике тушения для этого применяют: твердые листовые материалы (металлические листы, асбокартон, асбоцементные плиты и т.п.); твердые волокнистые материалы (асбестовое полотно, войлок, брезент и другие плотные ткани); негорючие сыпучие материалы (песок, порошки, различные флюсы); жидкие материалы (химическую пену, воздушно-механические пены различной кратности и т.п.); газообразные вещества (продукты взрыва или сгорания).

Способ изоляции может применяться для тушения различных веществ и материалов в любой фазе (твердых, жидких и газообразных).

Твердые листовые, волокнистые и негорючие сыпучие материалы применяются, как правило, в качестве первичных средств пожаротуше-

ния для ликвидации горения незначительных очагов, имеющих малые площади и объемы.

Для тушения развившихся пожаров в зависимости от вида горючего материала в настоящее время применяют разные виды пен: химические и воздушно-механические различной кратности. В основном пены применяются для тушения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, а также для защиты от воспламенения различных веществ и материалов.

Пены представляют собой дисперсную систему, в которой дисперсной фазой является какой-либо газ или смесь газов (углекислый газ, азот, воздух и т.п.), а дисперсионной средой какая-либо жидкость (чаще всего водные растворы пенообразователей). Чистая вода из-за высокого поверхностного натяжения не может образовывать пену, поэтому для получения пены используют водные растворы химических, органических и синтетических веществ и составы, которые резко снижают поверхностное натяжение воды. Эти вещества называются поверхностно-активными. К ним относятся сульфокислоты, сапонин, экстракт солодкового корня, коричный корень, белки и др.

Химическая пена получается в результате реакции образования негорючих газов в жидкой среде. Для пожаротушения на объектах авиапредприятий применяется химическая пена, получаемая в огнетушителях ОХП и ОХВП в результате следующих реакций:



Выделяющаяся в результате реакции газообразная двуокись углерода образует в пене газовые пузырьки, а поскольку она является нейтральным газом, это повышает огнетушащую эффективность пены.

Плотность этой пены не превышает $0,2 \text{ т/м}^3$, поэтому она может применяться для тушения горящих легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

Воздушно-механические пены получают в пенных стволах и генераторах пен средней и высокой кратности путем механического перемешивания воздуха с водным раствором пенообразователей (ПО-1, ПО-1Д, ПО-3А, ПО-6к, "Сампо", Поток-2 и др.). Воздушно-механические пены могут содержать от 83 до 99,6% воздуха и от 17 до 0,4% водного раствора пенообразователя.

Пены, применяемые для тушения пожаров, характеризуются рядом параметров, основными из которых являются краткость и стойкость. Кратностью пены K_n называется отношение объема пены W_n к объему раствора W_p , из которого она получена: $K_n = W_n / W_p$. Химическая пена обладает кратностью, равной 5, а воздушно-механические пены делятся на следующие виды: низкой кратности, имеющей значение кратностей от 8 до 30, и расчетную кратность 10; средней кратности, имеющей значения кратностей от 80 до 250, и расчетную кратность 100. Воздушно-механическая пена низкой кратности имеет плотность около $0,11 \text{ т/м}^3$, а воздушно-механическая пена средней кратности около $0,004 \text{ т/м}^3$. Таким образом, воздушно-механические пены могут применяться при тушении пожаров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей.

Изолирующая способность пены определяется ее стойкостью, т.е. способностью сохраняться определенное время. С момента получения пены в ней начинаются процессы, приводящие к ее разрушению. Они происходят самопроизвольно и связаны со стеканием жидкости в межпузырьковых пленках, что приводит к разрыву пузырьков. При внешних воздействиях разрушение пены ускоряется. Слой пены, нанесенный на

поверхность горячей жидкости, сверху подвергается воздействию теплового излучения пламени и потоков горячих продуктов сгорания, снизу - нагретой до кипения жидкости. Тепловое излучение и продукты сгорания ускоряют процесс разрушения пены незначительно. Решающее воздействие на стойкость пены оказывают горячая жидкость и ее пары. При повышении температуры поверхностного слоя горючей жидкости упругость ее паров быстро возрастает. Для каждого вида легковоспламеняющихся и горючих жидкостей существует своя критическая температура, при которой пена, нанесенная на ее поверхность, полностью утрачивает свои изолирующие свойства. Например, для бензинов эта температура приблизительно равна $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Это связано с тем, что при высокой температуре жидкости размеры воздушных пузырьков в пене вследствие прогрева увеличиваются настолько, что происходит их слияние с последующим прорывом пенного слоя в целом.

Степень разрушения пены определяется скоростью выделения из нее жидкой фазы (раствора пенообразователя). Стойкость пены принято характеризовать временем выделения из нее половины раствора пенообразователя, из которого она получена. При температуре $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ наибольшей стойкостью обладает химическая пена, несколько меньшей - воздушно-механическая пена низкой кратности и еще меньшей - пена средней кратности. Необходимо учитывать то, что чем выше температура кипения горючей жидкости, подвергаемой тушению, тем быстрее будет разрушаться пена на ее поверхности.

Процесс тушения пенами идет одновременно по двум направлениям. Выделяющийся раствор пенообразователя охлаждает поверхностный слой торящей жидкости или твердого материала, снижая испаряемость и упругость их паров. Оставшийся слой пены препятствует проникновению горючих паров и газов в зону горения.

Технологически процесс тушения пенами пламени легковоспламеняющихся и горючих жидкостей происходит следующим образом. Пена в виде компактных струй подается на поверхность жидкости, по которой она растекается и накапливается. По поверхности холодной жидкости воздушно-механические пены низкой и средней кратности движутся со средней скоростью около 0,34 м/с, а при нанесении пены на поверхность горячей жидкости скорость ее движения уменьшается по мере удаления от пеногенерирующего устройства. Под воздействием теплового излучения пламени и нагретой горючей жидкости пена постоянно разрушается, и в определенный момент количество разрушающейся пены становится равным количеству пены, подаваемой в зону горения. Наступает состояние подвижного равновесия. Для того чтобы пена могла продвинуться на большие расстояния и покрыть всю поверхность горячей жидкости, ее расход должен превышать убыль вследствие разрушения в зоне горения.

При тушении пожаров, происходящих в помещениях, имеющих незначительную площадь проемов, изоляция может создаваться закрытием оконных, дверных и прочих проемов с дополнительным их уплотнением. В данном случае механизм прекращения горения состоит в том, что в горящем помещении отсутствует аэрация, вследствие чего концентрация кислорода в воздушном объеме помещения падает, а концентрация негорючих компонентов (двуокиси углерода, окиси углерода, паров воды и т.п.) растет. С уменьшением парциального давления кислорода диффузия его в зону горения уменьшается, что приводит к уменьшению температуры зоны горения ниже температуры самовоспламенения, в связи с чем горение прекращается. Этот прием тушения имеет существенный недостаток, заключающийся в том, что при достижении 30% концентрации смеси двуокиси углерода и паров воды пламенное горение переходит в долго продолжающееся тлеющее горение. Данный способ тушения может

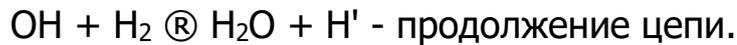
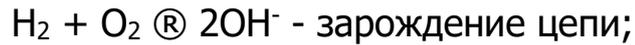
применяться при пожарах на объектах гражданской авиации в качестве временного варианта, для того чтобы снизить интенсивность горения и замедлить скорость распространения пожара до прибытия пожарно-спасательных подразделений и проведения активного тушения с применением огнетушащих составов.

Огнетушащие составы для химического торможения реакции горения. Механизм прекращения горения способом химического торможения реакции состоит в том, что в зону горения подаются огнетушащие составы, вызывающие обрыв цепных реакций горения.

Эти огнетушащие составы обладают следующими свойствами: имеют низкую температуру кипения и при нагревании легко переходят в парообразное состояние; имеют малую термическую стойкость; разлагаются на части, активно реагирующие с промежуточными продуктами горения с образованием негорючих веществ.

Данным требованиям отвечают галоидированные углеводороды, т.е. органические соединения, в которых атомы водорода замещены атомами галогенов. В практике тушения пожаров на наземных объектах и воздушных судах гражданской авиации применяются: бромистый метилен (CH_2Br_2), бромистый этил ($\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$), трифтор-бромметан (CF_3Br), тетрафтордибромэтан ($\text{C}_2\text{F}_4\text{Br}_2$). Особенностью этих веществ является их высокая огнетушащая способность при сравнительно небольших концентрациях, которые в несколько раз ниже концентраций газовых и паровых огнетушащих составов (CO_2 , N_2 , водяного пара и т.п.).

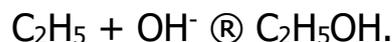
Высокая огнетушащая эффективность галоидированных углеводородов обусловлена повышенной химической активностью продуктов их термического разложения, активно реагирующих с промежуточными продуктами горения:



При введении в зону горения галоидированных углеводородов происходит обрыв цепи реакции горения



Помимо дезактивации атомарного водорода происходит ингибирование радикалов OH^{\cdot} :



Недостатками галоидированных углеводородов как огнетушащих составов являются их высокая коррозионная активность по отношению к магниевым и алюминиевым сплавам, основным материалам, применяющимся в самолетостроении, а также высокая токсичность продуктов пиролиза.

Порошковые огнетушащие составы. В последнее время все большее значение получают порошковые огнетушащие составы, которые могут применяться для тушения практически всех видов горения, включая пожары магниевых сплавов, независимо от площади и объема пожара. Для подачи огнетушащих составов в зону горения используются передвижные и стационарные средства. Механизм действия порошковых огнетушащих составов весьма сложен. Основными факторами, влияющими на реакцию горения, являются: прекращение горения за счет увеличения теплоотвода из пламени (зоны реакции) - так называемый принцип

огнепреградителя; разбавление паров горючего вещества порошковым облаком и газообразными продуктами разложения порошка; ингибирование процесса горения продуктами пиролиза порошка, а также гетерогенным обрывом цепей реакции на поверхности твердых частиц порошка; охлаждение объема зоны горения в результате нагрева частиц порошка.

Порошковые огнетушащие составы имеют ряд качеств, способствующих их внедрению в практику пожаротушения: быстро ликвидируют горение при сравнительно малом расходе; порошковое облако неэлектропроводно; экранируют тепловое излучение пламени; не замерзают; при отсутствии влаги не вызывают коррозии металлов; не оказывают воздействия на вещества и материалы, подвергаемые тушению.

Однако порошковые огнетушащие составы имеют недостатки, значительно ограничивающие их применение: не обладают достаточным охлаждающим эффектом; склонны к комкованию и слеживаемости; за порошковым облаком не просматривается зона горения.

В нашей стране разработаны и применяются порошковые огнетушащие составы общего назначения серии ПСБ (на основе бикарбоната натрия), серий ПФ, П1, П1А (на основе фосфорно-аммонийных солей) и специальные составы ПС, СИ, К-30 и др. Порошковый состав К-30 может применяться для тушения всех видов авиационных пожаров, включая пожары магниевых сплавов. В табл. 5 приведены химические составы отдельных видов порошков, применяемых для тушения пожаров на объектах народного хозяйства и гражданской авиации.

Таблица 5

ПС-1	ПСБ	К-30
Флюс бариевый 95-97% Стеараты метал- лов 3-5%	Двууглекислый натрий 87-90% Стеараты металлов 9,5-12,5%	Аммофосы 67-68% Сернокислый калий 30% Стеараты металлов 2-3%

Для тушения пожаров на значительных площадях порошковые огнетушащие составы должны подаваться в зону горения в виде сплошных струй на всю ее глубину. При этом основным условием успешного их применения является полное и быстрое перекрытие струей (облаком) порошка всей зоны горения. В случае частичного перекрытия возможны порывы пламени на неперекрываемую в данный момент площадь уже потушенной поверхности авиатоплива, либо при наличии прогретых негорючих конструктивных элементов повторное воспламенение авиатоплива. Помимо этого, для большей надежности тушения рекомендуется подавать порошковый огнетушащий состав в зону горения в течение не менее 3 мин, хотя подавление пламени обычно происходит в течение первых 25-30 с. Данный способ тушения приводит к непроизводительному расходу огнетушащего состава. Это заставило искать новые принципы и методы тушения пожаров, сочетающие быстрое подавление пламени и надежность тушения.

Комбинированные способы тушения пожаров. Решением проблемы явился комбинированный способ тушения пожаров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, при котором пламя практически мгновенно сбивается струями порошкового огнетушащего состава, а затем в потушенную зону на негорящую поверхность горючей жидкости накладывается слой воздушно-механической пены низкой или средней кратности. При данном способе тушения получается определенная экономия огнетушащих составов, поскольку подача порошкового состава прекращается сразу же после исчезновения пламени, а разрушение воздушно-механической пены происходит медленнее обычного. Последнее связано с тем, что на пену не действуют излучение пламени и продукты сгорания, а температура горючей жидкости, на которую наносится пена, становится ниже температуры ее кипения, поскольку часть ее тепла расходуется на нагрев холодного порошкового состава. В результате этого пары горючей жидкости выделяются в меньшем количестве и слабее воздействуют на изолирующий слой пены, что повышает стойкость последней, а следовательно, и изолирующую способность.

Помимо приведенного варианта в качестве комбинированного способа могут применяться сочетания углекислоты и галоидированных углеводородов (составы 3,5 и 4НД), порошкового огнетушащего состава и распыленной воды или водного раствора пенообразователей и т.п. Таким образом, в основе комбинированного способа тушения лежит применение огнетушащих составов, различных по способу воздействия на зону горения.

2.4. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА СИЛ И СРЕДСТВ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

Интенсивность подачи огнетушащих составов. Ею называется количество огнетушащего состава, подаваемого в единицу времени на единицу площади, объема или периметра пожара, в связи с чем она может быть поверхностной, объемной или линейной. Помимо этого, в зависимости от способа тушения и вида применяемого огнетушащего состава интенсивность подачи его может быть объемной, когда состав рассчитывают в объемных единицах физических величин [$\text{л}/(\text{м}\times\text{с})$; $\text{м}^3/(\text{м}^2\times\text{с})$; $\text{м}^3/(\text{м}^3\times\text{с})$], и массовой, когда состав рассчитывают в массовых единицах физических величин [$\text{кг}/(\text{м}\times\text{с})$; $\text{кг}/(\text{м}^3\times\text{с})$]. В объемных единицах интенсивность подачи вычисляют, как правило, при тушении водой, водопенными и газообразными огнетушащими составами, в массовых единицах - при тушении газовыми и порошковыми составами. Например, при тушении пожаров разлитого авиатоплива водным раствором пенообразователя объемно-поверхностная интенсивность составляет $0,137 \text{ л}/(\text{м}^2\times\text{с})$, а при объемном тушении пожара газообразной двуокисью углерода внутри силовых установок ВС массово-объемная интенсивность составляет не менее $0,023 \text{ кг}/(\text{м}^3\times\text{с})$ при времени тушения не более 30 с.

Линейную интенсивность подачи огнетушащих составов в практике тушения пожаров на объектах гражданской авиации вычисляют крайне редко, только в случае пожаров на складах ГСМ. Она необходима для расчета подачи воды на охлаждение горящего [$0,5 \text{ л}/(\text{м}\times\text{с})$] и соседних [$0,2 \text{ л}/(\text{м}\times\text{с})$] резервуаров с нефтепродуктами. В данном случае расчет ведется по периметру резервуаров.

Количественно интенсивность подачи зависит от видов горючего вещества и применяемого огнетушащего состава. В качестве примера рассмотрим изменение интенсивности подачи в зависимости от вида применяемого огнетушащего состава при тушении разлитого авиационного

топлива ТС-1. Ежесекундно с 1 м^2 свободной поверхности жидкости выгорает около $0,05 \text{ кг}$ авиатоплива ТС-1, имеющего удельную теплоту сгорания, равную $42,91 \text{ МДж/кг}$. Таким образом, с 1 м^2 ежесекундно выделяется около $2,15 \text{ МДж}$ теплоты, которую для прекращения горения необходимо каким-либо образом удалить из зоны горения. Для этого можно применить равномерно распыленную по всей горящей поверхности воду или водный раствор пенообразователя с интенсивностью подачи $1 \text{ л}/(\text{м}^2 \times \text{с})$, так как на испарение 1 л воды расходуется около $2,26 \text{ МДж}$. Поскольку для обеспечения данной интенсивности подачи по всей возможной площади пожара возникают практически непреодолимые трудности технико-экономического порядка, то для тушения пожаров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей применяют другие виды огнетушащих составов, требующие меньшей интенсивности подачи. Таким образом, в зависимости от способа тушения и вида огнетушащего состава, чтобы прекратить горение авиатоплива ТС-1, необходимо иметь следующие интенсивности подачи:

при охлаждении распыленными струями воды или водного раствора пенообразователя - $1 \text{ л}/(\text{м}^2 \times \text{с})$;

при изоляции воздушно-механической пеной низкой кратности - $0,137 \text{ л}/(\text{м}^2 \times \text{с})$; воздушно-механической пеной средней кратности при пожарах в вертикальных стальных резервуарах (РВС) - $0,08 \text{ л}/(\text{м}^2 \times \text{с})$.

Применение воздушно-механической пены низкой кратности позволяет снизить интенсивность подачи по сравнению с водой (водным раствором пенообразователя) в $7,3$ раза, а воздушно-механической пены средней кратности - в $12,5$ раза.

В практике пожаротушения используются расчетная (нормативная) и фактическая интенсивности подачи огнетушащих составов. Расчетные

интенсивности подачи определяются в результате обобщения данных лабораторных исследований, огневых натурных испытаний и результатов тушения реальных пожаров. Эти интенсивности вносятся в справочники по тушению пожаров, нормативные документы, учебные пособия. Так, расчетные интенсивности подачи огнетушащих составов при тушении пожаров на различных объектах имеют следующие значения [л/(м²×с)]:

Административные здания, жилые дома	0,06- 0,1
Подвалы зданий II степени огнестойкости	0,1- 0,3
Производственные здания III, IV, V степеней огнестойкости, производства категории В	0,15- 0,2
Ремонтно-строительные участки	0,1- 0,25
Самолетно-ремонтная часть ангаров авиационно-технической базы	0,15- 0,2
Пиломатериалы в штабелях	0,2- 0,3
Воздушные суда:	
пассажирские салоны, кабины экипажа, багажные отсеки	0,08- 0,1

авиационное топливо, разлитое на месте авиапроисшествия	0,137
конструкции с наличием магниевых сплавов	0,25
Авиационное топливо, горящее в РВС	0,08

Фактическая интенсивность подачи огнетушащих составов - это интенсивность, создаваемая при тушении какого-либо реального пожара. Основное условие успешного тушения пожаров всех видов - обеспечение фактической интенсивности подачи большей или в крайнем случае равной расчетной. В случае, если фактическая интенсивность подачи будет меньше расчетной, то возможны два результата тушения и оба отрицательных: либо время тушения будет непозволительно велико, либо пожар вообще не будет потушен.

Расход огнетушащих составов. Он является одним из основных показателей в организации тушения пожаров, при анализе процессов развития пожаров, расчете сил и средств для тушения пожаров и т.п. Различают следующие виды расхода огнетушащего состава: требуемый, фактический, общий требуемый и общий фактический.

Требуемый расход $q_{тр}$ - это минимальное количество огнетушащего состава, подаваемого в единицу времени на тушение определенного вида пожара. Этот вид расхода определяется с использованием двух параметров: интенсивности подачи огнетушащих составов в зависимости от вида горючего материала и площади (объема) пожара, или площади тушения, если тушение проводится поэтапно. Он соответствует наихудшим условиям тушения, поэтому должен всегда быть достаточным для тушения пожара при тактически грамотном тушении.

Этот расход определяется по следующим формулам:

$$q_{\text{тр}} = J_F F_{\text{п}}; q_{\text{тр}} = J_W W_{\text{п}}.$$

где J_F - объемно-поверхностная интенсивность подачи огнетушащего состава, л/(м²×с);

$F_{\text{п}}$ - площадь пожара, м²;

J_W - массово-объемная интенсивность подачи огнетушащего состава, кг/(м³×с);

$W_{\text{п}}$ - объем пожара, м³.

Фактический расход огнетушащего состава определяется при тушении реального пожара по одновременной суммарной подаче примененного пожарно-технического вооружения (лафетные и ручные стволы, пеногенераторы и т.п.) на месте пожара (авиационного происшествия).

Например, на место пожара прибыли два пожарно-спасательных автомобиля АА-40(131)-139 и АА-60(7310)-160.01. От каждого из этих автомобилей было подано по одному стволу РСК-50. Таким образом, фактический расход для данного случая составляет всего только 5,4 л/с, хотя суммарная подача насосов этих автомобилей равна 100 л/с.

При тушении пожара необходимо обеспечивать фактический расход огнетушащего состава, превышающий требуемый для данного пожара или, в крайнем случае, равный ему: $q_{\text{ф}} \geq q_{\text{тр}}$.

Общий требуемый расход огнетушащего состава рассчитывают в том случае, когда на пожаре проводятся несколько видов работы с применением различных огнетушащих и охлаждающих составов. Например, при тушении пожара на складе ГСМ необходимо знать требуемый расход огнетушащего состава на тушение и требуемый расход на охлаждение

резервуара как горящего, так и соседнего. Суммарный же расход в этом случае будет общим требуемым расходом, который необходим при расчете сил и средств, требуемых для тушения этого пожара.

Общий фактический расход огнетушащего состава также может определяться по суммарному расходу на различные виды работ на пожаре. Однако возможны и такие ситуации, когда во время пожара необходимо проводить тушение нескольких зон горения, имеющих различные площади (объемы) пожара и требующих различных расходов огнетушащих составов. В этом случае суммарный расход на всю площадь пожара будет общим фактическим расходом.

Время тушения пожара. Это время может быть расчетным и фактическим. Расчетное время тушения пожара - это установленный оптимальный период непосредственного тушения, в который соблюдается расчетная интенсивность подачи огнетушащего состава, без учета времени дотушивания. Расчетное время тушения не является каким-то контрольным или определяющим отрезком времени тушения пожара. Это время используется для определения необходимых сил и средств на тушение определенного вида пожара при заданной интенсивности подачи огнетушащего состава (минимального запаса огнетушащего состава или водоотдачи водопровода в районе пожара, числа и типов пожарно-спасательных автомобилей, численности личного состава пожарно-спасательных подразделений и т.п.).

Фактическое время тушения - это период времени от начала подачи огнетушащего состава до полной ликвидации пожара. Как правило, фактическое время тушения пожара всегда больше расчетного, так как оно является слагаемым фактического времени

$$t_{\text{ф}} = t_{\text{л}} + t_{\text{р}} + t_{\text{д}},$$

где $t_{л}$ - время локализации пожара;

$t_{р}$ - расчетное время тушения пожара;

$t_{д}$ - время дотушивания отдельных очагов пожара.

Иногда, когда на месте пожара сосредотачивается большое число пожарно-спасательной техники и личного состава и представляется возможность обеспечить фактический расход, а следовательно, и интенсивность подачи огнетушащего состава, значительно превышающие расчетные, фактическое время может быть меньше расчетного времени тушения пожара.

Порядок расчета сил и средств для тушения пожара. Расчет сил и средств необходим для определения требуемого расхода огнетушащих составов, минимально необходимого их запаса и требуемой численности личного состава пожарно-спасательных подразделений и технических средств тушения. Он может проводиться в следующих случаях:

при составлении оперативных документов по тушению пожаров (оперативные планы или карточки пожаротушения);

в процессе тушения пожаров (при пожарах на наземных объектах авиапредприятий);

при проведении проверочных расчетов во время исследования потушенных пожаров.

Исходными для расчета сил и средств являются:

данные об объекте возможного пожара (тип воздушного судна, конструктивно-планировочные решения наземного объекта, особенности технологического процесса и т.п.);

данные о параметрах возможного пожара (характер развития пожара, линейная скорость распространения пламени, возможные зоны горения, задымления, теплового воздействия и т.п.);

параметры тушения пожара (интенсивность подачи огнетушащего состава, продолжительность локализации пожара, работа по охлаждению планера воздушного судна или резервуаров на складе службы ГСМ и т.п.);

предполагаемые способы боевой работы личного состава пожарно-спасательных расчетов по тушению пожара.

Требуемый расход огнетушащего состава определяется исходя из возможных условий конкретного пожара. Для пожаров на воздушных судах рассчитывают постоянный для каждого типа воздушного судна минимально допустимый, так называемый требуемый расход исходя из возможной максимальной площади пожара.

После определения требуемого расхода огнетушащего состава находят минимально необходимый запас этого состава, доставляемый к месту возможного авиационного происшествия, сопровождающегося пожаром. Этот запас огнетушащего состава

$$Q_{\text{зап}} = q_{\text{тр}} t_{\text{р}},$$

где $q_{\text{тр}}$ - требуемый расход огнетушащего состава, л/с или кг/с;

$t_{\text{р}}$ - расчетное время тушения, с.

Пример. Требуется рассчитать силы и средства, необходимые для тушения пожара разлитого авиатоплива ТС-1 при авиационном происшествии с воздушным судном, если площадь горения составляет 900 м².

Интенсивность подачи огнетушащего состава (в данном случае водного раствора пенообразователя) для пожаров разлитого авиатоплива независимо от типа воздушного судна составляет $0,137 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$. Таким образом, требуемый расход огнетушащего состава $q_{\text{тр}} = J_p F_{\text{п}} = 0,137 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с}) \cdot 900 \text{ м}^2 = 123,3 \text{ л}/\text{с}$.

Расчетное время тушения для данной площади пожара принимаем равным 180 с. Минимально необходимый запас огнетушащего состава для тушения пожара $Q_{\text{зап}} = q_{\text{тр}} t_{\text{р}} = 123,3 \text{ л}/\text{с} \cdot 180 \text{ с} = 22194 \text{ л}$. В данное количество огнетушащего состава входят как вода, так и пенообразователь.

Помимо расхода и запаса огнетушащих составов определяется число пожарно-спасательных автомобилей, обеспечивающих доставку этих составов к месту пожара и подачу их на тушение. В данном случае обеспечить требуемый расход и доставку минимально необходимого вывозимого запаса могут один автомобиль АА-40(131)-139 и два автомобиля АА-60(7310)-160.01. Суммарная подача их лафетных стволов составляет 140 л/с, а вывозимый этими автомобилями запас огнетушащего состава составляет 27950 л. Таким образом, выполняются следующие обязательные условия:

$$Q_{\text{ф}} \geq Q_{\text{тр}} \quad 27950 \text{ л} > 22194 \text{ л};$$

$$q_{\text{ф}} \geq q_{\text{тр}} \quad 140 \text{ л}/\text{с} > 123,3 \text{ л}/\text{с};$$

$$I_{\text{ф}} \geq I_{\text{р}} \quad 0,156 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с}) > 0,137 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с}),$$

что при одновременном использовании пожарных автомобилей и грамотных тактических действиях личного состава пожарно-спасательных подразделений обеспечит тушение данного пожара в минимально возможное время, т.е. фактическое время тушения пожара может быть равным расчетному и даже меньше его.

ГЛАВА 3 ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ О КОНСТРУКЦИИ ВС И ИХ ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ

3.1. ТИПЫ ВС. ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

Широкое применение нашли самолеты и вертолеты гражданской авиации по перевозке пассажиров, грузов, почты и по применению авиации в народном хозяйстве (ПАНХ), выполняющие следующие виды работ: авиационно-химические, воздушную аэрофотосъемку, транспортно-связные. обслуживание здравоохранения, лесоавиационные, строитель-но-монтажные, защиту лесов от пожара, поиск скопления рыбы, ледовую разведку, поисково-спасательные работы и т.п.

В гражданской авиации эксплуатируются самолеты: Ту-134, Ту-154, Ил-14, Ил-62М, Ил-76, Ил-86, Як-40, Як-42, Ан-2 Ан-8, Ан-12, Ан-24, Ан-26, Ан-28, Ан-30 и вертолеты: Ми-2, Ми-4 Ми-6, Ми-8, Ми-10, Ми-10К, Ка-26, Ка-32ПЖ.

3.2. ЭЛЕМЕНТЫ КОНСТРУКЦИИ ВС

Планер. ВС конструктивно могут быть выполнены с различным расположением крыла: в верхней части фюзеляжа - верхнеплан, в средней - среднеплан и в нижней - низкоплан.

Крыло может быть прямоугольным (Ан-2), трапециевидным (Ил-18, Ан-24), стреловидным (Ту-134, Ту-154, Ил-62, Ил-76, Ил-86) и треугольным (Ту-144). Силовые установки на ВС расположены в хвостовой части фюзеляжа (Ту-134, Ту-154, Ил-62, Як-40, Як-42), на крыле (Ил-14, Ан-24, Ил-18), под крылом на пилонах (Ил-76, Ил-86), в передней части фюзеляжа (Ан-2).

Число силовых установок также различное: однодвигательные (Ан-2), двухдвигательные (Ил-14, Ан-24, Ту-134), трехдвигательные (Як-40, Як-42, Ту-154), четырехдвигательные (Ан-12, Ил-62М, Ил-76, Ил-86).

Шасси ВС выполнены в основном по трехопорной схеме (на самолете Ил-86 четырехопорная) с передним управляемым колесом (на самолете Ил-14 переднее колесо самоориентирующееся и на самолете Ан-2 заднее колесо самоориентирующееся). Основные стойки шасси убираются в гондолы, расположенные на крыле (Ту-134, Ту-154), или в ниши шасси, расположенные под крылом (Ил-62М), в мотогондолы двигателей (Ил-18, Ан-24), в гондолы фюзеляжа (Ан-12, Ил-76).

Крыло. Это главнейшая часть ВС, создающая при поступательном движении самолета необходимую подъемную силу для полета. Кроме того, крыло обеспечивает поперечную устойчивость самолета и может быть использовано для размещения топливных баков, силовых установок (СУ), шасси и другого оборудования. Крыло может быть кессонного типа, полностью герметичное и разделенное на топливные баки-отсеки. Полная герметичность достигается внутришовной и поверхностной герметизацией (Ил-62, Ил-86, Ил-76, Ту-154). В крыле могут быть размещены резино-тканевые (Ан-12, Ил-18, Ан-24) или металлические (Ил-14, Ан-2) топливные баки.

Основным силовым элементом крыла является кессон, образованный лонжеронами, верхними и нижними панелями, расположенными между лонжеронами. Продольный силовой набор состоит из лонжеронов, стрингеров и панелей, поперечный силовой набор - из нервюр. Крыло состоит из трех отдельных агрегатов: центроплана и двух отъемных частей крыла (ОЧК). В местах крепления ОЧК с центропланом и местах подвески шасси установлены силовые нервюры. На каждой половине крыла вдоль задней кромки установлены закрылки, которые предназначены для увеличения подъемной силы на малых скоростях полета (при взлете и заходе на посадку), и элероны, предназначенные для поперечного управления самолета относительно его продольной оси. В передней кромке крыла

проходит противообледенительная система, которая может быть электрическая или воздушно-тепловая. Горячий воздух подается в систему обогрева от компрессора СУ с температурой 150-230 °С. Соседство элементов обогрева, коммуникации заправки топлива в крыле делают последнее потенциально пожароопасным элементом конструкции самолета.

Оперение. Оно предназначено для создания устойчивости, управляемости и балансировки самолета. Продольная балансировка, устойчивость и управляемость самолета обеспечиваются горизонтальным оперением (стабилизатором и рулем высоты); путевая балансировка, устойчивость и управляемость - вертикальным оперением (килем и рулем поворота). Неподвижная часть горизонтального оперения называется стабилизатором, а вертикального - килем. К стабилизатору шарнирно крепится руль высоты, а к килю - руль поворота. Таким образом, при отклонении руля высоты изменяется полет в вертикальной плоскости, а при отклонении руля поворота - в горизонтальной. Силовой набор оперения (лонжероны, стрингеры, нервюры) и защита оперения от обледенения такие же, как и на крыле. На многих типах ВС стабилизатором управляет электро- или гидросистема. В хвостовой части фюзеляжа под хвостовым оперением установлены вспомогательные силовые установки и аккумуляторные батареи.

Фюзеляж. Он предназначен для соединения в одно целое основных элементов конструкции планера (крыла, оперения, СУ, шасси) и размещения экипажа, пассажиров, груза, багажа, различного оборудования и систем самолета. Фюзеляж состоит из шпангоутов, лонжеронов, стрингеров и обшивки. Лонжероны и стрингеры - это продольный силовой набор фюзеляжа, а шпангоуты - поперечный силовой набор. Они определяют форму поперечного сечения. Шпангоуты подразделяются на нор-

мальные и силовые. Силовые шпангоуты устанавливают в местах крепления крыла к фюзеляжу, стоек шасси, СУ, оперения.

Современные воздушные суда летают на больших высотах и для обеспечения нормальной жизнедеятельности экипажа и пассажиров потребовалось создание в кабинах необходимого давления. Такие кабины называются герметичными. Воздух в гермокабину подается от компрессоров двигателей с целью поддержания давления, температуры, вентиляции и его обмена в пассажирских салонах. Фюзеляж имеет теплозвукоизоляцию для уменьшения теплообмена с окружающей средой и проникновения шумов. В фюзеляже размещаются кабина экипажа, пассажирские салоны, багажные и грузовые помещения, электро- и гидроотсеки, бытовые помещения, кухни-буфеты, гардеробы, стационарные и переносные кислородные баллоны, огнетушители. Для внутренней отделки пассажирских салонов применяют натуральные и синтетические материалы. По длине фюзеляжа проходят коммуникации различных систем: противообледенительной, кондиционирования, кислородной, гидравлической, жгуты электропроводки. В хвостовой части фюзеляжа установлены энергоузел (вспомогательная СУ), выпрямители, умформеры, трансформаторы. Все это делает фюзеляж опасным в пожарном отношении (рис. 4).

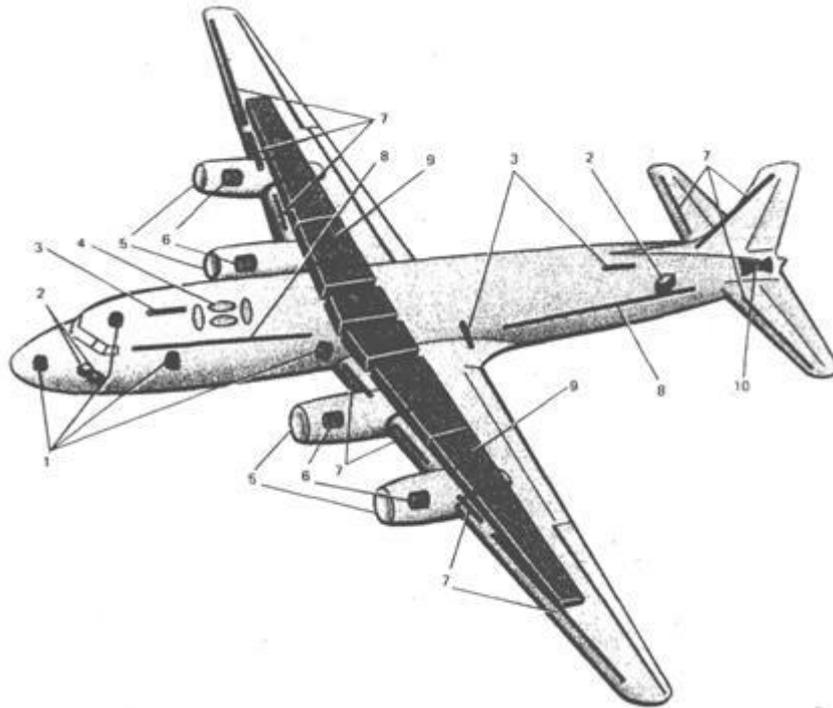


Рис. 4. Основные пожароопасные зоны воздушных судов:

1 - баки с гидрожидкостью; *2* - аккумуляторные батареи; *3* - бензиновые обогреватели (на воздушных судах с поршневыми двигателями); *4* - кислородные баллоны; *5* - силовые установки; *6* - масляные баки силовых установок; *7* - противообледенительная система;

8 - система кондиционирования; отопления и вентиляции; *9* - топливные баки;

10 - вспомогательная силовая установка (ВСУ)

3.3. МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В КОНСТРУКЦИИ ВС

Алюминиевые сплавы. Вследствие высоких механических свойств и небольшой плотности они занимают основное место в самолетостроении и составляют 70-80% массы конструкции самолета (вертолета). Чистый алюминий - серебристо-белый металл с плотностью $\rho = 2,7 \text{ г/см}^3$ и температурой плавления $t_{\text{пл}} = 660 \text{ }^\circ\text{C}$. Он обладает высокими электро- и теплопроводностью. Отрицательные свойства: высокий коэффициент температурного расширения (в 2-3 раза больше, чем у стали), склонность к остаточным деформациям, снижение прочности при нагревании до $250 \text{ }^\circ\text{C}$. Для улучшения механических свойств к алюминию добавляются легирующие элементы.

В самолетостроении широко применяется дюралюминий - сплав на основе алюминия, в который вводятся медь и магний для повышения прочности и твердости, марганец - для повышения коррозионной стойкости. Высоколегированный дюралюминий Д16 применяется для силовых элементов конструкции воздушных судов, деталей каркаса, лонжеронов, шпангоутов, нервюр, обшивки. Низколегированный дюралюминий Д16 применяется только для заклепок.

Для наиболее ответственных силовых элементов (лонжеронов, стрингеров, нервюр, шпангоутов) применяется сплав В95, высокая прочность которого обеспечивается наличием в нем меди, магния и цинка. Для повышения коррозионной стойкости в сплав вводятся марганец и хром.

Магниевые сплавы. Среди технических металлов магний обладает наименьшей плотностью $\rho = 1,74 \text{ г/см}^3$, что оправдывает повышенный интерес к нему и его сплавам. Температура плавления $651 \text{ }^\circ\text{C}$. По характеру горения магний и его сплавы относятся к группе "летучих" металлов, т.е. при горении находятся в жидком состоянии. Воспламеняемость маг-

ниевых сплавов возможна при горении топлива, тормозной жидкости, резины и других материалов. Температура горения развивается до 3100 °С, что пагубно для элементов конструкции воздушных судов. Однако магниевые сплавы широко применяют в конструкции самолета и вертолета. Из них отливают тормозные барабаны колес, штурвалы, качалки, кронштейны, корпуса агрегатов топливной, масляной и гидросистем самолета и двигателя, каркасы кресел пассажирских салонов и пилотских кабин. На турбовинтовых двигателях (ТВД) их применяют для изготовления картера редуктора и лобового картера.

Титановые сплавы. Титан имеет серебристо-белый цвет, плотность $\rho = 4,5 \text{ г/см}^3$, температуру плавления 1668 °С, обладает значительной коррозионной стойкостью. Титановые сплавы используются для изготовления обшивки самолетов, передних кромок крыла и стабилизатора, лонжеронов, нервюр, шпангоутов, противопожарных перегородок, створок шасси, закрылков, глушителей. В двигателях титановые сплавы используются для изготовления деталей компрессора: лопаток и дисков, капотов, наружных кожухов камер сгорания, реактивных сопел и выхлопных патрубков. Титановые сплавы не теряют своих рабочих свойств при температурах от 300 до 700 °С (в зависимости от марки сплава и его назначения). При определенно созданных условиях они могут гореть. Температура горения развивается до 3500 °С. Тушение горящих титановых сплавов современными огнегасящими веществами практически приводит к незначительным результатам.

Пластические массы. Пластмассами называются органические вещества, переходящие при нагревании в пластичное состояние, что позволяет изготавливать из них детали нужной формы "путем горячего прессования. Пластмассы состоят обычно из смолы, наполнителя, стабилизатора, пластификатора, отвердителя и специальных добавок. По приме-

нию пластмассы делятся на конструкционные, светопрозрачные, электроизоляционные, радиопрозрачные, прокладочные, уплотнительные, теплозвукоизоляционные, фрикционные, антифрикционные, кислотоупорные и химостойкие. Пластмассы органического происхождения в большинстве случаев горючи, но имеют различную температуру воспламенения и интенсивность горения.

К светопрозрачным пластмассам относятся акрилаты (авиационное органическое стекло) - полимеры из эфиров, амидов и нитрилов акриловой и метакриловой кислот. В зависимости от температуры они могут находиться в трех состояниях: стеклообразном (до 105 °С), высокоэластичном (105-150 °С), вязкотекучем (150-275 °С). При температурах 275-300 °С оргстекло разлагается. Марка оргстекла выбирается в зависимости от температуры, при которой работает остекление.

Триплекс - безосколочное органическое стекло. Органический триплекс представляет собой композицию из двух склеенных бутварной пленкой листов органического стекла. Он применяется при температурах - 60, 180 °С. Высокотеплостойкий триплекс ОТ-200, склеенный эластичной прослойкой из поливинилбутиральной пленки, хорошо работает при температурах - 60, 200 °С. Применяется для остекления герметических кабин высокоскоростных самолетов, для изготовления шлемов высотных костюмов.

Целлулоид является твердым раствором нитроцеллюлозы и камфоры. Авиационный целлулоид АВ-1 выпускается в виде листов толщиной 1-3 мм, легко воспламеняется, применяется для задвижных шторок таблиц, окон.

Для изготовления силовых деталей используются слоистые пластики - текстолит, стеклотекстолит, гетинакс. Они отличаются высокой механической стойкостью.

Стеклотекстолит получают горячим прессованием слоев стеклянной ткани, пропитанной резольной бакелитовой смолой. Он химически и термически устойчив, не горит, применяется для изготовления контейнеров топливных баков.

Гетинакс получают горячим прессованием слоев бумаги, пропитанной бакелитовой смолой. Он используется как конструкционный и электроизоляционный материал.

Текстолит применяют для изготовления бесшумных зубчатых колес, роликов, прокладок, штурвалов, электрощитков, панелей с электрооборудованием.

К электроизоляционным пластмассам относится полистирол, представляющий собой твердый стеклоподобный продукт. Из него делают различные изолирующие детали радиолокационного и электротехнического оборудования. Изготовленная из полистирола пленка

толщиной 0,02 мм используется вместо слюды в конденсаторах высокочастотных установок.

Полиэтилен эластичен при низких температурах (до -45°C). Применяется для изоляции высокочастотных кабелей.

Асболит применяется для изготовления элементов фрикционов. Асботекстолит применяется для фрикционных дисков передач к нагнетателям и других деталей, где имеется трение с выделением тепла. Тормозная плетеная лента из асбеста с сердечником из медной или латунной

проволоки, пропитанная фенолоформальдегидной смолой, имеет высокий коэффициент трения, применяется для изготовления тормозных колодок авиаколес.

Из резины изготавливают пневматики колес шасси, резинотканевые топливные баки, гибкие шланги, коврики, различные уплотнения для входных дверей, люков, окон. При горении развивается высокая температура, резина обугливается, выделяется много сажи.

Материалы, применяемые для пассажирского и бытового оборудования. Пенопласт ПХВ-1 - пенистый, твердый, конструкционный негорючий материал с равномерно пористой структурой. Пенопласт легко обрабатывается деревообделочным инструментом. Из пенопласта изготавливаются перегородки, двери, столы и полы.

Поропласт - пористый полиуретановый эластичный материал. Из него делают подушки пассажирских кресел. Поропласт применяется также в виде упругого мягкого подслоя под декоративно-облицовочный павинол.

Авиационный павинол, получивший название "дублер", наклеивается на поропласт. Им облицовываются стены и потолки. Он снижает массу конструкции, имеет хорошие теплозвукоизолирующие свойства, приятный декоративный вид.

Слоистый пластик (гетинакс) - жесткий облицовочно-конструкционный материал с глянцево-гладкой лицевой поверхностью. Им облицовывают стены туалета и буфета, столы в пассажирских салонах.

Капроновые ковровые дорожки покрывают полы всех помещений, кроме туалетов и багажных отделений. Дорожки состоят из капроновой

ворсовой ткани (гладкой или с рисунком) и подслоя из латексной губчатой резины.

Резиновые коврики из резиновой смеси с добавлением антипирена имеют рифленую поверхность, предназначены для покрытия полов в вестибюлях, туалетах и буфете-кухне.

Винилкожа АИК - трикотажная ткань с пористомонолитным поливинилхлоридным покрытием применяется для облицовки сидений и подлокотников пассажирских кресел.

Драпировочные ткани используют для портьер пассажирских салонов. Занавески для окон - вязкозные или синтетические и имеют огнеупорную пропитку.

Винипласт - жесткий облицовочный материал, хорошо формуется. Применяется для изготовления межоконных панелей и облицовочных панелей аварийных люков.

Древесные материалы применяют для интерьера кухни-буфета, полов, перегородок, дверей и столов, для изготовления панелей облицовок салонов, бытовых и вспомогательных помещений. Для этих целей используют фанеру, которая перфорируется для уменьшения массы, а также фанеру в конструктивном пакете с пенопластом. Для увеличения срока службы древесину пропитывают антисептиком (против грибков) и огнестойкими веществами. При горении образуются уголь, метиловый спирт, уксусная кислота, окись углерода, метан и другие углеводороды.

3.4. СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ

К силовой установке относятся: двигатель, воздушный винт, рама крепления двигателя, капот, системы всасывания воздуха, выпуска отработавших газов, обдува агрегатов двигателя, топливная и масляная системы двигателя, системы запуска двигателя и пожаротушения.

В гражданской авиации применяют силовые установки с поршневыми двигателями (ПД) на самолетах Ан-2, Ил-14 и вертолетах Ми-4 и Ка-26 и с газотурбинными двигателями (ГТД); турбовинтовыми (ТВД) на самолетах ан-12, Ан-8, Ан-24, турбореактивными двухконтурными (ТРДД) на самолетах Ту-154, Ил-62, Ил-86, Як-42 и турбореактивными (ТРД) в основном на вертолетах.

Поршневые двигатели. Авиационные поршневые двигатели представляют собой звездообразные четырехтактные двигатели, работающие на бензине. Охлаждение цилиндров ПД выполняется, как правило, воздушным потоком. В зависимости от способа смесеобразования топлива с воздухом ПД подразделяются на карбюраторные (ПД АШ-62ИР на самолете Ан-2 и ПД М-14В26 на вертолете Ка-26) и двигатели с непосредственным впрыском (ПД АШ-82Т на самолете Ил-14 и ПД АШ-82В на вертолете Ми-4). Для улучшения охлаждения цилиндры располагают в виде звезды. Основными конструктивными узлами ПД являются: цилиндропоршневая группа, шатунный механизм, коленчатый вал, редуктор, механизм газораспределения, нагнетатель, картер и приводы агрегатов. Помимо этого, двигатель имеет топливную и масляную системы, систему зажигания, запуска, охлаждения и противопожарной защиты, а также агрегаты, которые обслуживают эти системы.

Горючие материалы в конструкции ПД: магниевые сплавы в конструкциях картера редуктора, корпуса нагнетателя, корпусов агрегатов масляной, топливной и гидравлической систем; резина в гибких трубо-

проводах топливной и масляной систем; моторное масло в маслобаке, маслорадиаторе, картере, трубопроводах; топливо в трубопроводах и агрегатах топливной системы.

Возможные причины пожара на двигателе: прогар головки цилиндра; разрушение редуктора, нагнетателя или любого привода агрегатов; прогар или заклинивание поршня; обрыв клапанов в цилиндре. В пожарном отношении опаснее задняя часть двигателя, так как там сосредоточены агрегаты топливной, масляной, гидравлической систем и выхлопной коллектор. При разрушении трубопроводов и попадании на раскаленный выхлопной коллектор бензина, масла, АМГ-10 пожар неизбежен.

Подходы для тушения пожара:

спереди со стороны входа воздуха системы охлаждения двигателя;

через открытые юбки капота в задней части двигателя;

через лючки слива масла, топлива, подогрева двигателя;

через отверстия с использованием стволов-пробойников, ломов-распылителей.

Газотурбинные двигатели. Используемые в гражданской авиации на воздушных судах в качестве силовых установок типы ГТД - ТРД, ТВД, ТРДД по конструкции и принципу работы во многом схожи. В качестве топлива в ГТД используется керосин.

ТРД состоит из входного устройства, компрессора, камеры сгорания, газовой турбины и выходного устройства.

Камера сгорания является одним из основных элементов ГТД и расположена за компрессором. В конструктивном отношении камеры сгора-

ния выполняются трубчатыми, кольцевыми и трубчато-кольцевыми. В передней части камеры сгорания устанавливаются топливные форсунки и завихритель, служащий для стабилизации пламени. На камере сгорания имеются отверстия для подвода воздуха, предотвращающего перегрев стенок камеры сгорания. Топливо поджигается запальными устройствами. Основные нагрузки для камер сгорания - тепловые, вызываемые неравномерностью нагрева стенок. Большинство случаев их перегрева и прогара связано с неправильным расположением факела пламени.

В отличие от поршневого двигателя рабочий процесс в ГТД не разделен на отдельные такты, а протекает непрерывно. Благодаря компрессору ТРД могут создавать тягу при работе на месте. В полете воздушный поток проходит через входное устройство, в котором происходит предварительное сжатие воздуха, затем в компрессоре происходят более значительное сжатие воздуха и рост температуры. Далее сжатый воздух из компрессора поступает в камеру сгорания, разделяясь на два потока. В камере сгорания происходят смесеобразование топлива с воздухом и смешение продуктов сгорания с вторичным потоком воздуха. Температура в зоне горения 1500-2000 °С. Во избежание перегрева камера сгорания охлаждается вторичным воздухом, который затем, перемешиваясь с продуктами сгорания, снижает температуру газа на входе в турбину до температур 800-950 °С. Газовый поток устремляется на турбину через суживающийся сопловой аппарат, где скорость его резко возрастает до 450-500 м/с. В выходном сопле осуществляется дальнейшее расширение газа, давление его уменьшается, а скорость возрастает, достигая на выходе из двигателя при работе его на земле 550-650 м/с, а в полете значительно больших значений. Скорость и температура газов продолжают оставаться высокими на значительном расстоянии от реактивного сопла.

Так, температура газов, равная 100 °С, удерживается на расстоянии 12-15 м от двигателя.

ТВД называется ГТД, турбина которого развивает большую мощность, чем требуется для вращения компрессора, и передает эту избыточную мощность на воздушный винт.

ТВД состоит из таких же узлов и агрегатов, что и ТРД, но дополнительно снабжен воздушным винтом, вал которого соединяется с валом компрессора через редуктор, уменьшающий частоту вращения до наибольшего значения КПД винта. Кроме того, в ТВД имеется многоступенчатая турбина, число ступеней которой от 2 до 6 для большего расширения газа. Тяга у ТВД создается главным образом воздушным винтом (до 90%) и незначительно за счет реакции газовой струи.

Горючие материалы в ГТД аналогичны материалам поршневого двигателя. В ТВД магниевых сплавов больше в передней части двигателя: картер редуктора, лобовой картер, корпуса агрегатов в топливной, масляной и гидравлической системах. В пожарном отношении опасны также маслобаки в районе компрессора, топливно-масляные радиаторы, трубопроводы с маслом, топливом и гидрожидкостью, электропроводка.

Причины, приводящие к пожару ГТД: разрушение подшипников валов винта, компрессора, турбины; разрушение редуктора; обрыв лопаток компрессора, турбины; прогар камеры сгорания; разрушение топливных, масляных магистралей; превышение температуры газов при запуске; выброс пламени по причине переобогащения смеси или плохой раскрутке ротора.

ГТД запускаются по заданной программе. После нажатия на кнопку запуска определенные секунды работают пусковые блоки (свеча и фор-

сунка), идет раскрутка ротора или от сжатого воздуха ВСУ, или от электростартеров, подается пусковое топливо, затем рабочее топливо и двигатель выходят на заданную частоту вращения земного малого газа. Программным механизмом служит автоматическая панель запуска двигателя (АПД).

Причиной неудачного запуска и выброса пламени может быть недостаточная раскрутка ротора из-за слабого источника запуска двигателя. Топливо подается по заданной программе, а воздуха недостаточно для горения топлива. Происходит обогащение рабочей смеси, которая не успевает сгорать полностью в камере сгорания и догорает в реактивном сопле, газоотводящей трубе и иногда с разливом под двигателем. Если пламя, выброшенное из двигателя, укорачивается и переходит из красновато-коптящего в голубое (светлое), можно считать процесс запуска условно нормальным, и наоборот.

Если в новом двигателе не произвели достаточного удаления продуктов расконсервации из внутренней полости путем холодной прокрутки ротора, то возможен выброс пламени по причине обогащения смеси. Причиной выброса пламени может быть позднее зажигание топлива, что приводит к его скоплению и выбросу с хлопком, большим пламенем и изливом горящего топлива из сопла.

ТВД к указанным выбросам более склонны, так как раскрутка ротора и редуктора с винтом затрудняется, особенно в зимнее время из-за загустевания масла в редукторе.

На стоянках запуска должны быть первичные средства пожаротушения. Должна быть двусторонняя связь запускающего двигателя с наземным техником, чтобы выключить двигатель по первому сигналу опасности.

При пожаре в мотогондоле двигателя огнетушащие составы подаются через лючки снизу мотогондол (слив масла, топлива, подогрев двигателя) или пробивают обшивку стволами-пробойниками. При пожаре внутри двигателя огнетушащие составы подаются в газоздушный тракт спереди или сзади со стороны выходного сопла. Пожаротушение производится при выключенном двигателе, на ТВД - при остановленном винте.

Исходя из вышеупомянутой конструкции ГТД задняя часть двигателя после компрессора наиболее пожароопасна.

Пожарная опасность силовых установок по их размещению на воздушном судне. При размещении СУ в носовой части фюзеляжа (Ан-2) пожар, возникающий в двигателе, охватывает и кабину экипажа. Пилотирование затрудняется или становится невозможным.

При размещении СУ на крыле (Ан-24, Ил-18, Ан-8, Ан-12, Ан-26, Ан-28, Ан-30) в случае пожара двигателя существует опасность его распространения на крыло, где размещено топливо.

При размещении СУ в хвостовой части фюзеляжа (Ил-62, Ту-154, Як-42, Як-40, Ту-134) опасность загорания крыла от двигателей исключается, уменьшается шум в пассажирских салонах, подъемная сила крыла увеличивается, так как крыло "чистое" и работает вся его площадь, но близость расположения СУ к фюзеляжу и оперению также вызывает пожарную опасность последних в случае пожара на двигателе.

Размещение СУ под крылом на пилонах (Ил-76, Ил-86) делает крыло "чище" в сравнении с размещением двигателей на крыле. Пожарная опасность несколько снижается для крыла. Обслуживание двигателей удобнее. Однако двигатели подвержены повреждению из-за всасываемых посторонних предметов с ВПП рулежной дорожки (РД) в большей степе-

ни, чем двигатели с другим расположением, что может вызвать разрушение двигателя и пожар.

Размещение СУ под фюзеляжем (Ту-144) в пожарном отношении опасней, чем расположение СУ под крылом или в хвостовой части фюзеляжа, так как в центроплане размещено топливо. Подсос посторонних предметов не исключен.

3.5. СХЕМЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ПАССАЖИРСКИХ САЛОНОВ, БАГАЖНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ОТСЕКОВ

На воздушных судах фюзеляж может быть разделен (полом) на две части: верхнюю и нижнюю. В верхней части герметичной кабины размещены: кабина экипажа, пассажирские салоны, кухни-буфеты, гардеробы для пассажиров и экипажа, туалеты, аварийно-спасательное оборудование и другие бытовые помещения. В нижней части фюзеляжа располагаются: багажные и грузовые помещения, отсеки буфета-кухни, отсеки электро- и гидросистем, системы пожаротушения, кислородные баллоны, сливные баки и т.д.

На фюзеляжах, которые не разделены полом, все это оборудование размещено в герметичной кабине. Люки для багажных и грузовых помещений расположены с правой стороны фюзеляжа. Число багажных и грузовых помещений для ВС различное. На Як-40, Ан-24, Ан-28, Ил-14 багажные и грузовые помещения размещаются в специально отведенных местах в пассажирской кабине. Под герметичной частью фюзеляжа расположены багажные или грузовые помещения, отсеки передней и основных опор шасси, высотного оборудования, вспомогательной силовой установки, радионавигационного оборудования, электрооборудования, отсек (люк) для съема и установки двигателя в задней части фюзеляжа (Ту-154).

3.6. ШАССИ САМОЛЕТА

Шасси самолета - это система опор, предназначенная для стоянки, руления, взлета и посадки, поглощения энергии удара при посадке. Передние опоры шасси воспринимают 5-10% массы самолета и 90-95% - основные опоры шасси. Шасси можно убрать в крыло (Ил-62), gondолы двигателей (Ан-24), фюзеляж (Ан-12, Ил-76), gondолы, расположенные на крыле (Ту-134, Ту-154).

Передние опоры на ВС обычно убираются в переднюю часть фюзеляжа. Шасси могут быть и неубирающиеся (Ан-2 и вертолеты) . На тележке шасси может быть различное число колес: четыре (Ил-62, Ту-134,,), шесть (Ту-154), двенадцать (Ту-144). Как правило, каждое колесо на тележке имеет свой тормоз. На ВС получили распространение камерные и дисковые тормоза.

При торможении поглощается значительная энергия с переходом в тепло. Торможение бывает основное, аварийное (в случае неисправности основной системы) и стояночное. Тормозные устройства являются вторичными средствами торможения после посадки ВС. Первичные средства торможения для гашения скорости - воздушный винт или реверс тяги.

Горючие материалы в конструкции шасси: магниевые сплавы в барабанах колес, резина пневматиков колес, тормозная жидкость в стойках и тормозах, смазка в подшипниках колес, электропроводка, краска.

Возможные причины загорания колес: перегрев тормозов; разрушение пневматиков колес; разрушение подшипников; неисправности в электрогидросистеме тормозов, не срабатывает давление в тормозах; разрушение трубопроводов гидросистемы и попадание жидкости на горячие тормозные устройства.

Горение шасси чревато последствиями для крыла. Температура горения магниевого сплава 3000 °С, а дюралюминий обшивки крыла теряет прочность при температуре 250 °С. Прогар приведет к истечению из крыла топлива. В отсеках (гондолах, мотогондолах) шасси проходят трубопроводы гидравлической и топливной систем под давлением топлива или АМГ-10, агрегаты этих систем из магниевого сплава. В отсеках шасси находятся гидроаккумуляторы под давлением до 22 МПа, там же размещены распределительные устройства энергетики. Пожар в отсеках шасси опасен для центроплана крыла, так как у большинства ВС шасси расположены вблизи центроплана, в котором находится топливо.

3.7. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ВС

Система кондиционирования воздуха. С увеличением высоты полета изменяются основные параметры воздушной среды: падает барометрическое давление, понижаются содержание кислорода, температура и влажность, т.е. создаются такие условия окружающей среды, пребывание в которых для человека становится невозможным. Средством защиты организма человека от воздействия атмосферы на больших высотах являются герметичная кабина и единый комплекс систем жизнеобеспечения, к которым относятся: система кондиционирования совместно со схемами отопления и вентиляции герметичной кабины, система автоматического регулирования давления воздуха в герметичной кабине, теплозвукоизоляция герметичной кабины, кислородное оборудование.

Линия вентиляции предназначена для общей и индивидуальной вентиляции кабины экипажа и пассажирских салонов. Воздух, охлажденный в турбохолодильных установках до температур 15-20 °С, подается по трубопроводам в короба общей и индивидуальной вентиляции. Короб общей вентиляции размещен вверху на потолке кабины над центральным проходом и проложен по всей длине пассажирских салонов. Через щели в

боковых гранях короба воздух равномерно растекается по салонам. Короба индивидуальной вентиляции идут вдоль бортов у основания багажных полок. Холодный воздух из короба подводится через шланги к шаровым поворотным насадкам индивидуальной вентиляции, установленным в панелях над креслами пассажиров.

Отопление и вентиляция на вертолетах осуществляются воздухом, нагретым в воздушно-воздушном радиаторе (ВВР). Воздух нагнетается вентилятором из атмосферы или грузовой кабины (Ми-6А) (в зависимости от температурных условий) от главного редуктора в кожухи выхлопных труб, где он нагревается и поступает в ВВР.

Разрушения трубопроводов с горячим воздухом под давлением, турбохолодильников или других агрегатов системы приводят к пожару и разгерметизации. Трубы обматывают стеклотканями, асбестом, чтобы в месте повреждения струя горячего воздуха была не направленной, а рассеянной. Помимо этого, осуществляется и теплозвукоизоляция трубопроводов. Для исключения разрушения трубопроводов от их расширения и удлинения устанавливают термокомпенсаторы. Сочленения трубопроводов с двигателями также подвижные.

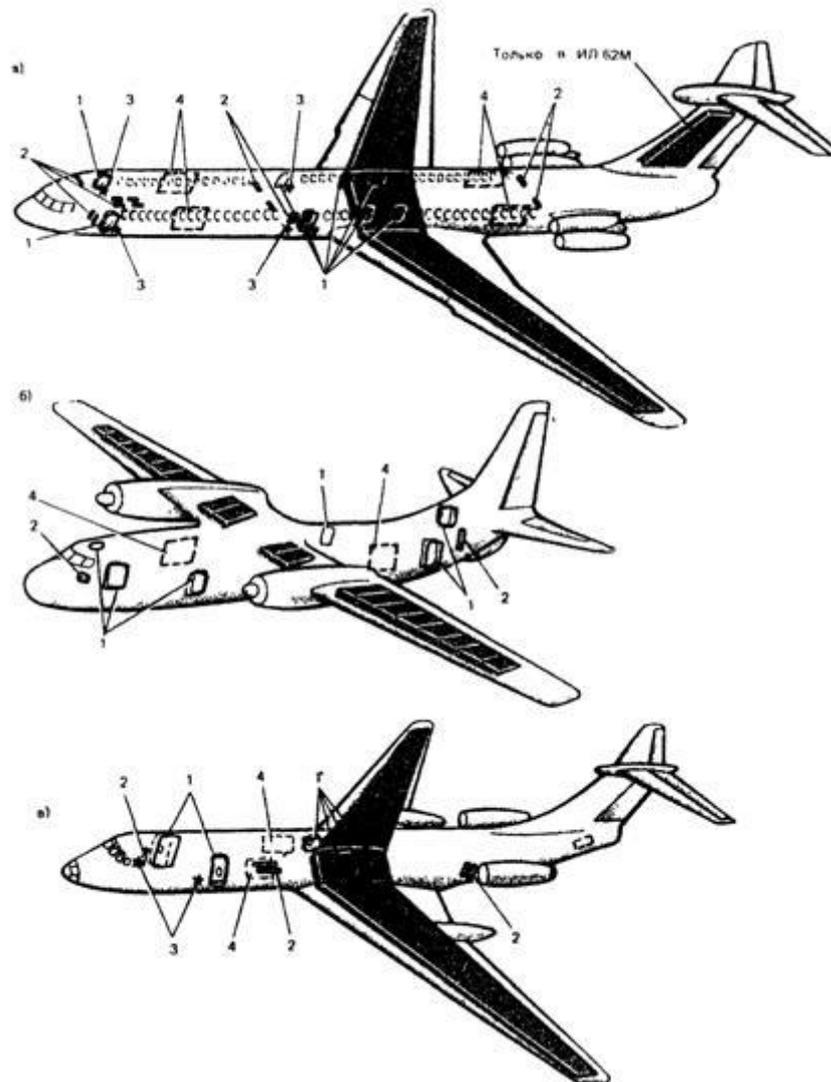


Рис. 5. Размещение оборудования и аварийно-спасательных средств на самолетах Ил-62 (а), Ан-24 (б), Ту-134А (в):

1 - аварийные выходы; 2 - кислородные баллоны; 3 - зоны прорубания обшивки;

4 - аварийные трапы

Кислородная система. На ВС предусмотрены стационарные кислородные системы и переносные кислородные баллоны с приборами (см. прил. 1). Стационарные кислородные системы служат для питания кислородом членов экипажа. Переносные кислородные баллоны с приборами

предназначены для питания кислородом пассажиров при их плохом самочувствии. В состав стационарной кислородной системы входят: кислородные баллоны, кислородные приборы с масками на рабочих местах экипажа, трубопроводы.

Число стационарных и переносных кислородных баллонов на ВС ГА, а также давление и емкость кислорода в баллонах - различное и зависит от дальности полета ВС, числа членов экипажа и пассажиров.

При пожаре в месте расположения стационарных кислородных баллонов (рис. 5) необходимо охлаждать зону их размещения во избежание взрыва. Переносные кислородные баллоны с приборами, которые расположены в пассажирских салонах, в случае пожара необходимо удалить из ВС.

Топливная система. Она предназначена для размещения необходимого на выполнение полетного задания запаса топлива и питания им двигателей (см. прил. 2). На ВС ГА топливо в основном размещается в крыле в баках-кессонах, а также в съемных прорезиненных или металлических (из АМЦ) баках. Такие баки размещены в полости крыла. Топливо из топливных баков перекачивается электронасосами для питания двигателей. Уровень расхода топлива из баков контролируется топливомерами.

В качестве топлива на ГТД используется керосин (ТС-1). Он имеет температуру вспышки 28 °С, поэтому менее опасен, чем бензин, у которого температура вспышки -34 °С (для Б-100). Заправка, хранение и запуск двигателей, работающих на керосине, менее опасны в пожарном отношении, чем у двигателей, работающих на бензине. Температура самовоспламенения керосина такова, что при соприкосновении с нагретой поверхностью или в перегретой атмосфере это топливо становится значительно более опасным, чем бензин. У современных ВС заправка в топ-

ливные баки составляет более 100000 л керосина, что вызывает большую пожарную опасность, особенно при вынужденной посадке с неисправным шасси.

Топлива, применяемые на ВС ГА: авиакеросины ТС-1, Т-1, Т-2, Т-7, РТ; авиабензины: Б-70, Б-91, Б-95, Б-100.

Маслосистема двигателя. Она предназначена для смазки трущихся поверхностей, для охлаждения деталей двигателя и для хранения необходимого на полет запаса масла (см. прил. 3).

В маслосистему входят: маслонасос малого давления; главный масляный насос, имеющий нагнетающую и откачивающую ступени; маслонасосы откачки масла из передней, средней и задней опор двигателя; маслонасос откачки масла из коробки приводов агрегатов двигателя; фильтры для фильтрации масла, подаваемого в двигатель; трубопроводы откачки масла, в которых установлены магнитные пробки, улавливающие металлические частицы в масле и дающие сигнал на табло "Стружка в масле" в кабине экипажа; центрифуга, отделяющая масло от воздуха; топливно-масляный радиатор, в котором горячее масло отдает свое тепло топливу для лучшего его горения в камере сгорания.

Применяемые масла на двигателях: для ТРД - МК-8П, МС-8П; для ТВД - 25% МС-20 или МК-22 и 75% МК-8П или МС-8П; для ПД - МС-20 и МК-22.

При разрушении трубопроводов, любого привода агрегатов, подшипников любой из опор роторов компрессора или турбины и при наличии масла возможен пожар внутри двигателя.

Противообледенительная система. Она предназначена для борьбы с обледенением ВС на земле и в полете. Образование во время

полета на поверхности ВС ледяных наростов представляет большую опасность. Обледенение уменьшает подъемную силу ВС, увеличивает лобовое сопротивление, увеличивает массу ВС, ухудшает управление. В зависимости от способа защиты поверхностей ВС различают электротермические, электроимпульсные, воздушно-тепловые и жидкостные противообледенительные системы.

В электротермической системе противообледенительный носок крыла и оперения представляет собой многослойную конструкцию, спрессованную на синтетическом клее, состоящую из внешней и внутренней обшивок, между которыми размещены два стеклотканевых слоя электроизоляции и нагревательный элемент. Каждый нагревательный элемент состоит из двух латунных контактных шин, к которым подпаяна сетка из константановой проволоки диаметром 0,12-0,15 мм. Конструкция нагревательных элементов лопастей винтов и обтекателей втулки винтов подобна конструкции нагревательных элементов крыла.

Электроимпульсной противообледенительной системой оборудованы на самолете Ил-86 предкрылки, стабилизатор и киль. Лед удаляется созданием импульсной упругой деформации в обшивке с помощью индукторов, которые представляют собой катушку возбуждения.

В воздушно-тепловых системах горячий воздух от компрессора двигателя подается по трубопроводам и эжекторам, которые ограничивают его расход и снижают температуру с 300 до 200 °С, и поступает в тепловые камеры, образованные внутренней и наружной обшивками крыла и хвостового оперения.

Жидкостные системы применяют для защиты от обледенения стекол фонарей кабин и лопастей винтов. В качестве рабочей жидкости применяется спиртоглицериновая смесь (85% спирта-ректификата и 15% гли-

церины), для стекол кабины экипажа - чистый спирт-ректификат. Жидкость из баков подается электронасосом по трубопроводу на распылительный коллектор.

От обледенения защищают: лобовые стекла пилотской кабины, приемники полного давления (ППД), датчики углов атаки (ДУА), передние кромки крыла и оперения, воздушный винт и его обтекатель, входной канал и направляющий аппарат двигателя.

На современных ВС стекла кабины экипажа, винты и их обтекатели, ППД и ДУА имеют электротермический обогрев. Воздушно-тепловой системой обогрева оборудованы крыло и оперение на Ил-14, Ил-62, Як-40, Як-42, Ан-24, Ан-26, Ан-28, Ан-30. На Ил-76, Ан-8 крыло и предкрылок имеют воздушно-тепловой обогрев, а хвостовое оперение - электротермический. На Ту-134 система противообледенения крыла и килья воздушно-тепловая, а у стабилизатора - электротермическая. На Ту-154 центроплан, киль и стабилизатор имеют воздушно-тепловую систему противообледенения, а предкрылки крыла - электротермическую. Входные каналы и направляющие аппараты на вышеуказанных ВС оборудованы воздушно-тепловой системой обогрева.

На вертолетах Ми-2, Ми-8 лопасти несущих и хвостовых винтов, стекла пилотских кабин, ПВД имеют электротермический обогрев, а воздухозаборники и направляющий аппарат - воздушно-тепловой. На вертолетах Ми-6, Ми-10К лопасти несущих винтов, стекла кабины пилотов и штурмана, ПВД, воздухозаборники двигателей оборудованы электротермическим обогревом, а хвостовые винты - жидкостным. Несущие винты на вертолетах Ми-4, Ка-26 и хвостовой винт на вертолете Ми-4, а также стекла кабины экипажа имеют жидкостную систему противообледенения.

Неисправности в элементах электрообогрева (короткие замыкания, искрения), воздушно-теплого обогрева (трещины или разрушения трубопроводов с горячим воздухом под давлением), а также близость расположения топливных коммуникаций и баков с топливом делают противопожарную систему опасной в пожарном отношении.

Электроснабжение. Для обеспечения питанием всех потребителей электрической энергии на ВС ГА применяются генераторы постоянного и переменного токов. Основными типами авиационных генераторов постоянного тока являются стартеры-генераторы типа ГСР-СТ и СТГ. Стартеры-генераторы во время запуска авиадвигателя используются как стартеры, после запуска работают в генераторном режиме. Они снабжают бортовую сеть ВС постоянным током, рассчитанным на работу при номинальном напряжении 28,5 В.

Генераторы переменного трехфазного тока на современных ВС вырабатывают ток напряжением 208/115 В стабилизированной частоты 400 Гц. Располагаемый запас мощности позволяет обеспечить электрической энергией все потребности на ВС. Путем трансформирования из основной системы получают системы переменного трехфазного и однофазного тока напряжением 36 и 27 В. Система постоянного тока напряжением 27 В получает питание от основной системы через трансформаторно-выпрямительные блоки. В качестве резервных источников постоянного тока напряжением 27 В на ВС установлены аккумуляторные батареи.

На стоянке источники аэродромного электропитания подключаются к двум бортовым вилкам штепсельных разъемов аэродромного питания: для питания оборудования переменным трехфазным током напряжением 208/115 В и для питания оборудования постоянным током напряжением 27 В.

Сеть переменного трехфазного тока напряжением 208 и 36 В выполнена тремя линиями (проводами). Сеть переменного однофазного тока напряжением 115 и 27 В и сеть постоянного тока напряжением 27 В - однопроводные. Корпус самолета является нулевым проводом (заземленной силовой нейтралью) системы 208/115 В, минусовым проводом питания постоянным током и вторым проводом питания переменным однофазным током напряжением 115 и 27 В.

Насыщенность ВС электроагрегатами, жгутами электропроводов с различным напряжением и силой тока, большим числом штепсельных разъемов, концевых выключателей, потребителей электрической энергии радиолокационного оборудования, электрооборудования различных систем делает все системы, управляемые электроэнергией, опасными в пожарном отношении. Попадание влаги или конденсата в коробки концевых выключателей, в штепсельные разъемы, в блоки с реле или в контакторы может вызвать нежелательные срабатывания каких-либо электроагрегатов, замыкания, искрения или пожар.

Гидравлическая система. Гидросистема на ВС предназначена для управления стабилизатором, рулем высоты, рулем направления, элеронами, спойлерами, интерцепторами, предкрылками, закрылками, уборки и выпуска шасси, торможения основных опор шасси, поворота колес передней опоры шасси, управления стеклоочистителями, входными и грузовыми дверями, рампой, открытия и закрытия аварийных люков.

На вертолетах она предназначена для питания агрегатов управления (гидроусилителей), управления общим шагом несущего винта и гидроцилиндра фрикциона ручки "шаг - газ", грузовыми створками и трапами, замком внешней подвески, аварийного закрытия лопаток входного направляющего аппарата вентилятора при пожаре в редукторном отсеке,

регулировки сидений пилотов по высоте и наклона спинки, управления трапами капота.

На ВС имеется несколько самостоятельных независимых гидросистем: основная, аварийная, дублирующая. Это необходимо для того, чтобы в случае неисправности или выхода из строя какой-либо одной из гидросистем остальные могли обеспечить жизненно важные органы управления и посадки ВС (см. прил. 4).

Для создания давления в гидросистемах применяются гидронасосы с приводом от силовой установки и от электродвигателей постоянного или переменного тока. Рабочее давление в гидросистемах на ВС составляет 15-21 МПа.

В качестве рабочей жидкости для гидросистем, амортизационных стоек шасси и других гидроустройств применяется в основном АМГ-10, которая имеет прозрачный красный цвет и является легким нефтяным маслом. Будучи нагретой до 92 °С, она вспыхивает при соприкосновении с пламенем или с раскаленными предметами. Это очень опасно при разрушении трубопроводов системы торможения колес шасси или подтекании АМГ-10 из соединений трубопроводов, трещин и попадании ее на горячие тормозные устройства.

На самолете Ил-86 для гидросистемы применена нейтральная гидрожидкость НГЖ-4. Это синтетическая жидкость на основе фосфорорганического эфира с загустителем и органическим полимером со специальной присадкой. Она взрывобезопасная, имеет температуру самовоспламенения не ниже 630 °С, температуру вспышки 165 °С, медленно горит в пламени и гаснет при его удалении, токсична. При тушении горячей жидкости необходимо соблюдать меры предосторожности от попадания жидкости на покровы тела, иметь очки, респираторы.

Система пожаротушения. Она предназначена для обнаружения и тушения пожара внутри двигателей, в отсеках гондол двигателей, вспомогательной силовой установки, в отсеках основных опор шасси и в багажно-грузовых помещениях.

Противопожарная защита на ВС обеспечивается:

конструктивными мероприятиями, которые уменьшают возможность возникновения пожара, а также локализуют пожар в ограниченном отсеке, если он возник, и не дают ему распространиться на смежные жизненно важные зоны;

системами сигнализации экипажу о возникновении пожара или появлении дыма;

системами тушения пожара в наиболее пожароопасных местах самолета, в кабине экипажа и пассажирских салонах;

системой нейтрального газа, предупреждающей взрыв центропланного топливного бака при вынужденной посадке ВС с убраным шасси.

Несмотря на конструктивные мероприятия, направленные на исключение возможности возникновения пожара, в некоторых зонах ВС все же сохраняется потенциальная опасность возникновения пожара и перегрева, причем все они, кроме кабины экипажа и пассажирских салонов, недоступны для экипажа в полете. Такими зонами являются: гондолы двигателей, внутрдвигательные масляные полости, отсек ВСУ, багажно-грузовые помещения и отсеки основных опор шасси. Поэтому в гондолах двигателей, во внутренних масляных полостях двигателей, в отсеке ВСУ, отсеках основных опор шасси предусмотрены системы сигнализации о пожаре, а в багажно-грузовых помещениях - системы сигнализации о появлении дыма.

Для контроля за возникновением пожара ВС оборудованы автоматическими термоэлектрическими системами сигнализации о пожаре ССП-2А и системой сигнализации о пожаре ССП-12.

Чувствительным элементом системы с извещателями (датчиками) являются термобатареи, собранные из последовательно соединенных между собой термопар (например, хромель-алюмелевых, хромель-копелевых). Малоинерционные спаи термопар расположены в верхней части извещателя, а инерционные (шарики, образованные при сварке двух других концов электродов) - в нижней. При быстром повышении температуры малоинерционные спаи нагреваются значительно быстрее инерционных, на выходе извещателя появляется ЭДС, которая после усиления используется для сигнализации о пожаре. Момент срабатывания системы сигнализации зависит от абсолютного значения температуры и скорости ее нарастания в зоне извещателя, т.е. повышение скорости приводит к срабатыванию системы при более низких температурах. Например, для системы ССП-2А, установленной в настоящее время на отечественных ВС, при скорости нарастания температуры $2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$ температура срабатывания системы равна $220\text{ }^{\circ}\text{C}$, а при $10\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$ - $165\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Второй составной частью системы сигнализации является исполнительный блок, в котором находятся реле, выполняющие функции замыкания цепи сигнализации и тушения пожара, контроля исправности системы, а также необходимые сопротивления для ограничения тока в поляризованном реле при контроле исправности системы, для тарировки сопротивления цепи извещателей при выборе заданной температуры срабатывания. Для сигнализации о пожаре в багажных отсеках могут быть установлены датчики обнаружения дыма ДС-3М (ДС-3М2), которые срабатывают и выдают сигналы в самолетную часть системы пожаротушения при заданном уменьшении прозрачности воздуха в защищаемом отсеке. Дат-

чики обнаружения дыма обычно устанавливаются в служебных, багажных и грузовых отсеках нижней палубы фюзеляжа.

Система сигнализации о возникновении пожара внутри двигателя ССП-12 аналогична системе сигнализации ССП-2А пожаротушения в гондолах двигателей. Для предупреждения членов экипажа о возникновении пожара и появлении дыма в контролируемых отсеках и зонах на рабочих местах пилотов и бортинженеров установлены главные табло (центральные сигнальные огни - ЦСО) "Пожар" и "Дым", световые табло и мнемосигнализаторы. Для звуковой сигнализации о возникновении пожара и появлении дыма установлена сирена С-1 и подключена аппаратура речевой информации. Сигналы о возникновении пожара и дыма регистрируются также системой МСРП.

Сигналы речевой информации поступают в телефоны членов экипажа в форме сообщения женским голосом: "Пожар! Внимание! Пожар!" при возникновении пожара и "Дым! Внимание! Дым!" при появлении дыма. Системы пожаротушения в гондолах двигателей выполняют централизованными, что дает возможность подводить огнегасящие вещества от баллонов к любому защищаемому отсеку.

Надежность работы системы пожаротушения обеспечивает выполнение следующих предъявляемых к ней требований:

обеспечение ликвидации пожара в любом защищаемом отсеке как на земле, так и в полете, на всех режимах работы двигателей, высотах и скоростях полета ВС;

наличие такого количества огнегасящего вещества в каждой очереди, чтобы необходимая концентрация его создавалась за время не более 3 с и поддерживалась в течение не менее 2 с;

быстрое приведение в действие и эффективность тушения пожара (время разряда баллонов не должно превышать 3-5 с); наличие запаса огнегасящего вещества в системе, рассчитанного на двух-, четырехкратное использование; при этом первая очередь огнетушителей должна включаться автоматически от сигнализаторов пожара, вторая и последующие - вручную;

размещение баллонов с огнегасящим веществом и трубопроводов, соединяющих их с распылительными коллекторами, в местах, наиболее защищенных от возможных повреждений при аварийной посадке ВС;

наличие простых и надежных методов проверки работоспособности системы;

возможность контроля давления в баллонах при техническом обслуживании системы пожаротушения.

При возникновении пожара в зоне расположения извещателей срабатывают реле в исполнительном блоке, которые включают световую и звуковую сигнализацию о пожаре, а также подают питание на открытие электромагнитных кранов. Эти краны обеспечивают подвод огнегасящего состава к двигателю, в гондоле (подкапотном пространстве) которого возник пожар. Открытие электромагнитного крана приводит к замыканию в цепи питания пиропатронов огнетушителей первой очереди, а на некоторых типах ВС обеспечивает также включение сигнальной лампы (зеленого цвета) открытого положения крана. Через открывшийся после взрыва пиропатрона клапан затвора и открытый электромагнитный кран огнегасящий состав поступает в коллекторы-распылители, заполняя подкапотное пространство двигателя. Если после срабатывания первой очереди пожар не прекратился, то вручную кнопкой (переключателем) включают огнетушители второй очереди. При обнаружении пожара визуально

огнетушители первой очереди могут быть включены вручную (см. прил. 5).

Аналогично работает и система пожаротушения для ВСУ. Система пожаротушения внутри двигателей, т.е. электросистема, аналогична рассмотренной. Малоинерционные спаи термобатарей располагают внутри двигателя (в зоне масляных полостей), инерционные - с внешней стороны. В случае охвата спаев пламенем и достижения заданной температуры срабатывания в термобатареях датчика возникает ЭДС, достаточная для включения поляризованного реле исполнительного блока, которое подает команду на включение ламп (табло) красного цвета, мнемосигнала, сирены, речевой информации и записи на МСРП. Первая очередь срабатывает автоматически (на самолете Ил-62 вручную). Огнегасящий состав в зону масляных полостей подается по специально предназначенным для этих целей трубопроводам. Выбор места подачи огнегасящего состава во внутренние полости двигателя обусловлен вероятностью возникновения пожара в этих полостях. Оптимальными условиями для тушения пожара считаются те, при которых огнегасящий состав поступает одновременно в пожароопасные зоны масляных полостей и смежные с ними воздушные полости (см. прил. 6). Ввод огнегасящего состава в гондолы или внутренние полости двигателя может оказаться неэффективным, если при включении системы тушения пожара не будет выключен двигатель, т.е. не будут устранены причины возникновения пожара и условия, способствующие его развитию.

Система сигнализации о пожаре в отсеках основных опор шасси работает от датчиков ДПС, установленных в отсеках (гондолах, мотогондолах) шасси, и подключена к системе ССП-2А.

Для предотвращения взрыва паров топлива при аварийной посадке или при пожаре в отсеках шасси подфюзеляжный топливный бак оборудован системой аварийного заполнения нейтральным газом. Подача нейтрального газа в подфюзеляжный топливный бак включается пилотами или бортинженером вручную выключателями на панелях противопожарной защиты или автоматически аварийными выключателями при посадке с убраным шасси. Аварийные выключатели устанавливаются под обтекателями на самых низких местах ВС с расчетом, что при посадке ВС с убраным шасси они первыми соприкоснутся с земной поверхностью и включают противопожарную защиту подфюзеляжного топливного бака, гондол двигателя и внутри двигателя.

При появлении дыма в служебных, грузовых, багажных отсеках, снижающего прозрачность среды на $(30 \pm 10)\%$, срабатывает датчик дыма ДС-3М (ДС-3М2) и в кабине экипажа загорается главное табло "Дым", сигнальное табло о появлении дыма (номер багажника, грузового отсека и т. д.), а также аппаратура речевой информации и сирена. Сигналы о возникновении дыма в отсеках фюзеляжа регистрируются системой МСРП. Пожаротушение багажных, грузовых, бытовых и других помещений на нижней палубе производится переносными огнетушителями вручную членами экипажа с условием, что к ним имеется доступ. В помещениях, куда доступ в полете отсутствует, должны быть установлены распылительные коллекторы с выводом трубопровода в доступное место для подсоединения к нему переносного огнетушителя. Отсеки, не имеющие доступа для экипажа в полете, оборудованы системами сигнализации и тушения пожара.

Опасность разрушения заряженных огнетушителей на ВС при перегреве предотвращается наличием на каждом огнетушителе сигнально-предохранительного устройства, связанного трубопроводом с сигнальным

диском самозарядки. При давлении в баллоне выше (20 ± 2) МПа разрывается предохранительная мембрана в головке-затворе, и состав стравливается за борт. При этом пластмассовая шайба сигнального диска выдавливается, оповещая о происшедшей самозарядке соответствующего огнетушителя. Номера сигнальных дисков соответствуют нормам огнетушителей (см. прил. 7).

Для предупреждения раздутия подфюзеляжных топливных баков при подаче нейтрального газа имеется система автоматического слежения за давлением в баке. К системе относятся два сигнализатора давления, управляющие перекрывным и стравливающим кранами. При превышении в баке давления 0,015 МПа срабатывает сигнализатор давления СДУ-0,15 и закрывает перекрывной кран. Газ будет поступать в уменьшенном количестве через жиклер диаметром 3 мм. Кран будет закрыт до тех пор, пока давление в баке не станет ниже 0,015 МПа. В этом случае снова откроется перекрывной кран, и огнегасящий состав будет подаваться в бак через жиклер и перекрывной кран. Если давление в баке возрастет до 0,02 МПа, сигнализатор СДУ-2А-0,2 выдаст сигнал на открытие стравливающего крана. Кран открывается, и огнегасящий состав стравливается за борт. Кран будет открыт до тех пор, пока давление в баке не станет ниже 0,02 МПа.

Для ликвидации очагов пожара и дыма в кабине экипажа, в пассажирских салонах и в подпольных багажных и грузовых помещениях предназначены ручные огнетушители типа ОР1-2, ОР2-6 (рис. 6) и ОУ.

Ручные огнетушители ОР1-2 и ОР2-6 с надписью "Фреон" можно применять для тушения любых горящих веществ, в том числе топлив, смазочных материалов, специальных жидкостей при возможном наличии электрического напряжения. Огнетушители ОР1-2 с надписью "Вода"

можно применять для тушения горящих конструкционных и отделочных материалов (тканей, резины, пластиков) при условии отсутствия электрического напряжения. Огнетушители ОУ можно применять для тушения всех видов горящих веществ, в том числе воспламеняющихся жидкостей и электрооборудования (см. прил. 8).

Для приведения в действие огнетушителя ОУ необходимо расстегнуть замок хомута и снять огнетушитель, правой рукой держать за рукоятку затвора, а левой повернуть раструб в направлении огня и нажать указательным пальцем правой руки на спусковой крючок. Огнетушитель будет разряжаться, пока нажат крючок (не более 45 с).

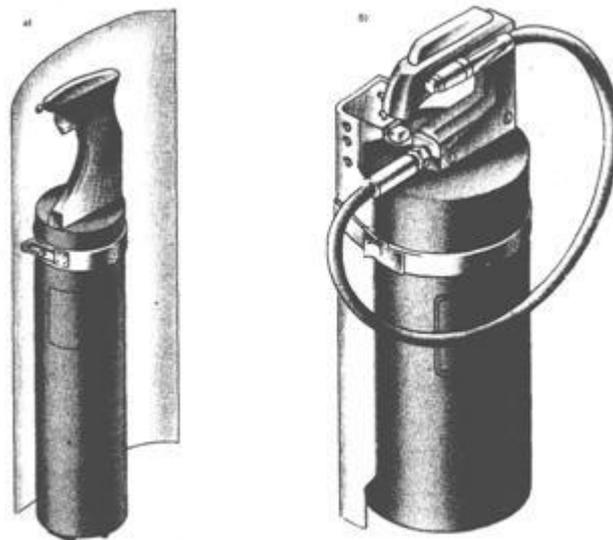


Рис. 6. Ручные огнетушители:

а - ОП1-2 "Вода"; *б* - ОП2-6 "Фреон"

Для приведения в действие огнетушителя ОП1-2 надо открыть замок крепления огнетушителя к кронштейну и, держась одной рукой за рукоятку огнетушителя, потянуть на себя. При этом предохранительная чека автоматически выдернется из рукоятки и останется на кронштейне. Подойти к месту пожара на безопасное расстояние (2-2,5 м) и направить на него огнетушитель, удерживая наконечник огнетушителя на высоте 1,5-1,2 м от пола, и нажать указательным пальцем на пусковой рычаг до упора. Огнетушитель будет разряжаться, пока нажат пусковой рычаг.

Для приведения в действие огнетушителя ОП2-6 надо открыть замок крепления огнетушителя к кронштейну, взять одной рукой за рукоятку огнетушителя, потянуть на себя и снять его с кронштейна, другой рукой надо взять за наконечник рукава и потянуть его в сторону под углом 90° к рукоятке, вследствие чего из нее выдернется предохранительная чека. Подойти к месту пожара и направить на него наконечник рукава, одновременно тыльной стороной руки, в которой находится огнетушитель, нажать на пусковой рычаг до упора. Огнетушитель разряжается, пока нажат пусковой рычаг.

При использовании любого из указанных типов ручных огнетушителей надо соблюдать следующие рекомендации:

при распространении пожара в вертикальной плоскости направить струю огнетушащего состава на нижнюю границу очага и по мере тушения перемещать к верхней границе;

при объемном распространении очага пожара тушение по возможности осуществлять при обходе очага со всех сторон;

при распространении очага пожара в горизонтальной плоскости (направить струю огнетушащего) состава на ближайшую границу очага и

по мере тушения перемещать ее к дальней границе. Если ширина очага пожара больше ширины струи тушения пожара, перемещать струю в горизонтальной плоскости с продвижением вперед по мере тушения;

при наличии каких-либо воздушных потоков тушение производить с наветренной стороны;

при исчезновении открытого пламени отпустить пусковой рычаг и визуально проконтролировать наличие открытых очагов, при обнаружении которых включить огнетушитель повторно.

Техническая характеристика переносных огнетушителей ОУ, ОР1-2, ОР2-6

	ОР1-2 (фреон)	ОР2-6 (фреон)	ОР1-2 (вода)	ОУ
Масса пустого огнетушителя, кг	1,61±10%	3,66±10%	1,61±10%	4,8
Масса заряда, кг	2,74±0,03	8,22±0,05	1,68±0,03	1,7±0,1
Рабочее давление, МПа	1,0-0,05	1,0-0,05	1,0-0,05	17,0
Вместимость баллона, л	2	6	2	2,3
Время непрерывного действия до полной разрядки, с	12-30	40-90	12-30	не > 45
Радиус действия, м	2-3	2-3	2-3	до 1,2
Давление разрушения мембраны,	3,5±1,0	3,5±1,0	3,5±1,0	20,0±2,0

МПа

ГЛАВА 4 ПОЖАРНАЯ ТЕХНИКА И СНАРЯЖЕНИЕ

4.1. БОЕВАЯ ОДЕЖДА И СНАРЯЖЕНИЕ ПОЖАРНОГО

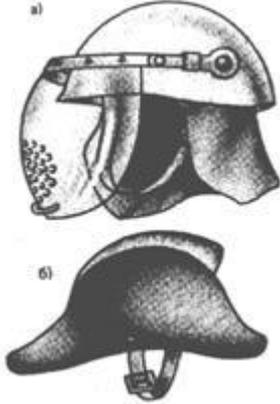
Боевая одежда (рис. 7) предназначена для выполнения работ по пожаротушению, защищает пожарного от воды, высокой температуры и травматических повреждений. Костюм пожарного изготавливается из водостойкой хлопчатобумажной ткани. Он состоит из двухбортной брезентовой куртки и брюк с бретелями, выпускается семи размеров: от 46-го до 58-го. Масса куртки 50-го размера 2,1 кг, а брюк того же размера 1,3 кг. Куртка с отложным воротником имеет пристегивающуюся пелерину. Костюм подбирают по росту с таким расчетом, чтобы он не сковывал движения при работе с пожарным оборудованием. Брезентовые удлиненные рукавицы, позволяющие плотно вводить в них концы рукавов куртки, считаются самыми надежными в работе.

В снаряжение пожарного входят: специальная одежда для защиты от воды и растворов поверхностно-активных веществ, теплоотражательный костюм, каска, пожарный спасательный пояс с карабином, рукавицы, топор в кобуре. В зимнее время пожарным дополнительно выдаются утепленные куртки, брюки, теплые рукавицы и подшлемник для защиты от холода.

Специальная одежда предназначена для защиты пожарных от воды и различных растворов при тушении пожаров. Одежда состоит из куртки и брюк. Однобортная куртка с отложным воротником имеет водозащитный нагрудный клапан. Для вентиляции под проймой предусмотрены отверстия. Брюки с бретелями имеют съемную утепляющую подкладку до линии колена. Под курткой проходит плечевой ремень для ношения кобу-

ры с пожарным топором. Куртка и брюки изготавливаются девяти размеров (от 44-го до 60-го) и пяти ростов.

Теплоотражательный костюм (рис. 8) предназначен для защиты пожарных от теплового излучения пламени при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ. Костюм состоит из куртки, полукомбинезона с бахилами, шлема-маски и рукавиц. Костюм изготавливается из теплоотражательной ткани с металлическим покрытием трех размеров: 1-й рост от 46 до 48-го; 2-й рост от 50-го до 52-го и 3-й рост от 54-го до 56-го. Однобортная куртка выполнена на бязевой подкладке, горловина куртки без воротника. Полукомбинезон на подкладке, низки полукомбинезона фигурные со стопой, образующие бахилы для надевания на повседневную обувь пожарного. Шлем-маска изготовлен из металлизированной ткани на бязевой подкладке и состоит из колпака и пелерины по всей окружности колпака. Рукавицы с удлиненными крагами выполнены на подкладке из двухслойной кирзы с одним выпалком и крепятся к рукавам куртки при помощи вшитых хлястиков. Между основной тканью и прокладкой проложен слой асбестовой ткани, предохраняющий руки пожарного от ожогов.

		
<p>Рис. 7. Боевая одежда пожарного</p>	<p>Рис. 8. Теплоотражательный костюм</p>	<p>Рис. 9. Пожарные каски: <i>a</i> - пластмассовая; <i>б</i> - металлическая</p>

В процессе эксплуатации боевая одежда и теплоотражательный костюм должны храниться в сухом отапливаемом помещении. После работы на пожаре или практических занятиях костюм очищают от грязи и пыли, моют и сушат. Сушка производится при температуре не выше 35 °С с хорошим доступом воздуха ко всем частям одежды. Состояние и пригодность к использованию боевой одежды определяются внешним осмотром ежедневно при смене караулов.

Пожарная каска (рис. 9) предназначена для защиты головы пожарного от ударов случайно падающих предметов, а также от воды и лучистой энергии горящих конструкций при работе на пожаре. Каска представляет собой полусферический корпус с рантом по окружности и двумя козырьками - передним и задним. На корпусе находится гребень, а внутри корпуса прикреплена туля с ободком и подбородочным регулируемым

ремнем. Размер тульи может изменяться стягиванием шнура, продетого сквозь отверстия. Каска обладает значительным сопротивлением смятию при ударе. Этому способствует жесткость стального листа, из которого выполнены корпус и козырьки, а также куполообразная форма каски. Сосредоточенная динамическая нагрузка при ударе передается на тулью, которая благодаря своей эластичности значительно смягчает удар, распределяя его равномерно по окружности головы.

В настоящее время выпускаются пластмассовые каски, представляющие собой корпус овальной формы из поликарбоната, окрашенный от белого до светло-желтого ("слоновая кость") цвета. К корпусу на двух шарнирах подвешен защитный козырек. Внутри корпуса смонтирована тулья. Корпус каски выпускается одного размера, однако наличие тульи позволяет регулировать размер от 54-го до 59-го. Температура размягчения поликарбоната 150 °С. Поэтому допустимая температура воздействия на каску может быть не более 130 °С. Прочность корпуса каски и крепления амортизатора проверяется ударом (по центру корпуса) стальным шаром массой 4 кг, сбрасываемым с высоты 2 м. Каска считается прошедшей испытание на прочность, если на ее поверхности не будет обнаружено сквозных трещин, изломов и вмятин глубиной более 3 мм, а элементы крепления тульи и амортизатора не будут нарушены.

Пожарный спасательный пояс (рис. 10) с карабином предназначен для спасения людей во время пожара и самоспасания пожарных, для закрепления при работе на лестницах с помощью присоединенного к поясу карабина, а также для ношения пожарного топора в кобуре. В зависимости от длины ленты спасательные пояса из хлопчатобумажной ленты делятся на три размера - I, II, III.

Техническая характеристика пояса из хлопчатобумажной ленты

Размер	I	II	III
Габаритные размеры ленты, мм:			
длина	1050±10	1200±10	1350±10
ширина	75	75	75
толщина	4	4	4
Масса, кг, не более	0,65	0,70	0,75

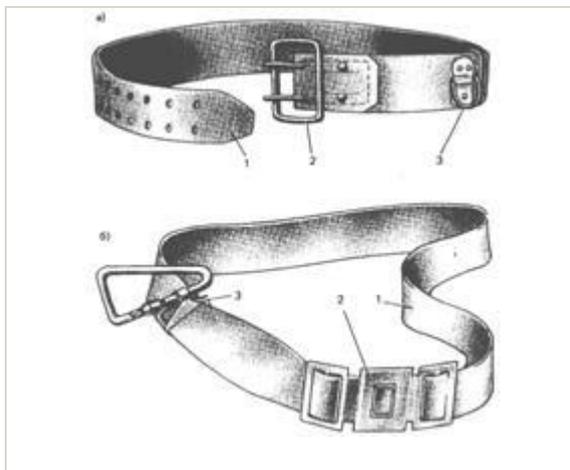


Рис. 10. Пожарные спасательные пояса:

а - из хлопчатобумажной ленты; *б* - из капроновой ленты; *1* - лента; *2* - пряжка; *3* - полукольцо для присоединения карабина

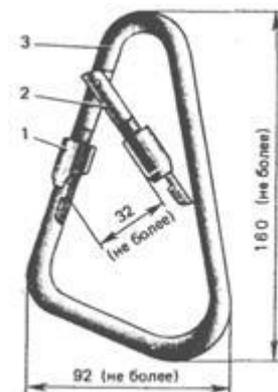


Рис. 11. Карабин пожарный:

1 - стопорное устройство; *2* - откидной замок-затвор; *3* - крюк

Пояс состоит из ленты, пряжки, полукольца для присоединения карабина и хомутика для закладывания конца пояса. Лента пояса, изготовленная из хлопчатобумажного четырех ело иного ремня, окрашена водостойкой краской в коричневый или черный цвет. Металлические детали пряжки оцинкованы.

Изготавливаются пожарные спасательные пояса из капроновой ленты с разрывным усилием 16 кН. Пояс состоит из ленты, быстро-смыкаемой пряжки, полукольца для крепления карабина и хомутика для закладывания конца ленты пояса.

Техническая характеристика пояса из капроновой ленты.

Габаритные размеры ленты, мм:

длина	1500
ширина	44
Регулируемая длина, мм	350
Масса, кг, не более	0,4

Каждый пояс не реже 1 раза в год испытывается на прочность путем приложения к полукольцу нагрузки, равномерно возрастающей в течение 5 мин до 3,50 кН, и выдерживается под этой нагрузкой в течение 5 мин. После этого пояс внимательно осматривают и, если нет надрывов ткани и других дефектов, считают пригодным к дальнейшей эксплуатации.

Пожарный карабин предназначен для торможения спасательной веревки при спасании и самоспасании, а также для закрепления за ступени пожарных лестниц или элементов конструкций зданий при работе в его верхних этажах. Карабин (рис. 11) изготовлен из стали и состоит из крюка, откидного замка-затвора со стопорным устройством, шарнира, сочленяющего затвор с ушком, и пружины. Карабин крепят на спасательном поясе пожарного. Габаритные размеры карабина 160 ´ 92 ´ 12 мм. Масса карабина не более 0,35 кг.

Пожарный карабин испытывают на прочность вместе со спасательным поясом перед постановкой в боевой расчет и периодически в процессе эксплуатации 1 раз в год. При испытании на крюк карабина с закрытым замком постепенно увеличивают нагрузку от 0 до 3,50 кН и выдерживают ее в течение 5 мин. После снятия нагрузки в карабине не должно быть никаких изменений формы и целостности материала, замок затвора должен плотно войти в вырез под действием пружины карабина.

Пожарный поясной топор (рис. 12) предназначен для перерубания и разборки элементов деревянных конструкций зданий. Кирка топора дает возможность закрепиться пожарному при передвижении по крутым скатам кровли. Топор состоит из полотна и топорища. Полотно имеет заточенное лезвие, проушины и кирку. Топорище изготовлено из древесины твердых лиственных пород. Древесина не должна иметь сучков, трещин и гнили. Поверхность ее покрывают светлым лаком или олифой. Общая длина топора равна 360 мм, масса не более 1,2 кг. Его носят в специальной кобуре с левой стороны на спасательном поясе пожарного. Кобура изготовлена из технической ткани и состоит из корпуса с клапаном и двух подвесных ремней.

В настоящее время освоен цельнометаллический пожарный топор, который выгодно отличается надежностью соединения топора и рукоятки, а также формой. Топор откован из цельной стальной заготовки. Металлическая рукоятка покрыта слоем резины для амортизации удара и снижения возможности поражения электрическим током при перерубании проводов под напряжением.

Спасательная веревка служит для спасания людей и самоспасания из верхних этажей, а также для подъема на верхние этажи инструмента, пожарных напорных рукавов и других предметов. Вережку изготавливают из высококачественной пеньки или льна. Она состоит из четырех пучков, в ее концы вплетают грушевидные коуши. Один конец веревки у обвязки петли обшивают белой тесьмой (2-5 см ширины) с инвентарным номером. Вережки необходимо хранить в непромокаемых чехлах смотанными в клубок (рис. 13). На чехол прикрепляют бирку из картона с указанием даты последнего испытания и подписью лица, его проводившего.

Вережки осматривают не реже 1 раза в 10 дней, а также перед каждым использованием на занятиях и после каждого применения на пожаре. Перед каждым использованием на пожаре (занятии, учении) веревку проверяют на прочность, подтягивая на ней трех пожарных. Один раз в 6 мес. веревки испытывают статической нагрузкой 350 кН в течение 5 мин. После снятия нагрузки на веревке не должно быть никаких повреждений, остаточное удлинение не должно превышать 5% первоначальной длины.

4.2. ПОЖАРНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

В условиях пожара пожарно-спасательным расчетам приходится выполнять различные работы по вскрытию и разборке конструкций объектов пожара, коммуникационных сетей и элементов технологических установок. Такие работы необходимы для обнаружения скрытых очагов горения и обеспечения быстрой подачи средств пожаротушения к очагу пожара.



Рис. 12. Пожарный поясной топор и кобура для топора



Рис. 13. Смотывание спасательной веревки в клубок

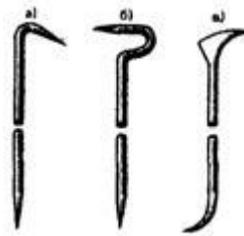


Рис. 14. Пожарные ломы:
а - легкий; *б* - тяжелый; *в* - универсальный

Ручной немеханизированный инструмент. К немеханизированному инструменту относятся пожарные и плотницкие топоры, ломы, багры, крюки, продольные и поперечные пилы, совковые и штыковые лопаты, ведра, набор для резки электрических проводов.

Пожарные топоры служат для вскрытия, разборки легких конструкций и страховки при передвижении пожарных по наклонным плоскостям. Специальный тяжелый пожарный топор применяется для вскрытия фюзеляжа ВС.

Стальные пожарные ломы предназначены для вскрытия строительных конструкций при тушении пожаров и входят в комплектацию пожар-

ных автомобилей. Различают три типа пожарных ломов: легкий (ЛПЛ), тяжелый (ЛПТ) и универсальный (ЛПУ) (рис. 14).

Техническая характеристика ломов

	ЛПЛ	ЛПТ	ЛПУ
Длина, мм	1100	1200	600
Ширина, мм	145	200	120
Диаметр стержня, мм	25	28	20
Масса, кг, не более	4,8	6,8	1,5

Пожарный легкий лом применяют при расчистке мест пожара, вскрытии кровли, обрешетки, обшивки и других подобных работах. Лом представляет собой круглый стержень, верхний конец которого отогнут под углом 45° и заострен на четыре грани так, что образуется плоское лезвие шириной 10 мм. Длина заточки 80 мм. Нижний конец лома четырехгранный. На расстоянии 200 мм от верхнего конца имеется кольцо диаметром 30 мм для подвески его на карабине.

Пожарный тяжелый лом предназначен для тяжелых рычажных работ по вскрытию конструкций, имеющих плотные соединения (полы, дощатые фермы, перегородки), а также для вскрытия дверей. Лом представляет собой круглый стержень, на верхнем конце которого имеется четырехгранный крюк, а на нижнем - заточка на два канта. В верхней части лома на расстоянии 170 мм имеется кольцо диаметром 30 мм для подвески его на карабине.

Пожарный универсальный лом предназначен для вскрытия дверей, оконных решеток, а также для выполнения легких рычажных работ в помещениях, ограниченные размеры которых не позволяют применять другие виды ломов при тушении пожара. Универсальный лом представляет собой короткий круглый стержень с двумя отогнутыми фигурными рабочими частями. Одна рабочая часть выполнена в виде фигурной лопатки, другая - в виде лопатки с опорной пятой.

Ломы изготавливаются из стали. Рабочие части ломов имеют заострение на длине не менее 60 мм для загнутых и не менее 150 мм для прямых концов ломов. Поверхность ломов окрашена краской в черный цвет. Трещины, выкрашивание стали и другие дефекты на конце лома указывают на непригодность его к использованию. Кроме того, ломы испытывают на изгиб под нагрузкой до 0,80 кН.

Пожарные багры предназначены для разборки при тушении пожаров кровли, стен, перегородок и других частей горящих зданий, а также для растаскивания горящих материалов. В настоящее время повсеместно применяют цельнометаллические багры длиной 3 м и массой до 6 кг. Их изготавливают из прокатной стали круглого профиля диаметром 20 мм. На одном конце багра имеется крюк с копьём, на другом - рукоятка овальной формы. Багры испытывают на изгиб крюка нагрузкой 2 кН, приложенной вдоль оси в течение 10 мин.

Инструменты для резки электрических проводов (набор) предназначены для обесточивания отдельных участков электрической сети, находящейся под напряжением не более 220 В. Набор состоит из ножниц, резиновых бот, перчаток и коврика. Все предметы закрепляют согласно таблице боевого расчета за одним из пожарных, обученных правилам работы по обесточиванию электросети. Набор хранят в специальном ящике.

Пригодность к работе защитных изолирующих средств определяют внешним осмотром и испытанием. Внешний осмотр производится ежедневно пожарным, за которым закреплены защитные средства. Внешними признаками, определяющими непригодность защитных изолирующих средств, являются: повреждение изоляции на рукоятках (для ножниц) и разрывы, проколы, наличие отверстий (для резиновых ковриков, перчаток и диэлектрических галош). Испытания проводят в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

Сроки испытаний защитных средств:	
резиновых перчаток	1 раз в 6 мес
" галош	то же в 1 год
ножниц и резиновых ковриков	" в 2 года
резиновых бот	" в 3 "

Ручной механизированный инструмент. К механизированному инструменту, применяемому для выполнения различных работ при тушении пожаров, относятся дисковая и цепная бензиномоторная пила типа "Дружба-4", портативные ранцевые установки для газовой резки металлов, электрические пилы и долбежник, пневматические отбойные молотки и другие устройства.

Наибольшее распространение получил универсальный механизированный комплект УК.М-4, который состоит из мотопривода, дымососа, отбойного молотка, дисковой и цепной пилы. С помощью такого механизированного комплекта можно нагнетать в помещения свежий воздух или откачивать из них дым, пробивать отверстия в стенах, резать различные конструкции, причем все эти работы поочередно может выполнять один пожарный.

Дисковая пила ПДС-400 предназначена для вскрытия фюзеляжа ВС при выполнении аварийно-спасательных работ и входит в комплектацию пожарных аэродромных автомобилей. Пила может быть также использована при работах по вскрытию и разборке металлических конструкций. Пила ПДС-400 создана на базе бензиномоторной пилы "Урал".

Техническая характеристика бензиномоторной пилы ПДС-400

Управление пилой	ручное
Двигатель:	
тип	внутреннего сгорания, одноцилиндровый, двухтактный, карбюраторный
максимальная мощность, кВт	3,65
частота вращения при максимальной	5800±200

мощности, об/мин	
Вместимость топливного бака, л	0,78
Пильный аппарат:	
тип прорезного диска	абразивный, армированный сеткой из стекловолокна
размеры диска, мм:	
диаметр	400
толщина	4
диаметр посадочного отверстия	32
максимальная глубина пропила, мм	150
привод круга	клиноременная передача
передаточное число	1,47
включение и выключение	автоматическое, центробежной фрикционной муфтой
Производительность пиления алюминиевых сплавов, мм/с	80
Скорость резания на рабочей частоте	75-80

вращения двигателя, мм/с	
Габаритные размеры пилы, мм:	
длина	880
ширина	320
высота	420
Масса пилы с полной заправкой, кг, не более	12,6

Дисковая пила (рис. 15) состоит из двигателя внутреннего сгорания, пильного аппарата, прорезного абразивного армированного диска, топливного бака, рукояток и стартера. При резании абразивный круг вводят легким нажимом, постепенно увеличивая частоту вращения двигателя, и следят за соответствием усилия подачи инструмента мощности, не допуская резкого снижения частоты вращения. Резание объемных конструкций должно производиться при максимальной глубине пропила, резание листов и обшивок - при минимальной. При резании надо следить за правильным положением круга относительно пропила, не допуская значительных отклонений от плоскости резания (рис. 16). По окончании реза и при переходе к другому месту следует уменьшать частоту вращения двигателя.

<p>Рис. 15. Бензиномоторная пила ПДС-400:</p> <p>1 - абразивный армированный диск; 2 - пыльный аппарат; 3 - рукоятка; 4 - двигатель</p>	<p>Рис. 16. Вскрытие обшивки фюзеляжа с применением пилы ПДС-400</p>

Для остановки двигателя необходимо полностью отпустить рычаг управления газом, нажать на кнопку выключения двигателя, держать ее в нажатом положении до полной остановки двигателя и затем закрыть топливный кран. Запрещается останавливать двигатель снятием колпачка со свечи. При полном израсходовании топлива из бака возможен подсос с топливом паровоздушной смеси, и двигатель может развивать максимальную частоту вращения даже при закрытой дроссельной заслонке карбюратора. В этом случае двигатель должен быть немедленно остановлен, бак заправлен топливом, и произведен повторный запуск.

Правила техники безопасности при работе с бензиномоторной пилой. В процессе эксплуатации инструмента необходимо соблюдать общие правила техники безопасности, рекомендуемые при работах

на мотопилах, а также правила обращения с бензином. Разрешается допускать к работе с инструментом только лиц, проинструктированных и обученных обращению с ним. Работать можно, только убедившись в полной исправности инструмента и надежном закреплении круга.

При пуске двигателя пильный круг не должен касаться каких-либо предметов, нельзя наматывать трос на руку. На холостом ходу двигатель во избежание разноса должен работать при отпущенном рычаге управления газом.

Приемы выполнения горизонтальных и вертикальных резов отрабатываются на деревянных щитах толщиной 20-25 мм. Другие приемы резания отрабатываются на различных тематических профилях, закрепляемых в тисках, и листах толщиной до 3,0 мм. Профили, листовый материал и макеты должны закрепляться так, чтобы при резании не происходило заклинивание круга в пропиле в результате деформаций или перекоса испытуемого образца. Резание надо производить с постоянным усилием подачи, не допуская резкого снижения частоты вращения круга. Как начало, так и конец резания, т.е. освобождение круга из пропила, должны совершаться плавно, без рывков.

Переносить инструмент с работающим двигателем допускается при холостых оборотах двигателя. Не разрешается в качестве топлива использовать этилированный бензин, так как он оказывает вредное влияние на органы дыхания.

4.3. ПОЖАРНЫЕ РУЧНЫЕ ЛЕСТНИЦЫ

Пожарные лестницы предназначены для подъема в верхние этажи зданий при спасательных работах и тушении пожаров, когда стационарные лестницы, другие устройства и пути использовать невозможно. Руч-

ные лестницы приводят в действие вручную без применения источников механической энергии.

Существуют три типа ручных пожарных лестниц: лестница-палка, лестница-штурмовка и выдвижная (рис. 17). Изготавливают их из дерева, алюминиевого проката. Лестницы просты по конструкции, удобны в работе. Они входят в комплект оборудования пожарных автомобилей, которые доставляют их к месту пожара.

Лестница-палка. Она предназначена для подъема пожарных на первый этаж через оконные проемы зданий и сооружений и для использования в качестве тарана при вскрытии дверей. Лестницу-палку вследствие ее сравнительно малой высоты применяют преимущественно внутри помещений, в развернутом виде - как приставную. Она может также использоваться в качестве носилок.

Техническая характеристика лестницы-палки

Конструкция	продольно-складная
Длина лестницы, мм:	
сложенной	3400
развернутой	3116
Сечение сложенной лестницы, мм	105 ´ 68
Расстояние между тетива-	250

ми, мм	
Шаг между ступенями, мм	340
Масса, кг, не более	10,5

Лестница состоит из двух деревянных тетив овального сечения и восьми ступеней, шарнирно соединенных с тетивами. На одном конце каждой тетивы имеется наделка, за которую убирают конец другой тетивы при складывании лестницы. Ступени лестницы убираются в косые пазы тетивы. Шарнир, соединяющий ступень с тетивой, представляет собой железную втулку, плотно вставленную в конец ступени. Через ступень и тело тетивы пропущена ось шарнира, которая снаружи тетивы расклепана с образованием полукруглых головок. Под головки подложены шайбы. Таким образом, в сложенном состоянии лестница представляет собой палку с закругленными и окованными концами, что дает возможность использовать ее на пожарах для отбивания штукатурки и выполнения других подобных работ.

В процессе эксплуатации, не реже 1 раза в год, лестницу подвергают испытанию на прочность. При испытании лестницу-палку ставят к стене под углом 75° , к середине тетив закрепляют груз массой 120 кг, к одной ступени (в средней части лестницы) подвешивают такой же груз и оставляют на 2 мин. После снятия нагрузки лестница-палка не должна иметь никаких деформаций и должна легко и плотно складываться.

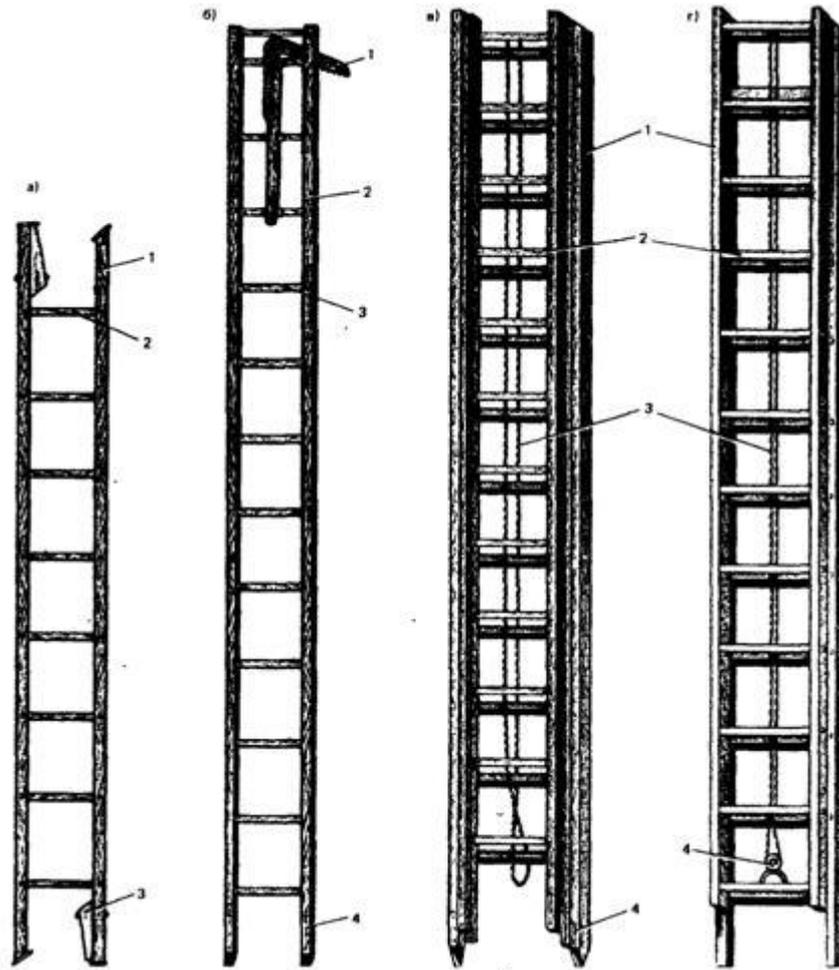


Рис. 17. Пожарные ручные лестницы:

а - лестница-палка ЛП: 1 - тетива, 2 - ступень, 3 - болт, *б* - деревянная лестница-штурмовка ЛШ: 1 - крюк, 2 - тетива, 3 - ступень, 4 - опорный башмак, *в* - трехколенная выдвижная деревянная 3-КЛ: 1 - тетива, 2 - ступень, 3 - трос, 4 - опорный башмак. *г* - трехколенная выдвижная металлическая Л-60; 4 - блок.

Лестница-штурмовка. Она предназначена для подъема пожарных на этажи зданий через окна, балконы, проемы, а также для работы на крутых крышах при вскрытии кровли. Кроме того, это один из спортивных снарядов в пожарно-прикладном спорте.

Техническая характеристика лестницы-штурмовки

Конструкция	одноколейная
Длина, мм	4100
Ширина, мм	300
Вылет крюка, мм	650
Расстояние между тетивами, мм	250
Шаг между ступенями, мм	340
Масса кг, не более	10

Лестница-штурмовка состоит из двух тетив, соединенных 13 ступенями, и стального крюка. Крюк закрепляется при помощи специальных металлических коробок на 10-12-й ступенях. На нижней стороне крюка имеются зубья для надежного зацепления за подоконник. Вдоль крюка и двух сторон имеются ребра жесткости. Под 1-й, 7-й и 12-й ступенями пропущены металлические стяжки. По внутренней стороне каждой тетивы в пазах проложены стальные тросы, которые охватывают верхнюю ступень со стяжкой. Внизу концы закреплены болтами. Тросы предназначены для предупреждения несчастных случаев при поломке тетивы. Нижние и верхние концы тетив имеют стальную окову.

Лестницы-штурмовки не реже 1 раза в полгода испытывают:

а) на прочность крюка и тетив. Для этого лестницу свободно подвешивают на большой концевой зуб крюка и к обеим тетивам на высоте 2-й ступени подвешивают груз массой 160 кг;

б) на прочность ступеней и мест соединения их с тетивами. Для этого лестницу подвешивают на 2-3 зуба, расположенных ближе к тетиве. К ступеньке, не имеющей металлического крепления, подвешивают груз массой 200 кг.

Испытания на прочность продолжаются не менее 2 мин. После испытания лестница не должна иметь трещин и остаточных деформаций крюка.

Выдвижная лестница. Она предназначена для подъема пожарных в окно третьего этажа или на крышу двухэтажного здания для спасения людей или доставки противопожарного оборудования.

Техническая характеристика выдвижной лестницы З-КЛ

Конструкция	выдвижная, трехколенная
Длина лестницы, мм:	
сложенной	4395
развернутой	10695
Ширина, мм	485
Высота одного колена, мм	183
Расстояние между тетивами верхнего колена, мм	280
Шаг между ступенями, мм	350
Длина колен, мм:	
нижнего	4280
среднего	4275
верхнего	4285
Масса, кг, не более	58

Выдвижная лестница З-КЛ состоит из трех деревянных колен, механизмов выдвижения, сдвигания и останова. Каждое колено представляет собой раму, состоящую из двух продольных тетив и 12 ступеней, вделан-

ных в тетивы на сквозных шипах. Тетивы каждого колена стянуты тремя металлическими стяжками под 1, 6, 12-й ступенями. Колена соединены между собой металлическими скобами (по две пары скоб на стык каждой пары колен) и шипами 2 и 3-го колен, скользящими соответственно по продольным внутренним пазам 1 и 2-го колен. Нижние концы тетив 1-го колена снабжены башмаками, верхние концы 3-го колена - стенными упорами. Башмаки и упоры предотвращают перемещение лестницы.

Механизм выдвигания (сдвигания) лестницы представляет собой канатно-блочное устройство, состоящее из троса, цепи, трех блоков в обоймах и двух кронштейнов с ушками для крепления концов троса. Для ограничения выдвигания на среднем колене установлены упорные планки.. Среднее колено выдвигается при помощи цепи, а верхнее - при помощи стального троса. Для выдвигания и фиксирования₁ выдвинутой лестницы на той или иной высоте служит механизм останова, состоящий из валика с рычагом, двух посадочных планок (остановов) и двух угольников, смонтированных внизу второго колена.

Деревянные лестницы 3-КЛ сейчас заменяются металлическими трехколенными выдвигаемыми лестницами Л-60.

Техническая характеристика выдвижной лестницы Л-60

Конструкция	металлическая, выдвижная, трехколенная
Длина лестницы, мм:	
сложенной	4380
развернутой	10700
Высота пакета колен, мм	202
Шаг между ступенями, мм	350
Длина колен, мм:	
нижнего	4240
среднего	4010
верхнего	4110
Материал тетив и ступеней	алюминиевый сплав
Масса, кг, не более	48

Выдвижная лестница Л-60 состоит из трех выдвигающихся металлических колен, изготовленных из однотипных профилей и деталей, механизма выдвижения и сдвигания колен и механизма останова. Колена представляют собой форму, состоящую из двух балок (тетив) специаль-

ного сечения, соединенных между собой рифлеными трубами (ступенями). Нижнее и среднее колена имеют по 12 ступеней, которые заделаны в отверстиях тетивы развальцовкой. Третье колено имеет 11 ступеней.

Трехколенные выдвижные лестницы испытывают на прочность тетив и ступеней 1 раз в 6 мес. следующим образом. Лестницу выдвигают на полную длину и устанавливают к стене под углом 75° . В середине каждого колена на обе тетивы подвешивают груз массой до 100 кг, затем на второе колено подвешивают посередине на обе тетивы груз массой 200 кг. Прочность ступеней и мест крепления их с тетивами испытывают, подвешивая груз массой 200 кг, приложенный в середине неусиленной ступеньки нижнего колена. Продолжительность испытания составляет не менее 2 мин. После испытания лестница не должна иметь повреждений, колена лестницы должны выдвигаться и опускаться без заеданий.

Правила эксплуатации лестниц и меры безопасности при работе с ними. Запрещается эксплуатировать неисправные лестницы или не отвечающие условиям безопасности работы с ними. На пожарных автомобилях лестницы должны быть уложены плотно и надежно закреплены. При снятии с машины лестница не должна тереться о твердые (металлические) части кронштейна и подвергаться ударам.

При ежедневном осмотре, при смене караулов проверяют:

- лестницы-палки - состояние тетив, наличие шурупов, плотность прилегания наконечников, наделок и планок-башмаков, оковок концов ступеней, плавность хода осей во втулках, отсутствие люфта;
- лестницы-штурмовки - состояние тетив, качество запрессовки тросиков в пазы тетив, состояние крепления стяжек и башмаков, ступеней и крюка;

- выдвигаемые лестницы - состояние колен, крепления, механизма выдвижения, останова и качество графитной смазки в пазах.
- При установке выдвигаемых лестниц необходимо следить за тем, чтобы башмаки были поставлены на расстоянии 1,5-2 м от стены. Этому расстоянию соответствует рабочий угол наклона 75-80°.
- При выдвигании трехколенной лестницы необходимо:
 - держать ее за тетивы первого колена, при этом пальцы рук не должны касаться внутренней стороны тетив;
 - выдвигать ее равномерно, без рывков и не допускать накручивание цепи на руку;
 - следить за устойчивым положением лестницы. Она должна находиться в равновесии, т.е. не должна иметь боковых наклонов.
- Подъем и спуск по выдвижной лестнице допускаются, если:
 - кулачки валика-останова опираются на ступеньку колена лестницы;
 - лестница прислонена к зданию (сооружению) и поддерживается за тетивы первого колена пожарным.

При работе на ручных лестницах со стволом, с ломом или другим инструментом пожарный должен закрепиться карабином за ступеньку лестницы. После работы лестница должна быть тщательно осмотрена и промазана (это уменьшает трение и облегчает скольжение шипов в пазах).

4.4. ПОЖАРНЫЕ РУКАВА, РУКАВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СТОЛЫ И РАЗВЕТВЛЕНИЯ

Всасывающие рукава. Всасывающие резинотканевые рукава представляют собой гибкие трубопроводы с металлическими спиралями и предназначены для всасывания воды из различных водоисточников насосами пожарных автомобилей (рис. 18). В зависимости от назначения и условий работы эти рукава подразделяются на две группы: всасывающие, предназначенные для работы под разрежением, и напорно-всасывающие, предназначенные для работы под давлением и разрежением.

Условия работы всасывающих рукавов зависят от вида водоисточника. Если воду забирают из водоема, то внутри рукава при работе создается разрежение. Если насос соединен с водопроводом, то всасывающий рукав находится под избыточным давлением. Рукава обеих групп для целей пожаротушения применяют только типа "В" (для воды). Указанные рукава сохраняют работоспособность при температуре от -35 до 50 °С.

В зависимости от подачи насосов применяют всасывающие рукава диаметром от 25 до 200 мм. Длина рукавов 2 и 4 м. Стенки всасывающих и напорно-всасывающих рукавов состоят из двух слоев резины с заключенной между ними спиралью, выполненной из оцинкованной стальной проволоки, и нескольких прорезиненных тканевых прокладок, расположенных по наружному слою резины. Поверхность рукава покрыта однослойной прорезиненной тканью. На концах рукава имеются резинотканевые манжеты без металлической спирали для присоединения соединительных головок, которое осуществляют с помощью оцинкованной проволоки диаметром 2-2,6 мм или металлическими оцинкованными хомутами. Резиновые слои и прорезиненная ткань обеспечивают рукаву герметичность и эластичность, а проволочная спираль препятствует деформации рукава под действием атмосферного давления. При работе прорезинен-

ная ткань легко воспринимает напряжения, которые возникают под действием веса столба воды в рукаве.

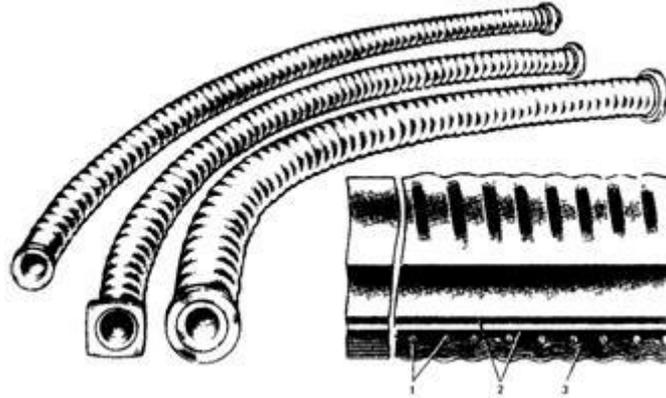


Рис. 18 Всасывающие пожарные рукава

1 - стальная спираль; *2* - резиновые слои; *3* - прорезиненная ткань

Вновь поступившие рукава тщательно проверяют внешним осмотром, обращая особое внимание на повреждения, отслоения и вздутия внутреннего слоя резины и верхнего слоя прорезиненной ткани. Внешняя поверхность рукава не должна иметь местных изменений цвета, масляных пятен и следов плесени. После навязки рукавных соединений рукава подвергают испытанию. Всасывающие рукава, выдержавшие испытание, вводят в боевой расчет.

Всасывающие рукава периодически подвергают испытаниям. Новые рукава испытывают перед постановкой их в боевой расчет, рукава, находящиеся в эксплуатации, - 1 раз в год и каждый раз после ремонта или при обнаружении дефектов и изменения режима в их работе.

Всасывающие рукава, предназначенные для отбора воды из открытых водоисточников, испытывают только разрезанием, которое должно быть не менее 580 мм рт.ст. и выдерживаться в течение 3 мин, при этом

падение разрежения в рукаве не должно превышать 100 мм рт.ст. Если рукава не выдерживают вакуум, то для обнаружения свищей или проколов их испытывают гидравлическим давлением до 0,5 МПа.

Напорно-всасывающие рукава, используемые для работы от гидранта, испытывают гидравлическим давлением и разрежением. При испытании давлением один конец рукава присоединяют к насосу, а на второй его конец устанавливают заглушку, имеющую кран для выпуска воздуха. После этого рукав медленно заполняют водой и постепенно поднимают давление воды до 0,8 МПа. Давление поддерживают в течение 5 мин. За это время на рукаве не должно быть разрывов, местных вздутий, а также смятия металлической спирали. Испытание напорно-всасывающих рукавов разрежением производится так же, как и у рукавов первой группы.

Всасывающие рукава, находящиеся в боевом расчете, укладывают на пожарном автомобиле в металлические пеналы чистыми, сухими и исправными. Для удобства и быстроты съема рукавов и предохранения их наружной поверхности от износа в пеналах должны быть прокладочные ленты. Не следует обматывать рукава веревкой, так как она впитывает много влаги, которая вызывает загнивание рукава. При прокладке всасывающих рукавов следует избегать крутых поворотов, изгибов, провисаний, острых предметов и попадания масла, бензина, кислот и других жидкостей, отрицательно действующих на материал рукава. После использования рукавов на пожаре или учении их необходимо вымыть и высушить. Моют рукава щеткой с подачей струи воды. Нельзя сушить рукава на отопительных приборах, котлах и при попадании на них солнечных лучей.

Напорные рукава. Они предназначены для транспортирования воды и водных растворов под напором (давлением) от пожарных автомо-

билей до места тушения пожара. Напорные пожарные рукава бывают двух типов: непрорезиненные (льняные) и прорезиненные. Льняной рукав и тканевый чехол прорезиненного рукава состоят из основы, т.е. нитей, расположенных вдоль его длины, и утка - нитей, расположенных поперек рукава. Напорные рукава изготавливают из льняных, хлопчатобумажных, синтетических волокон или их смесей. Для гидроизоляции прорезиненных рукавов внутреннюю их поверхность покрывают слоем резины или латекса (водного раствора каучука). Герметичность стенок непрорезиненных рукавов достигается в результате набухания от воды волокон.

Напорные прорезиненные рукава выпускают диаметрами 51, 66, 77, 89 и 150, мм. Диаметр непрорезиненных рукавов не более 11 мм. Для удобства эксплуатации рукава непрорезиненные после распаковки круга нарезают на части длиной (20 ± 5) м, прорезиненные рукава поступают нарезанными длиной $(20 \pm 1,5)$ м.

Напорные рукава делятся на четыре группы прочности в зависимости от выдерживаемого гидравлического давления:

первая - повышенной прочности (диаметры 51, 66 и 77 мм). Рукава этой группы имеют по длине три цветные просновки;

вторая - усиленные рукава (диаметры 51, 66, 77 и 89 мм), изготавлиющиеся с двумя цветными просновками;

третья - нормальные рукава (диаметры 26, 51, 66 и 77 мм), которые имеют одну цветную просновку. К этой группе относятся также рукава диаметром 150 мм, на которых просновки не делают;

четвертая - облегченные рукава (диаметры 26 и 51 мм). Эта группа рукавов подразделяется на льняные и оческовые. Облегченные льняные

рукава изготавливают без цветной просновки, а оческовые рукава, нити которых содержат очесы льна, имеют одну просновку черного цвета.

Специальные рукава изготавливают диаметрами 77 и 150 мм без просновок, основа ткани - льняная нитка.

Таблица 6

Внутренний диаметр, мм	Гидравлическое давление рукавов, МПа							
	рабочее				испытательное			
	нормальных	усиленных	повышенной прочности	специальных	нормальных	усиленных	повышенной прочности	специальных
51	1,2	1,4	1,6		1,5	1,8	2,0	-
66	1,2	1,4	1,6	-	1,5	1,8	2,0	-
77	1,2	1,4	-	1,95	1,4	1,6	-	2,4
89	-	1,2	-	-	-	1,6	-	-
150	-	-	-	1,0	-	-	-	1,2

Таблица 7

Внутренний диаметр, мм	Гидравлическое давление рукавов, МПа							
	рабочее				испытательное			
	облегченных		нормальных	усиленных	облегченных		нормальных	усиленных
	из очеса	льняных			из очеса	льняных		
26	0,4	0,6	1,2		0,6	0,8	1,5	-
51	0,4	0,5	1,2	1,5	0,6	0,8	1,5	2,0
66	-	-	1,2	1,5	-	-	1,5	2,0
77	-	-	1,2	1,5	-	-	1,5	1,8

Техническая характеристика напорных прорезиненных рукавов дана в табл. 6, напорных льняных - в табл. 7.

В последнее время изготавливают напорные пожарные рукава из синтетических волокон и с латексным гидроизоляционным слоем. Такие рукава при сохранении гидравлического сопротивления и прочности прорезиненного рукава значительно легче и более эластичны. Рукава могут эксплуатироваться в любых климатических зонах при температуре до -40 °С. Их изготавливают с внутренними диаметрами 51, 66 и 77 мм. Пожарные напорные рукава из синтетических волокон выдерживают гидравлические давления: рабочее- 1,6 МПа, испытательное - 2 МПа.

Напорные рукава на пожарном автомобиле укладывают в гармошку, а также в одинарную или двойную скатки. Каждые 6 мес. выполняют перекатку рукавов. Новая складка прорезиненных рукавов не должна проходить по резиновому шву или находиться в непосредственной близости от него.

Если пожарный автомобиль укомплектован рукавами разных категорий, то при прокладке рукавной линии следует использовать более прочные рукава на начальных участках магистральных и ответвленных линий, а менее прочные - на конечных участках этих линий. Следует избегать прокладки рукавов по острым или горящим предметам, беречь рукава от попадания на них горюче-смазочных материалов и химикатов. Надо следить, чтобы рукавная линия не имела резких изгибов. Поднятую вверх рукавную линию рекомендуется крепить к конструкции здания с помощью рукавных задержек. Нельзя сбрасывать рукава с крыши, а также с верхних этажей здания. На рукавные линии нельзя сбрасывать части разбираемых конструкций. Вентили напорных патрубков насосов следует открывать плавно, чтобы избежать разрыва рукавов от действия гидравлического удара. Нельзя резко повышать давление воды в насосе или резко перекрывать ствол.

В процессе эксплуатации напорные рукава подвергают гидравлическому испытанию для проверки их прочности. Испытание проводится 1 раз в год, а также после ремонта или применения на пожаре в условиях вредных химических и тепловых воздействий, снижающих прочность рукавов.

Для испытания рукава собирают в линию, состоящую из нескольких (5-6) рукавов одного диаметра, одинаковой группы прочности и категории годности. Один конец линии присоединяют к напорному патрубку

насоса, а на второй конец устанавливают заглушку с краником для выпуска воздуха. Вместо заглушки можно применять разветвление или перекрывной ствол. Перед началом испытания непрорезиненные рукава заполняют водой и выдерживают в течение 5 мин под давлением 0,2-0,4 МПа.

Линию испытательных рукавов заполняют водой до тех пор, пока из нее не удалится воздух. Затем перекрывают запорный вентиль разветвления или крана перекрывного ствола, постепенно в течение 2 мин поднимают давление воды в рукаве до рабочего и держат под этим давлением в течение 2 мин. После этого давление снижают до нуля и снова в течение 3 мин поднимают до испытательного и держат под этим давлением в течение 3 мин.

В период гидравлического испытания рукава не должны пропускать воду в местах навязки соединительных головок, иметь разрывов ткани чехла или свищей. Рукава, которые не выдержали испытательных давлений, ремонтируют и вновь испытывают. Если рукава не выдержали повторного испытания, то их используют для учебных целей или хозяйственных нужд.

В помещении, предназначенном для хранения пожарных рукавов, должны поддерживаться температура от 0 до 25 °С и относительная влажность 50-65%. Для предохранения от попадания на рукава прямых солнечных лучей стекла окон следует окрашивать. Помещение склада должно иметь естественную вентиляцию. Нельзя хранить рукава вместе с горючими и смазочными материалами, растворителями и другими едкими химическими веществами, отрицательно влияющими на качество резины и ткани. Рукава, направляемые для хранения на склад, предварительно просушивают, а всасывающие и прорезиненные напорные рукава изнутри

покрывают тонким слоем талька. Напорные рукава на стеллажах укладывают в одинарные неплотные скатки, установленные вертикально. Хранение рукавов на складе в штабелях запрещается. При выдаче рукавов со склада в первую очередь следует выдавать рукава более ранних сроков получения.

Работа всасывающих и напорных рукавов на пожаре или учении отмечается начальником караула в специальном журнале. Записи из журнала переносятся в паспорта рукавов не реже 1 раза в 10 дней лицом, ответственным за рукавное хозяйство подразделения.

Работа рукава без пуска воды засчитывается, как 20 мин работы в условиях прокладки рукавной линии. Последующее время работы рукава под давлением прибавляется к этому времени.

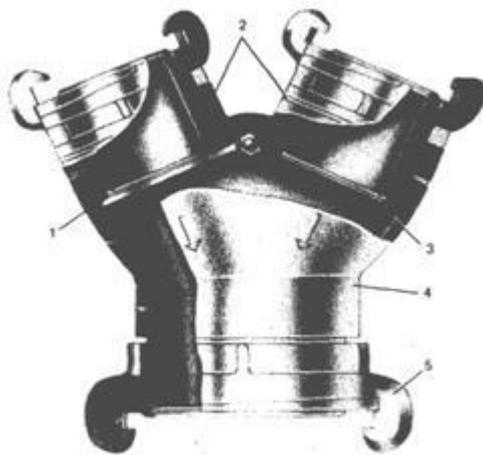


Рис. 19. Рукавный, водосборник ВС-125: 1 - корпус; 2 - входные патрубки; 3 - тарельчатый клапан; 4 - выходной патрубок; 5 - муфтовая соединительная головка

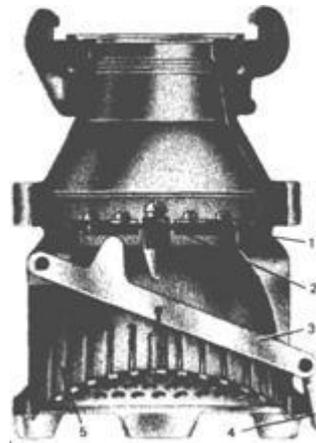


Рис. 20. Всасывающая сетка: 1 - корпус; 2 - клапан; 3 - рычаг; 4 - кольцо; 5 - боковые прорези

Рукавное оборудование. Рукавный водосборник ВС-125 (рис. 19) предназначен для подключения пожарного насоса при помощи рукавов к пожарному гидранту или пожарной колонке. Корпус водосборника (из алюминиевых сплавов) имеет два входных и один выходной патрубок, на концы которых навинчиваются муфтовые соединительные головки. Внутри водосборника установлен тарельчатый клапан для перекрытия второго входного патрубка при соединении насоса на один рукав. Для отбора воды из пожарного водопровода устанавливают пожарную колонку на гидрант, а водосборник подключают к всасывающему штуцеру насоса, затем присоединяют рукава. Водосборник периодически, но не менее 1 раза в год, испытывают на прочность, плотность и герметичность гидравлическим давлением 0,6 МПа. При этом не должно быть течи и потения в местах соединений.

Всасывающая сетка предназначена для защиты всасывающей линии и насоса от попадания в них из водоисточника посторонних предметов, могущих засорить и повредить насос, а также для удержания столба воды во всасывающей линии при кратковременных остановках насоса или в случае залива всасывающей линии и насоса водой при неисправном вакуум-аппарате.

Промышленность выпускает всасывающие сетки трех типоразмеров: СВ-80 для мотопомп, СВ-100 и СВ-125 для пожарных автомобилей. Сетка (рис. 20) состоит из конусообразного корпуса с боковыми прорезями у основания и резьбовым штуцером для соединения с головкой всасывающего рукава, обратного клапана, рычажного устройства для поднятия клапана и предохранительной решетки, прикрепленной к основанию корпуса сетки. Всасывающие сетки периодически, но не менее 1 раза в год, подвергают гидравлическим испытаниям: в надклапанной части сетки создается давление 0,2 МПа, которое поддерживают в течение 3 мин. В ис-

правной сетке не должно быть, пропусков воды через соединения и клапан.

Рукавные разветвления предназначены для разделения огнетушащих средств, подаваемых пожарным насосом по магистральной рукавной линии, на несколько потоков, поступающих в рабочие рукавные линии, а также для регулирования подачи огнетушащих средств в эти линии. Они бывают трех- и четырехходовыми. Наибольшее распространение имеет трехходовое разветвление. Оно имеет три выходных штуцера и один входной. В зависимости от условного прохода (D_y 70 и 80 мм) входных штуцеров они имеют обозначения РТ-70 и РТ-80. Разветвление (рис. 21) состоит из корпуса, ручки для переноски, запорных устройств вентиляционного типа и муфтовых соединительных головок. Корпус разветвления отливают из алюминиевых сплавов. Периодически, но не реже 1 раза в год, разветвления подвергают гидравлическим испытаниям на прочность и плотность материала давлением 0,8 МПа в течение 3 мин.

Соединительные головки - устройства для соединения пожарных рукавов, присоединения их к насосу и пожарному оборудованию. Выпускают соединительные головки для всасывающих и напорных рукавов.

Соединительные головки всасывающих рукавов предназначены для соединения их между собой, с насосом и всасывающей сеткой.

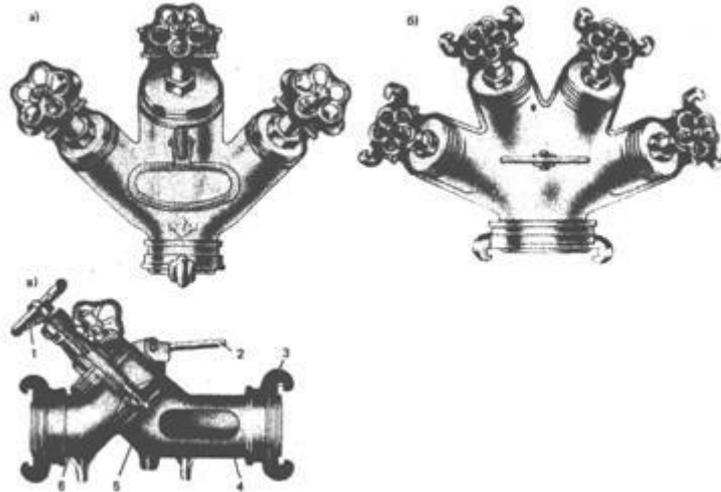


Рис. 21. Рукавные пожарные разветвления:

а - трехходовое; *б* - четырехходовое; *в* - разрез: *1* - запорный вентиль; *2* - переносная ручка;

3 - муфтовая соединительная головка; *4* - входной штуцер; *5* - корпус; *6* - выходной штуцер

Они состоят из двух втулок с уплотняющими резиновыми кольцами и двух обойм, свободно надетых на втулки. Обоймы имеют по два клыка и наклонные спиральные площадки, с помощью которых соединяются головки. Для подтягивания головок используют специальные ключи.

Соединительные головки напорных рукавов предназначены для быстрого герметичного и прочного соединения напорных пожарных рукавов между собой и с пожарным оборудованием. По своей конструкции они относятся к группе быстросмыкаемых соединений и в зависимости от назначения подразделяются на рукавные, цапковые, муфтовые, головки-заглушки ГЗ и переходные (рис. 22).

Рукавные головки навязывают на концы напорных рукавов соответствующего диаметра с помощью мягкой проволоки. У муфтовых головок имеется внутренняя резьба, а у цапковых - наружная. Муфтовые и цапко-

вые головки устанавливаются на концах напорных патрубков насосов, пожарных колонках, рукавных разветвлениях, стволах, внутренних пожарных кранах на резьбе. Головка-заглушка предназначена для соединения с головкой напорных патрубков насоса пожарного автомобиля и закрытия их при неработающем насосе, а также при опрессовке насоса гидравлическим давлением. Переходная головка - арматура для соединения напорных рукавов или другого водопенного оборудования с разными условными проходами (диаметрами).

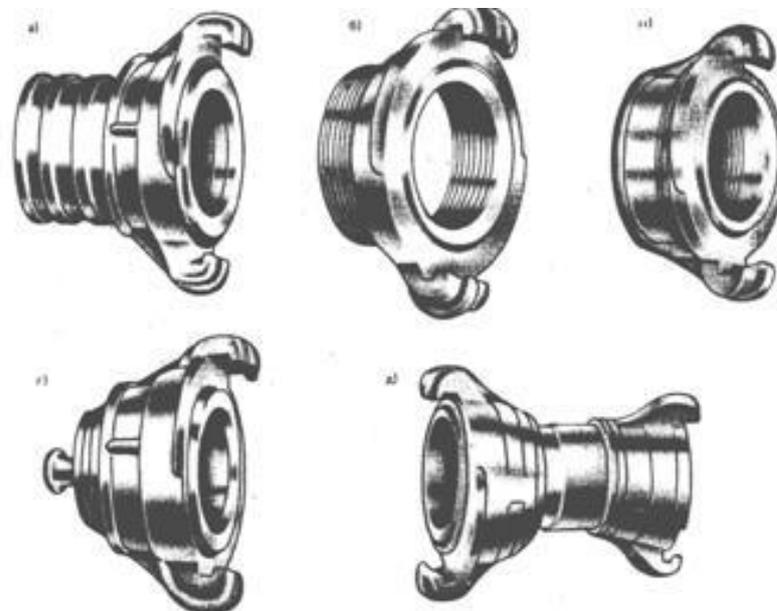


Рис. 22. Соединительные напорные головки:

а - рукавная; *б* - цапковая; *а* - муфтовая; *г* - головка-заглушка; *д* - переходная

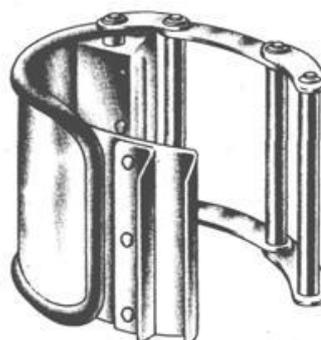


Рис. 23. Зажим для напорных рукавов

Резиновые кольца предназначены для уплотнения напорных и всасывающих соединительных головок, работающих в средах воды, воздуха, слабых растворов кислот и щелочей при температурах от 50 до -50 °С, гидравлических давлениях до 2,0 МПа для напорных коммуникаций и до 0,3 МПа для всасывающих коммуникаций и разрежении не менее 600 мм рт.ст. По условному проходу кольца для напорных рукавов изготавливают размерами 50; 70; 80; 110 и 150 мм.

Рукавный зажим (рис. 23) предназначен для быстрой ликвидации течи воды из отверстий и свищей в напорных пожарных рукавах без прекращения подачи воды на пожаротушение. Зажим входит в комплектацию пожарных автомобилей. Он состоит из трехsegmentной обоймы, изготовленной из прутковой стали и стальной ленты, один конец которой закреплен на оси обоймы, а другой является двухступенчатой скобой. Зажим может быть применен на напорных рукавах диаметрами 50; 70 и 80 мм при длине повреждения рукава до 30 мм.

Пожарные стволы. Они предназначены для формирования направления струи огнетушащего средства при тушении пожаров. В зависимости от вида подаваемого огнетушащего средства они разделяются на водяные, водопенные, пенные и порошковые, а в зависимости от пропускной способности и размеров - на ручные и лафетные.

Ручные стволы типа РС-50 и РС-70 служат для создания компактных водяных струй, различаются геометрическими размерами и диаметром насадков. Ствол состоит из конусообразного корпуса, насадка, соединительной муфтовой головки. Ствол имеет ремень, служащий для его переноски. Такими стволами в основном комплектуют пожарные автомобили. В стволах РС-50 диаметр насадка 16 мм, в стволах РС-70-19 мм, расход воды соответственно равен 4,7 и 6,6 л/с при давлении 0,3 МПа (рис. 24).

Ручной пожарный комбинированный ствол РСК-50 предназначен для формирования сплошной или распыленной струи воды при тушении пожаров. Ствол входит в комплектацию пожарных автомобилей. Он состоит из корпуса, крана, насадка, соединительной напорной головки и ремня. Расход воды при давлении 0,4 МПа равен 2,7 л/с.

Ручной пожарный перекрывной ствол КР-Б предназначен для формирования и направления сплошной струи воды при тушении пожаров. Наличие в конструкции ствола крана обеспечивает возможность переключать подачу воды. Ствол состоит из корпуса, пробкового крана, насадка, напорной соединительной головки и ремня. На наружной поверхности корпуса ствола имеется оплетка, окрашенная в красный цвет и служащая для удобства удержания ствола в руках при работе. Диаметр насадка ствола КР-Б 13 мм, расход воды при давлении 0,4 МПа равен 3,3 л/с. Ручные стволы-распылители РС-А (см. рис. 24) и РС-Б предназначены для формирования и направления сплошной или распыленной конусообразной струи воды (раствора) при тушении пожаров.

Стволы РС-А и РС-Б идентичны по конструкции и отличаются друг от друга только геометрическими размерами. Ствол состоит из корпуса, распылителя, соединительной муфтовой головки для присоединения к рукаву, устройства для перекрытия потока воды и ремня для переноски ствола. Расход воды при давлении у ствола 0,4 МПа и подаче сплошной струи равен 3,1 л/с, при давлении 0,6 МПа и подаче распыленной струи 3,5 л/с.

Для получения распыленной струи воды или водного раствора пенообразователя большой длины с равномерной плотностью и высокой степенью распыления жидкости применяются распылители турбинного типа (рис. 25). Распылитель состоит из корпуса, на оси расположена крыльчатка, которая вращается водой, протекающей через отверстия в

крышке корпусу. С помощью резьбовой части корпуса распылитель, как насадок, соединяется со стволом. Угол распыления воды зависит от угла наклона лопаток крыльчатки. Дальность струи определяется общим расходом воды и площадью отверстий в корпусе распылителя.

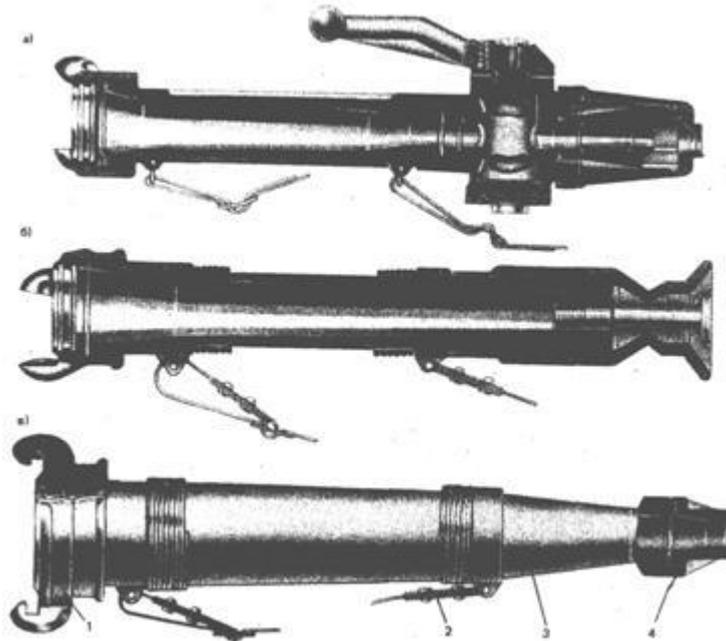


Рис. 24. Пожарные стволы:

а - ручной комбинированный РСК-50; *б* - распылитель РС-А; *в* - ручной РС-70

1 - муфтовая соединительная головка; *2* - ремень; *3* - корпус; *4* - насадок

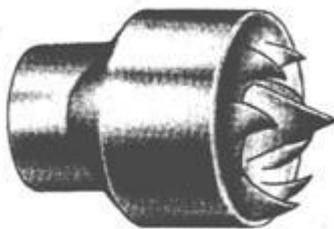


Рис. 25. Турбинный насадок-распылитель

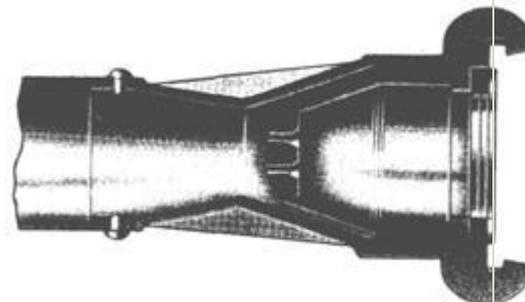


Рис. 26. Пенный ствол СВП

Техническая характеристика турбинных насадков-распылителей

	НРТ-5	НРТ-10	НРТ-15	НРТ-20
Расход воды, л/с	5	10	15	20
Длина струи, м	20	25	30	35
Масса, кг	1,3	1,4	1,4	1,4

Пенный ствол СВП предназначен для получения воздушно-механической пены низкой кратности из водного раствора пенообразователя, для формирования струи и направления ее в очаг пожара (рис. 26).

Техническая характеристика пенных стволов СВП

Рабочее давление раствора перед стволом, МПа	0,4-0,6
Расход 4-6%-ного раствора пенообразователя, л/с	5-6
Кратность получаемой пены	7-10
Длина пенной струи (по крайним каплям) при давлении перед стволом 0,6 МПа, м, не менее	28

Пенный ствол СВП состоит из литого корпуса, с одной стороны которого присоединяется цапковая соединительная головка для стыковки ствола к рукавной линии, а с другой - труба, предназначенная для формирования воздушно-механической пены и направления ее на очаг пожара. Принцип работы ствола следующий. Водный раствор пенообразователя, подаваемый в ствол под давлением, распыливается в конусном насадке корпуса ствола и создает разрежение, под действием которого происходит подсасывание воздуха через равномерно расположенные по

окружности трубы отверстия и перемешивание его с раствором пенообразователя. В результате образуется воздушно-механическая пена, подаваемая для тушения пожаров.

Генератор пены средней кратности предназначен для получения из водного раствора пенообразователя воздушно-механической пены средней кратности, формирования струи и подачи ее для тушения пожаров легковоспламеняющихся и, горючих жидкостей. Выпускаются следующие типоразмеры генераторов: ГПС-200, ГПС-600, ГПС-2000 соответственно с подачей пены 200, 600 и 2000 л/с.

Техническая характеристика генераторов пены средней кратности

	ГПС-200	ГПС-600	ГПС-2000
Давление перед распылителем, МПа	0,4-0,6	0,4-0,6	0,4-0,6
Расход 4-6%-ного раствора пенообразователя, л/с	1,6-2	5-6	16-20
Кратность получаемой пены	80-100	80-100	80-100
Диаметр соединительной напорной головки, мм	50	70	80
Масса генератора, кг, не более	2,5	4,5	28

Генераторы ГПС (рис. 27) по конструкции и принципу работы идентичны и отличаются только геометрическими размерами распылителя и корпуса. Генератор состоит из корпуса с направляющим устройством, распылителя, пакета сеток и напорной соединительной головки. Сетка имеет ячейки 0,8-1 мм, которые изготовлены из проволоки толщиной 0,3-

0,4 мм. Для получения пены используют раствор пенообразователя. Работает генератор следующим образом: водный раствор пенообразователя через распылитель выбрасывается под давлением на пакет сеток, создавая в корпусе разрежение. Воздух через заднюю открытую часть корпуса устремляется в зону пониженного давления. В корпусе водный раствор пенообразователя интенсивно перемешивается с воздухом, образуя пузырьки примерно одинакового размера воздушно-механической пены.

Телескопический подъемник-пенослив предназначен для подачи воздушно-механической пены в резервуары с горящими нефтепродуктами высотой от 6 до 12,5 м при передвижной системе пожаротушения. Подъемник-пенослив оснащен двумя генераторами ГПС-600, которые поднимают на требуемую высоту вручную при помощи телескопического выдвижного механизма. Подъемник обслуживают от 2 до 5 чел. Он состоит из лафетного стола, телескопического механизма выдвижения, удлинителя, гребенки, двух генераторов и двух шестов для подъема и опускания. К наружной трубе в нижней части приварены под углом два патрубка с соединительными головками для присоединения рукавных напорных линий (рис. 28).

Стволы-пробойники предназначены для пробивания обшивки фюзеляжа ВС и подачи огнегасительных составов для тушения внутрифюзеляжных пожаров.

Универсальный ствол-пробойник (рис. 29, а) включает в себя двухполостной профилированный ударник с отверстиями и ствол, который состоит из двух труб, установленных соосно с зазором и закрепленных с ударником резьбовыми соединениями. Свободный конец каждой трубы снабжен соединительной головкой для присоединения напорных рукавов. Универсальный ствол-пробойник снабжен рукоятками и ограничителем

хода. Ствол-пробойник приводится в действие вручную и обеспечивает сквозное пробивание обшивки фюзеляжа за время 2-10 с. Через основной канал ствола можно подавать воздух, углекислый газ, а также производить отсос дыма. Универсальный ствол-пробойник при давлении в напорных рукавах 0,6 МПа обеспечивает расход воды (водного раствора) через основной и дополнительные каналы одновременно 16 л/с. К универсальному стволу-пробойнику рекомендуется иметь один-два запасных ударника на случай замены поврежденных.

Ручной ствол-пробойник (рис. 29, б) состоит из профилированного ударника с отверстиями и ствола, свободный конец которого снабжен соединительной головкой для присоединения напорного рукава. Ствол-пробойник приводится в действие вручную (рис. 30). При давлении в напорном рукаве 0,6 МПа через ствол-пробойник обеспечивается расход воды (водного раствора) около 5,5 л/с при дальности и ширине струи соответственно 6 и 13 м.

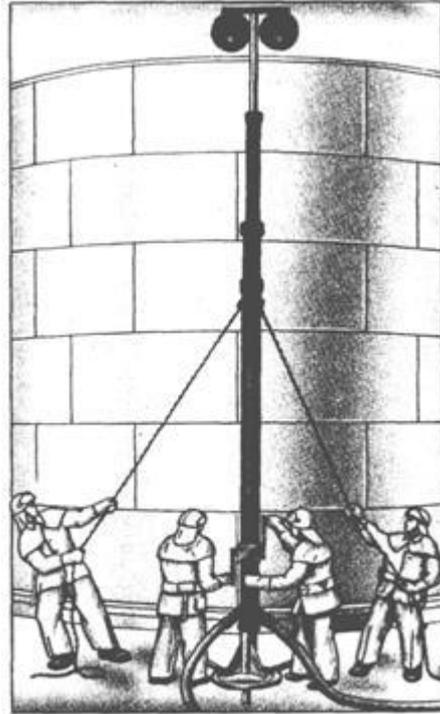
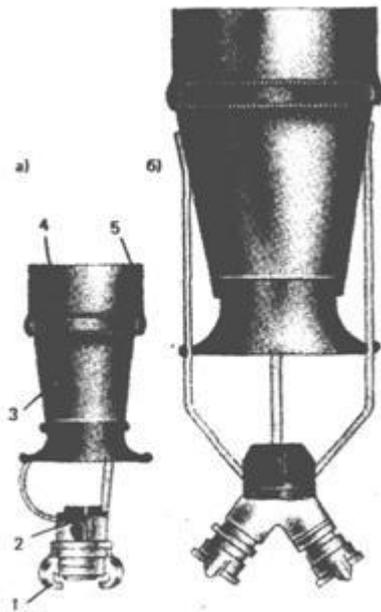


Рис. 27. Генераторы пены средней кратности:

а - ГПС-600: 1 - соединительная головка;

2 - распылитель; 3 - корпус; 4 - пакет сеток;

5 - насадок; *б* - ГПС-2000

Рис. 28. Установка подъемника-пенослива с двумя генераторами ГПС-600

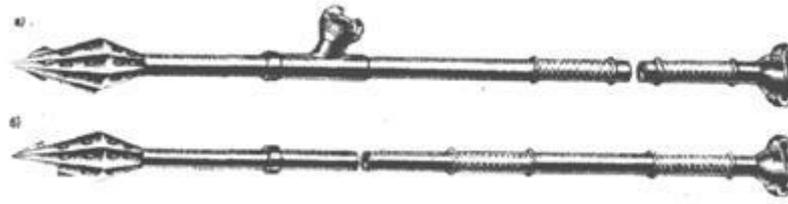


Рис. 29. Стволы-пробойники:

а - универсальный; *б* - ручной

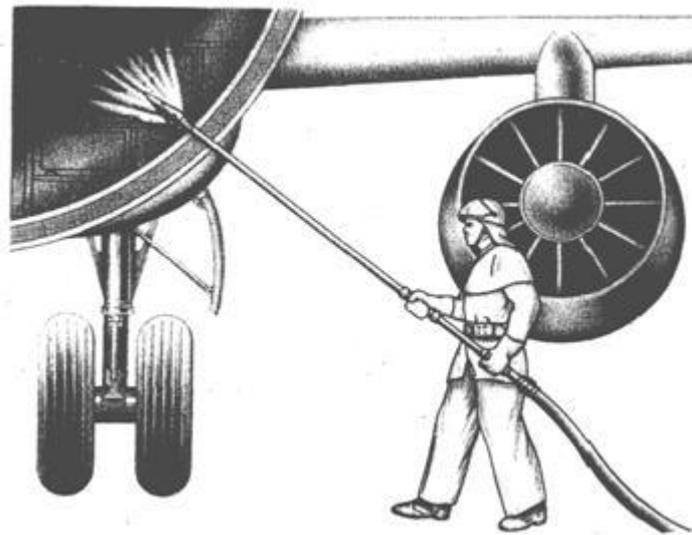


Рис. 30. Применение ствола-пробойника для тушения пожара

Устройство для тушения пожаров. В последнее время на вооружении пожарно-спасательных расчетов находит применение устройство под условным наименованием УТПС, предназначенное для тушения пожаров легковоспламеняющихся жидкостей и горючих веществ в разливе на площадях до 1500 м² или в емкостях, а также для тушения пожаров транспортных средств, имеющих большие количества горючих жидкостей.

Устройство может быть использовано для ликвидации пожара разлитого топлива на месте авиационного происшествия, на складах горюче-смазочных материалов и других объектах, обладающих повышенной пожарной опасностью. УТПС может устанавливаться на серийных пожарных автомобилях или других подвижных средствах, оборудованных системой подачи водного раствора пенообразователя с давлением 0,4-0,6 МПа. Серийно выпускаемый пожарный аэродромный автомобиль на шасси КамАЗ оборудуется таким устройством. УТПС (рис. 31) представляет собой один или несколько блоков, состоящих из генераторов пены средней кратности (ГСП-600) и расположенных над ними стволов с турбинными насадками-распылителями (НРТ-10) для получения распыленной струи раствора.

Дальность подачи воздушно-механической пены обеспечивается эжектированием ее струей распыленного раствора пенообразователя.



Рис. 31. Устройство для тушения пожаров (УТПС):

1 - коллектор; 2 - блок устройства; 3 - насадок НРТ; 4 - генератор ГПС-600

Техническая характеристика УТПС

Дальность подачи огнегасящей пены, м	20-30
Наибольшая высота подачи пены, м	4-5
Угол подъема стволов огнегасящих блоков, °	+45
	-10
" поворота стволов огнегасящих блоков, °	±30
Максимальная площадь тушения, м ² :	
при расходе раствора 40 л/с (3 блока)	до 800
" " " 60 л/с (4 ")	до 1500
Кратность пены:	
верхнего каскада	10
нижнего каскада	100
в огнегасящем слое	40-60
Время тушения пожара на площади 800-1500 м ² , с	100-150
Масса одного блока, кг, не более	18

Управление поворотом стволов в вертикальной и горизонтальной плоскостях осуществляется автоматически из кабины водителя.

4.5. ОГNETУШИТЕЛИ

Классификация. Огнетушители являются надежными первичными средствами тушения загораний до прибытия пожаро-спасательных расчетов и практически незаменимы при тушении загораний на автотранспорте и другом подвижном составе. По виду огнетушащих средств они подразделяются на химические пенные, CO₂-огнетушители, воздушно-пенные, хладоновые, порошковые и водные.

В химических пенных огнетушителях огнетушащим средством служат водные растворы кислот и щелочей, при взаимодействии которых образуется химическая пена. В CO₂-огнетушителях огнетушащим средством является сжиженная двуокись углерода (углекислый газ). В воздушно-пенных огнетушителях огнетушащее средство - водные растворы пенообразователя. В качестве рабочего газа используются двуокись углерода, азот или воздух. В хладоновых огнетушителях в качестве огнетушащего средства применяют парообразующие вещества на основе галогенированных углеводородов (бромистый этил, метилен бромистый, хладон или смесь этих веществ). В порошковых огнетушителях в качестве огнетушащего средства используют сухие порошки на основе двууглекислой соды различной рецептуры и др. В водных огнетушителях в качестве огнетушащего средства применяют воду, воду с добавками поверхностно-активных веществ и соединений или водные растворы различных химических соединений. Жидкостные огнетушители чувствительны к низким температурам и поэтому их применение ограничено.

По размеру и количеству огнетушащего средства огнетушители делятся на три основные группы: малолитражные с объемом корпуса (баллона) до 5 л; промышленные ручные с объемом корпуса до 10 л; передвижные и стационарные с объемом корпуса более 25 л.

По способу выброса огнетушащего средства огнетушители разделяются на три группы, в которых выброс происходит под давлением: рабочих газов, образующихся в результате химической реакции компонентов заряда; самого огнегасительного заряда или рабочего газа, находящегося над огнетушащим средством; рабочего газа, содержащегося в специальном баллончике, находящемся внутри или сбоку основного баллона.

Химические пенные огнетушители. Огнетушитель ручной ОХП-10 предназначен для тушения пожара твердых материалов, а также различных горючих жидкостей на площади не более 1 м² за исключением электроустановок, находящихся под напряжением, и щелочных металлов. Огнетушители просты по устройству, при правильном содержании надежны в эксплуатации. Их рекомендуется использовать на стационарных объектах при температуре окружающего воздуха от 5 до 45 °С.

Огнетушитель (рис. 32) состоит из корпуса (стальной сварной баллон), в верхнее днище которого вварена горловина, закрытая чугунной крышкой, с запорным устройством, имеющим резиновый клапан, закрепленный на штоке, пружину, прижимающую клапан к горловине кислотного стакана при закрытом положении рукоятки. С помощью рукоятки поднимается и опускается клапан. На верхней горловине расположен спрыск, закрываемый специальной мембраной, предотвращающей выход заряда (кислоты или раствора щелочи) до их полного смешения. Стакан для кислотной части заряда изготовлен из полиэтилена и буртиком устанавливается в горловине огнетушителя. К верхней, части корпуса огнетушителя приварена ручка для его переноски.

Щелочную часть заряда растворяют в 8,5 л воды и заливают в корпус огнетушителя, кислотную часть заряда также растворяют в нагретой воде с доведением объема полученного раствора до 0,45 л и заливают в

полиэтиленовый стакан. Чтобы привести огнетушитель в действие, необходимо повернуть рукоятку запорного устройства на 180° (при этом открывается клапан кислотного стакана) и перевернуть огнетушитель вверх дном. Кислотная часть заряда вытекает из стакана и смешивается с раствором щелочной части. В результате химической реакции образуется двуокись углерода, интенсивно вспенивающая щелочную часть и создающая в корпусе огнетушителя давление, вследствие чего заряд выбрасывается через спрыск в виде струи химической пены. Рабочее давление в корпусе не превышает 1,4 МПа.

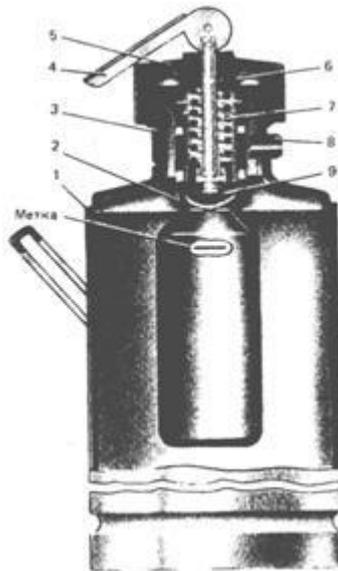


Рис. 32. Переносной химический пенный огнетушитель ОХП-10:

1 - корпус; *2* - стакан для кислоты; *3* - горловина; *4* - рукоятка; *5* - крышка; *6* - шток;

7 - пружина; *8* - спрыск; *9* - клапан

Техническая характеристика ОХП-10

Полезная вместимость корпуса, л, не менее	8,7
Подача пены, л, не менее	43
Кратность пены, не менее	5
Продолжительность действия, с	60
Дальность подачи струи пены, м	6
Диаметр насадка (спрыска), мм	4,7
Масса огнетушителя, кг, не более:	
без заряда	4
с зарядом	14

Корпус огнетушителя ежегодно проверяют на прочность гидравлическим давлением 2,0 МПа и перезаряжают не реже 1 раза в год. Находящийся в эксплуатации огнетушитель не реже 2 раз в месяц подвергают осмотру, протирают от пыли, прочищают спрыск. При засорении спрыска во время работы необходимо прочистить его шпилькой, подвешенной к ручке огнетушителя.

СО₂-огнетушители. Переносные СО₂-огнетушители предназначены для тушения небольших очагов горения веществ, материалов и электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В. Они не могут применяться для тушения веществ, горение которых происходит без доступа воздуха.

Огнетушащим средством CO₂-огнетушителей является двуокись углерода. Она примерно в 1,5 раза тяжелее воздуха, бесцветна с едва ощутимым запахом, не горит и не поддерживает горения, обладает диэлектрическими свойствами, при давлении 3,6 МПа и нормальной температуре переходит в жидкое состояние. При испарении 1 кг двуокиси углерода образуется около 500 л газа, т.е. происходит изменение в объеме при переходе из одной фазы в другую в 500 раз. Двуокись углерода в баллоне огнетушителя находится в жидкой и газообразной фазах. Относительное количество жидкой и газообразной двуокиси углерода непостоянно и зависит от температуры окружающей среды. С повышением температуры жидкая двуокись углерода переходит в газообразное состояние, вследствие чего давление в баллоне резко возрастает. Во избежание разрыва баллонов их заполняют зарядом с коэффициентом 0,7 кг/л и все CO₂-огнетушители снабжают предохранительными мембранами, которые обеспечивают саморазрядку баллона при достижении в нем давления 16,0-22,0 МПа (в зависимости от типа огнетушителя).

При выбросе заряда огнетушителя через сифонную трубку двуокись углерода, испаряясь при выходе в раструб, частично (до 28%) переходит в твердую фазу. Двуокись углерода в газообразном или снегообразном состоянии, попадая в зону горения, понижает концентрацию (содержание) кислорода, охлаждает горящие материалы. В результате горение прекращается.

Переносной CO₂-огнетушитель (рис. 33) представляет собой стальной баллон, в горловину которого на конусной резьбе ввернуто запорно-пусковое устройство с сифонной трубкой, не достигающей до дна баллона на 3-4 мм. Запорно-пусковое устройство на огнетушителе может устанавливаться пистолетного или вентильного типа. Запорно-пусковое устройство обоих типов имеет предохранительную мембрану, срабатывающую и

разряжающую огнетушитель при достижении в нем критического давления.

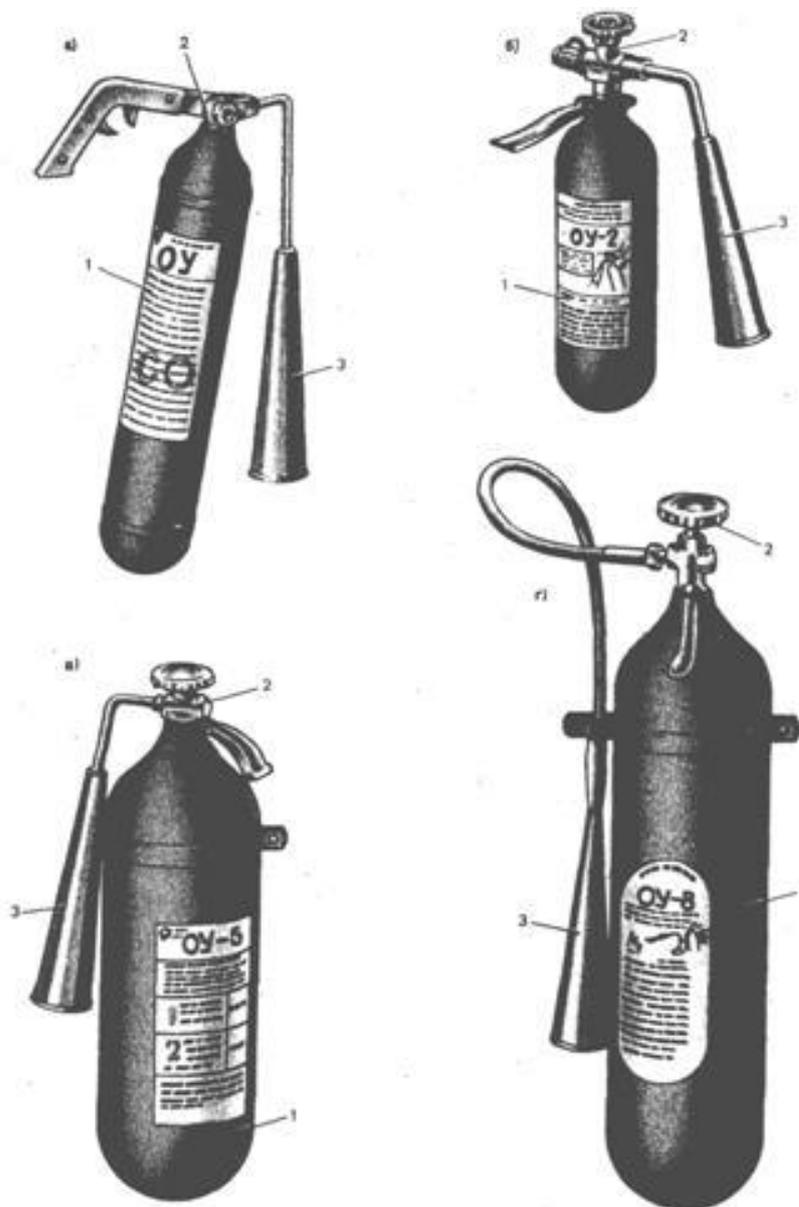


Рис. 33. Переносные CO₂-огнетушители:

а - ОУ; *б* - ОУ-2; *в* - ОУ-5; *г* - ОУ-8; 1 - баллоны; 2 - запорные вентили; 3 - раструбы

Техническая характеристика переносных CO₂-огнетушителей

	ОУ	ОУ-2	ОУ-5	ОУ-8
Вместимость баллона, л	2,3	2	5	8
Давление, МПа:				
рабочее для баллона	17	17	17	17
испытательное гидравлическое	25,5	25,5	25,5	25,5
разрыва предохранительной мембраны	16-19	16-19	16-19	16-19
Масса, кг:				
заряда	1,6	1,4	3,5	5,6
огнетушителя без заряда	4,4	4,5	10,5	14,4
Продолжительность действия, с	30	35	35	40
Длина струи, м	1,5	1,5	2	3,5

Передвижные CO₂-огнетушители предназначены для тушения пожаров на самолетах, в ангарах, легковоспламеняющихся жидкостей на небольшой площади, загораний электроустановок, находящихся под напряжением, в авторемонтных мастерских, на автомобилях. Огнетуши-

тели могут использоваться при температуре окружающего воздуха от -25 до 50 °С.

Огнетушители представляют собой передвижную установку пожаротушения, состоящую из одного, двух или восьми баллонов, смонтированных на двухколесной тележке (ОУ-25, ОУ-80 - рис. 34) или автомобильном прицепе (ОУ-400- рис. 35). В горловину баллона ввернуто запорно-пусковое устройство с сифонной трубкой. Запорно-пусковое устройство имеет предохранительную мембрану. Для образования снежной струи и направления ее на горящий объект к запорно-пусковому устройству присоединяется резиновый шланг высокого давления с раструбом.

Техническая характеристика передвижных CO₂-огнетушителей

	ОУ-25	ОУ-80	ОУ-400
Баллон:			
тип	25.150	40.150	50.150
число	1	2	8
вместимость, л	25	40X2	50X8
Рукав:			
диаметр, мм	9	9	9
длина, м	3,4	10	21,5
число	1	2	2
Масса, кг:			
заряда	17,5	28´2	35´8
огнетушителя с зарядом	73	245	1700
Продолжительность действия, с	20	50	240
Давление, МПа:			
в огнетушителе при температуре 20 °С	5,8	5,8	5,8
разрыва мембраны	16-19	16-19	16-19

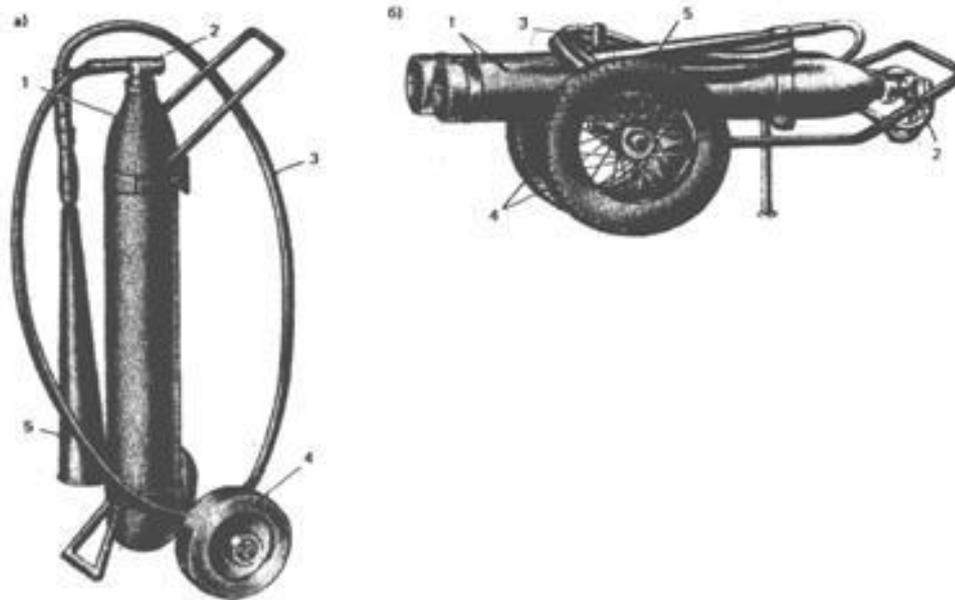


Рис. 34. Передвижные CO₂-огнетушители:

а - ОУ-25; *б* - ОУ-80;

1 - баллоны; *2* - запорные вентили; *3* - шланги; *4* - тележки; *5* - рас-
трубы

В процессе эксплуатации нельзя допускать прямого нагрева баллонов установки и огнетушителей лучами солнца или другими источниками тепла. При работе огнетушителя температура раструбов понижается до -60 °С, поэтому прикасаться незащищенными частями тела к огнетушителю запрещается. Огнетушитель должен быть заменен или переиспытан органами Госгортехнадзора, если просрочен срок службы баллона, который выбит на его сферической части. Не реже 1 раза в год проверяется наличие заряда в огнетушителе путем контрольного взвешивания.

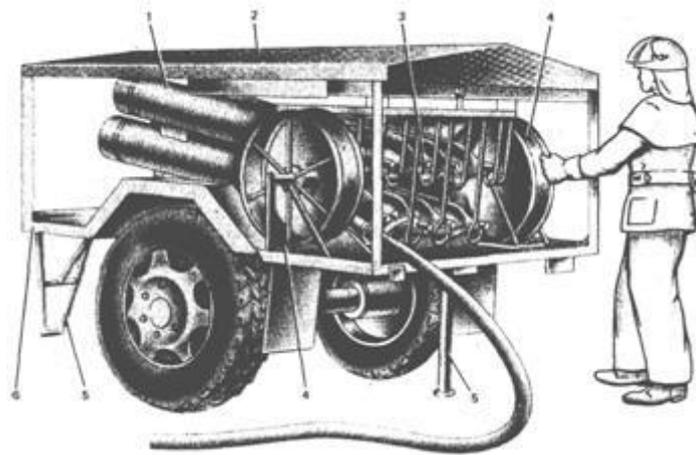


Рис. 35. Передвижной CO_2 -огнетушитель ОУ-400:

1 - баллоны; 2 - кузов прицепа; 3 - запорные вентили; 4 - катушки со шлангами; 5 - упоры;

6 - автоприцеп

Водопенные огнетушители. Они предназначены для тушения загораний различных веществ и материалов за исключением щелочных металлов, электроустановок под напряжением и веществ, горящих без доступа воздуха. Зарядом водопенных огнетушителей является 4-6%-ный водный раствор пенообразователя. Огнетушители применяются при температуре окружающей среды от 5 до 50 °С.

Переносные водопенные огнетушители ОВП-5 и ОВП-10 по конструкции идентичны и отличаются друг от друга только геометрическими размерами корпуса, объемом заряда и подачей.

Огнетушители (рис. 36) состоят из стального корпуса, баллона для двуокиси углерода, крышки с запорно-пусковым устройством, сифонной трубки и насадка (генератора) для получения воздушно-механической пены. Крышка запирает корпус. К ней присоединены баллон с двуокисью

углерода, сифонная и выкидная трубки. Пусковой механизм огнетушителя состоит из штока с иглой на конце и рычага, нажимающего на шток при проколе мембраны баллона с двуокисью углерода. Для переноски огнетушителя в верхней части корпуса имеется рукоятка.



Рис. 36. Переносной водопенный огнетушитель ОВП-10:

- 1 - насадок; 2 - центробежный распылитель;
- 3 - трубка; 4 - рукоятка; 5 - крышка;
- 6 - корпус;
- 7 - башмак

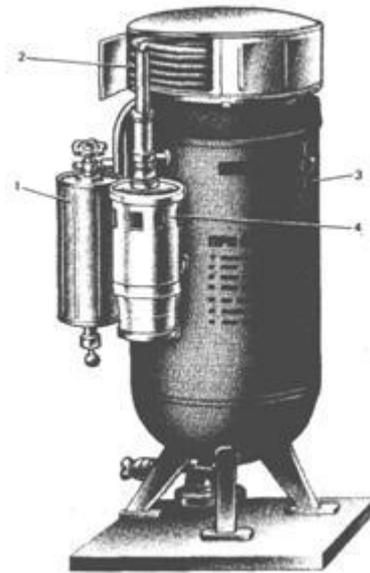


Рис. 37. Стационарный водопенный огнетушитель ОВПУ-250:

- 1 - баллон для рабочего газа; 2 - катушка со шлангом;
- 3 - корпус; 4 - пенный ствол

Техническая характеристика ОВП-5 и ОВП-10

	ОВП-5	ОВП-10
Вместимость корпуса (полная), л	5	10
Объем заряда, л	4,5	9
Кратность пены	60-70	60-70
Длина струи, м	4,5	4,5
Продолжительность действия, с	20	45
Давление, МПа:		
максимальное рабочее	1,2	1,2
испытательное	2,5	2,5
Баллон для двуокиси углерода:		
вместимость, л	0,05	0,1
количество двуокиси углерода, г	35	70
Масса огнетушителя, кг:		
без заряда	3	4,1
полная с зарядом	7,5	14

Принцип действия огнетушителя следующий: при нажатии на пусковой рычаг разрывается пломба и шток с иглой прокалывает мембрану

баллона. Двуокись углерода, выходя из баллона через дозирующее отверстие в ниппеле, создает давление в корпусе огнетушителя. Под давлением газа заряд по сифонной трубке поступает в насадок, где, распыляясь, смешивается с воздухом и образует воздушно-механическую пену. В рабочем положении огнетушитель следует держать вертикально, не наклоняя и не переворачивая.

Насадок огнетушителя ОВП-5 имеет запорный клапан и рукоятку для его открытия. Он позволяет выбрасывать заряд полностью или кратковременными импульсами.

Передвижной водопенный огнетушитель ОВП-100 состоит из стального цилиндрического корпуса, смонтированного на одноосной тележке. В верхнее днище вварена горловина, к которой присоединена сифонная трубка, а также шланг, на другом конце которого смонтирован генератор пены средней кратности типа ГПС-100. В верхнем днище корпуса смонтирован предохранительный клапан. Огнетушитель применяется при температурах окружающего воздуха от 5 до 50 °С.

Техническая характеристика ОВП-100

Вместимость огнетушителя, л	100
Объем заряда, л:	
воды	85
пенообразователя	5
Баллон для двуокиси углерода:	
вместимость, л	2
количество двуокиси углерода, кг	1,4
Кратность пены, не менее	70
Продолжительность действия, с	90
Длина струи, м, не менее	5
Давление, МПа:	
максимальное рабочее в корпусе	0,8
испытательное гидравлическое корпуса	1,1
срабатывания предохранительного клапана	0,87-0,9
рабочее баллона для двуокиси углерода	17,0
испытательное гидравлическое баллона	25,5
Рукав:	

диаметр, мм	18
длина, м	5
Масса огнетушителя, кг (без заряда)	70

Стационарный водопенный огнетушитель ОВПУ-250 предназначен для тушения воздушно-механической пеной легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и различных твердых материалов. Огнетушитель может устанавливаться в помещениях с температурой окружающей среды от 3 до 50 °С. Огнетушащим средством является 4-6%-ный водный раствор пенообразователя.

Огнетушитель (рис. 37) состоит из стального цилиндрического корпуса, двух днищ, трубопроводной арматуры, баллона для рабочего газа, катушки со шлангом, предохранительного клапана, генератора пены и опор для крепления огнетушителя. К нижнему патрубку приварена сливная труба с пробковым краном, служащая одновременно для заполнения корпуса водой при зарядке огнетушителя и слива огнетушащего состава.

Техническая характеристика ОВПУ-250

Объем заряда, л	250
Кратность пены	80-100
Дальность струи, м	8-10
Продолжительность действия, с	125
Давление, МПа:	
максимальное рабочее в корпусе	1,0
испытательное гидравлическое корпуса	1,3
срабатывания предохранительного клапана	1,15
Баллон для двуокиси углерода:	
вместимость, л	5
количество двуокиси углерода, кг	3,5
рабочее давление, МПа	17,0
испытательное гидравлическое, МПа	25,5
Масса огнетушителя (без заряда), кг	215-220
Рукав:	
диаметр, мм	25
длина, м	20

Огнетушитель ОВПУ-250 может быть непосредственно подключен к сети сжатого воздуха (вместо баллона для хранения рабочего газа). Рабочее давление в сети должно быть, не менее 0,4 МПа и не более 0,8 МПа. Условный проход трубопровода для подключения огнетушителя к сети должен быть 20 мм. В процессе эксплуатации огнетушителя необходимо: ежегодно проверять количество двуокиси углерода в баллоне путем взвешивания его, при утечке двуокиси углерода 0,5 кг и более баллон должен быть отправлен на дозарядку;

1 раз в 6 лет испытывать корпус огнетушителя в сборе на прочность гидравлическим давлением 1,3 МПа в течение 3 мин;

не реже 2 раз в год проверять количество и пенообразующие свойства пенообразователя.

Хладоновые огнетушители. Огнетушащие средства хладоновых огнетушителей представляют собой составы на основе галоидированных углеводородов. Основными компонентами этих составов являются бромистый этил, бромистый метилен и фреон 114 В₂ (тетрафтордибромэтан). Огнетушащими средствами на основе галоидированных углеводородов тушат пожары нефтепродуктов и других легковоспламеняющихся жидкостей, тлеющих твердых веществ, а также электроустановки под напряжением до 380 В. Эти огнетушащие вещества обладают высокой эффективностью и могут применяться в широком диапазоне температур (от -60 до 55 °С).

Переносные огнетушители ОУБ-3А и ОУБ-7А предназначены для тушения небольших и начальных пожаров различных горючих, тлеющих веществ и материалов, а также электроустановок, находящихся под напряжением до 380 В. Огнетушители могут применяться в складских отапливаемых и неотапливаемых помещениях, на автомобилях, предназначенных для перевозки горючесмазочных материалов, бензоколонках и

бензозаправочных станциях, сливноналивных эстакадах, объектах радиотехнического обеспечения полетов. Огнетушитель ОУБ-3А отличается от огнетушителя ОУБ-7А вместимостью баллона, размерами кронштейна и длиной сифонной трубки.

Техническая характеристика ОУБ

	ОУБ-3А	ОУБ-7А
Вместимость баллона, л	3,2	7,4
Масса заряда, кг	3,5	8,0
Состав заряда (4НД) по массовой доле, %:		
бромистый этил	97	97
двуокись углерода	3	3
Давление, МПа:		
рабочее для баллона	1,7	1,7
испытательное гидравлическое для баллона .	2,5	2,5
рабочее сжатого воздуха при температуре 20 °С	0,86	0,86
Дальность струи, м	3-4	3-4
Время действия, с	20	30
Масса огнетушителя, кг:		
без заряда и кронштейна	2,6	4,3
с зарядом и кронштейном	6,8	14

Огнетушители (рис. 38) представляют собой цилиндрические стальные тонкостенные баллоны сварной конструкции, состоящие из обечайки и двух штампованных днищ. В верхнее днище вварена горловина, в которую ввернуто запорно-пусковое устройство с распыляющим насадком. Запорно-пусковое устройство состоит из корпуса, в котором размещены запорный клапан, выходной насадок (штуцер), шток, пружина, нажимная гайка с сифонной трубкой и прилив для крепления пускового рычага. Запорно-пусковое устройство закрыто снаружи декоративным полиэтиленовым колпаком.

Огнетушители могут быть заряжены фреоном 114 В₂ вместо бромистого этила с двуокисью углерода. В течение эксплуатации утечка заряда из баллона огнетушителя не должна превышать 100 г для огнетушителя ОУБ-3А и 200 г для огнетушителя ОУБ-7А. Давление должно быть не ниже 0,6 МПа. Масса и давление заряда контролируются не реже 1 раза в год. Огнетушитель приводится в действие одним человеком. Необходимо нажать на пусковой рычаг, удерживая одновременно огнетушитель за ручку и направляя распылитель в очаг пожара.

Переносной СЖБ-50 и стационарный СЖБ-150 огнетушители применяются для комплектации пожарных аэродромных автомобилей и предназначены для тушения пожаров на ВС, различных горючих веществ и тлеющих материалов, электроустановок под напряжением до 380 В.

Они могут применяться при температурах окружающего воздуха от -60 до 50 °С. Огнетушитель СЖБ-150 отличается от СЖБ-50 лишь геометрическими размерами.



Рис. 38. Переносной огнетушитель ОУБ:

1 - рукоятка; 2 - рычаг запорно-пускового устройства; 3 - колпак; 4 - баллон

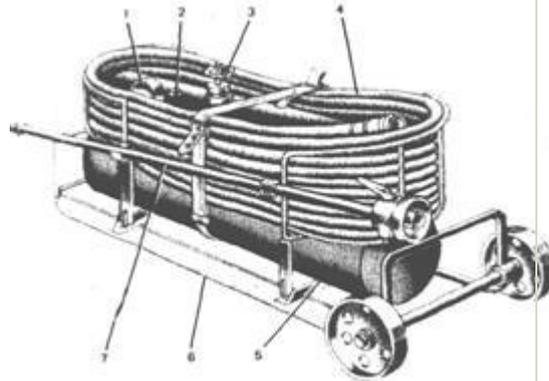


Рис. 39. Переносной огнетушитель СЖБ-50:

1 - манометр; 2 - клапан предохранительный;

3 - вентиль резервуара; 4 - резиноканевый рукав;

5 - резервуар; 6 - рама-салазки; 7 - ствол-распылитель

Техническая характеристика СЖБ

	СЖБ-50	СЖБ-150
Вместимость, л:		
резервуара	52	150
баллона для сжатого воздуха (азота)	2	5
Давление, МПа:		
рабочее воздуха	10,5	15,0
" баллона	17,0	17,0
испытательное гидравлическое баллона	25,5	25,5
рабочее в резервуаре	0,9	0,9
испытательное гидравлическое резервуара	1,3	1,3
срабатывания предохранительного клапана резервуара	1,2	1,1
Коэффициент заполнения резервуара зарядом	0,5	1
Рукав:		
диаметр, мм	18	18
длина, м	20	30
Состав заряда по массовой доле, %:		

БФ-1 - бромистый этил	84	84
фреон 114 В ₂	16	16
БФ-2 - бромистый этил	73	73
фреон 114 В ₂	27	27
БМ - бромистый этил	70	70
метилен бромистый	30	30
тетрафтордибромэтан (фреон 114В ₂)	100	100
Длина струи, м	2,5	2,5
Время действия, с	60	90
Масса огнетушителя с зарядом, кг	75	-

Переносной огнетушитель СЖБ-50 (рис. 39) состоит из стального корпуса с сифонной трубкой, смонтированного на салазках, стального баллона с сжатым воздухом (азотом) и резинового рукава со стволом-распылителем.

Установка СЖБ-150 стационарно монтируется на пожарном аэродромном автомобиле АА-40(131), мод. 139. Сжатый воздух в резервуар установки СЖБ-150 подается через редуктор с постоянным давлением 0,9 МПа, что позволяет заполнять резервуар зарядом полностью. Чтобы привести установку в действие, необходимо открыть вентиль баллона, через который в корпус поступает воздух (азот). При открывании вентиля резервуара огнетушащий состав через сифонную трубку поступает в резиновый рукав и далее через ствол-распылитель выбрасывается в распыленном виде на очаг горения.

Порошковые огнетушители. Порошковый передвижной огнетушитель ОП-100 предназначен для тушения загораний легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, лаков, краски, пластмасс, электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В. Огнетушитель может применяться на промышленных предприятиях, складах, базах, в ангарах, гаражах и других местах хранения горючих материалов при температурах окружающей среды от - 35 до 50 °С.

Техническая характеристика ОП-100

Вместимость, л:	
корпуса огнетушителя	100
баллона для хранения рабочего газа	10
Масса заряда, кг	90
Огнетушащий порошок	ПСБ-3, К-30М
Давление, МПа:	
рабочее азота или воздуха в баллоне	15,0
" в корпусе огнетушителя	0,7
испытательное гидравлическое корпуса	1,1
Длина струи, м, не менее	11
Продолжительность действия, с	45-60

Рукав:	
диаметр, мм	32
длина, м	
Численность обслуживающего персонала, чел.	2
Масса заряженного огнетушителя, кг	180

Огнетушитель (рис. 40) состоит из стального корпуса, смонтированного на двухколесной тележке, баллона для хранения рабочего газа, с помощью которого осуществляется подача порошка из корпуса огнетушителя, сифонной трубки и трубки подвода рабочего газа в нижнюю часть корпуса огнетушителя, шланга, заканчивающегося стволом-насадком для образования и направления струи порошка в очаг загорания. Допускается заряжать огнетушитель и другими огнетушащими порошками.

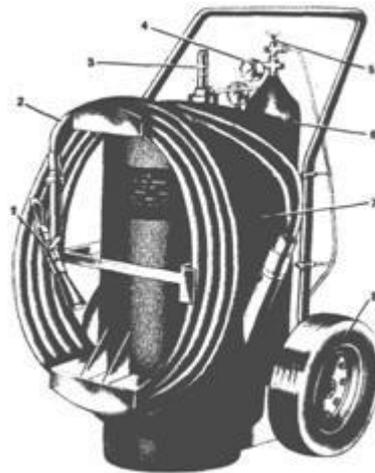


Рис. 40. Порошковый передвижной огнетушитель ОП-100:

1 - ствол; 2 - резиноканевый рукав; 3 - предохранительный клапан; 4 - манометр;

5 -запорный вентиль; 6 - баллон для рабочего газа; 7 - корпус; 8 - тележка

Передвижной порошковый огнетушитель ОПС-100 (в северном исполнении) является модификацией огнетушителя ОП-100 и предназначен для обеспечения объектов, расположенных в климатических зонах с температурой окружающей среды до $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Огнетушитель может применяться для тушения различных пожаров, включая электрооборудование под напряжением до 1000 В.

Техническая характеристика ОПС-100

Вместимость, л:	
корпуса огнетушителя	100
баллона для воздуха	10
Огнетушащие порошки	ПСБ-3, К-30, П-1А, П-2А, ПФ-1
Масса заряда, кг	90
Рабочее давление, МПа:	
воздуха в баллоне	13,0
корпуса огнетушителя	1,0
Число рукавных линий	1
Рукав:	
диаметр, мм	25

длина, м	10
Расход порошка, кг/с	1,8-2,5
Время действия, с	40-50
Длина струи, м, не менее	8
Время приведения огнетушителя в действие с двумя операторами, с, не более	20
Масса заряженного огнетушителя, кг, не более	180
Габаритные размеры, мм, не более	
высота	1300
ширина	800
длина	850

Передвижной огнетушитель ОПС-100 состоит из устройства для перемещения огнетушителя, баллона для сжатого воздуха, регулятора давления, рукава с выпускным клапаном. Баллон с сжатым воздухом и сосуд с огнетушащим зарядом имеют манометры для контроля давления. Сосуд с зарядом снабжен предохранительным клапаном, срабатывающим при давлении в корпусе 1,25 МПа. Выпускное устройство состоит из гибкого рукава для подачи заряда из корпуса, выпускного клапана и насадка, находящихся на конце рукава. Рукав в месте соединения с сифонной трубкой сосуда защищен мембраной, давление разрыва которой не превышает 0,3-0,5 МПа. Внутренняя поверхность сосуда имеет защитное по-

крытие от коррозии; регулятор давления, манометры и предохранительный клапан защищены от попадания в них порошка.

4.6. СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Недостаток кислорода во вдыхаемом воздухе в горящих и соседних помещениях, повышенное содержание двуокиси и окиси углерода и других токсичных продуктов полного и неполного сгорания могут вызвать отравление работающих на пожаре. Вдыхание воздуха с концентрацией кислорода ниже 16% вызывает кислородное голодание, которое сопровождается учащением дыхания и пульса, потерей сознания. Вдыхание воздуха с содержанием 0,5% окиси углерода в течение 20-30 мин приводит к смерти. Опасной для жизни является концентрация синильной кислоты, равная 0,01%.

Для защиты органов дыхания человека от вредного воздействия различных веществ и обеспечения работы пожарно-спасательных расчетов в непригодной для дыхания среде применяются средства индивидуальной защиты. Правильный выбор и оснащение расчетов средствами индивидуальной защиты, организация и подготовка личного состава обеспечивают выполнение сложных и ответственных задач, возникающих во время тушения пожаров на ВС и других объектах. Своевременное использование индивидуальных средств защиты позволяет: быстро оказать помощь людям, оставшимся в дыму и опасной зоне; быстро обнаружить очаг пожара и пути его распространения; начать тушение пожара до выпуска дыма и тем самым сократить время тушения; сократить время выполнения работ по спасанию людей и ограничить убытки от пожара до минимума.

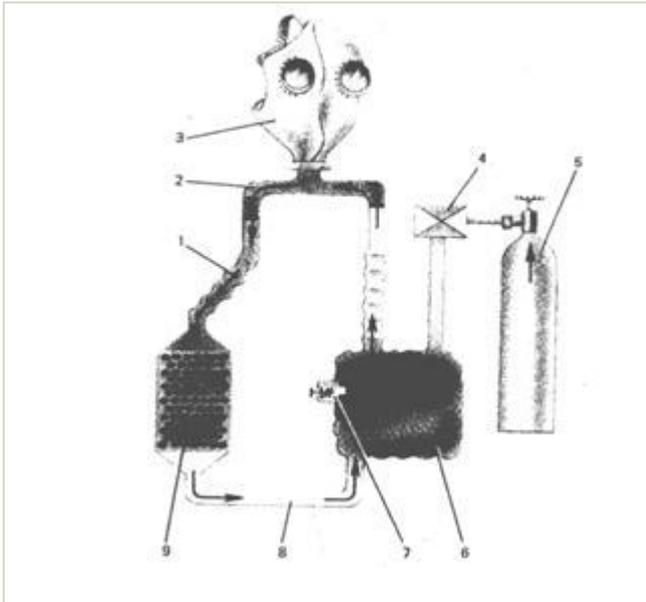


Рис. 41. Принципиальная схема устройства средств индивидуальной защиты на сжатом кислороде:

1 - гофрированные трубки; 2 - клапанная коробка;

3 - изолирующая маска; 4 - кислородно-распределительный узел; 5 - баллон с вентилем;

6 - дыхательный мешок; 7 - предохранительный клапан; 8 - соединительная коробка;

9 - регенеративный патрон

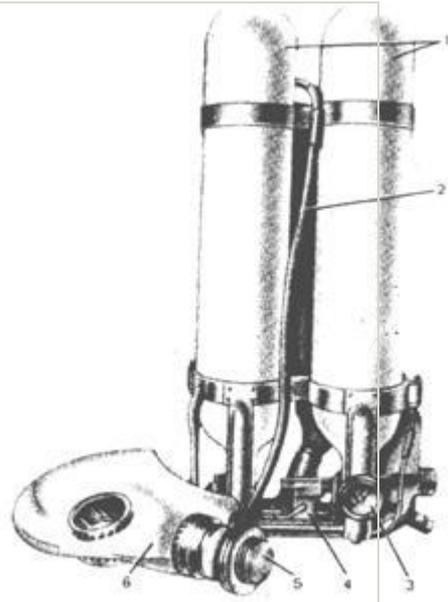


Рис. 42. Аппарат АСВ-2:

1 - баллоны с сжатым воздухом; 2 - воздухоподающий шланг; 3 - манометр;

4 - редуктор; 5 - легочный автомат;

6 - шлем-маска

Для технического оснащения пожарно-спасательных расчетов средствами индивидуальной защиты широко применяют дыхательные аппараты, имеющие определенный запас кислорода или сжатого воздуха. Средства индивидуальной защиты с запасом кислорода предназначены для защиты органов дыхания и зрения пожарного от воздействия вредной внешней среды (дыма, ядовитых газов, паров и пыли в любой concentra-

ции) при тушении пожаров и выполнении других работ в атмосфере, непригодной для дыхания.

Кислородный изолирующий прибор (КИП) состоит из изолирующей маски, корпуса и крышки, в которых размещены дыхательный мешок, регенеративного патрона, кислородного баллона, кислородно-распределительного узла (рис. 41). Схема действия КИП состоит в следующем. При вдохе в подмасочном пространстве создается разрежение, в результате которого закрывается клапан выдоха и открывается клапан вдоха, а дыхательная смесь из мешка через гофрированный шланг вдоха поступает в подмасочное пространство для дыхания. При выдохе в подмасочном пространстве создается определенное избыточное давление, усилием которого открывается клапан выдоха (клапан вдоха закрывается), и выдыхаемая смесь через клапан, гофрированный шланг выдоха, регенеративный патрон и соединительную коробку заполняет дыхательный мешок. Выделяемая при выдохе двуокись углерода улавливается химическим поглотителем, находящимся в регенеративном патроне, а очищенная дыхательная смесь поступает для повторного цикла дыхания.

В последнее время распространение получили изолирующие аппараты на сжатом воздухе. Их основное преимущество перед кислородными изолирующими аппаратами - простота устройства, эксплуатации и надежность действия. В отличие от аппаратов, работающих на сжатом кислороде, они не имеют замкнутого цикла дыхания, так как выдох осуществляется в окружающую среду. Открытая схема дыхания исключает скопление в аппарате двуокиси углерода, а также кислородное голодание.

Наиболее совершенной моделью противогаса на сжатом воздухе является аппарат АСВ-2 (рис. 42), состоящий из двух баллонов с сжатым

воздухом, соединенных в одну емкость с помощью коллектора, запорных вентилей с включателем резерва, водонепроницаемого манометра, редуктора, легочного автомата с воздухоподающим шлангом и маски. В аппарате АСВ-2 могут применяться баллоны вместимостью 3 и 4 л.

Техническая характеристика АСВ-2

Вместимость, л		
Баллоны для сжатого воздуха:		
число		
рабочее давление, МПа	0	0
пробное гидравлическое давление, МПа	0	0
Масса, кг	,0	,4
Количество воздуха, л	200	600
Продолжительность защитного действия при работе среднего напряжения, мин	5	0
Масса снаряженного аппарата, кг	5,5	4,6

Схема действия противогаза на сжатом воздухе типа АСВ-2 следующая. Воздух из баллонов поступает в легочный автомат. При вдохе в корпусе легочного автомата создается разрежение, под действием которого мембрана прогибается внутрь корпуса, нажимает на рычаг, вследствие чего клапан перемещается и в образовавшийся зазор между клапаном и седлом начинает поступать под маску воздух. При выдохе мембрана возвращается в прежнее положение, перестает давить на рычаг и подача воздуха прекращается. Выдыхаемый воздух выходит через клапан, находящийся в маске, в окружающую среду.

4.7. ПОЖАРНЫЕ НАСОСЫ

Пожарные насосы предназначены для отбора воды из водоисточников, подачи воды и растворов к месту пожара. По принципу действия и конструктивному устройству пожарные насосы подразделяются на центробежные и струйные. Основными характеристиками пожарных насосов являются высота всасывания, напор, создаваемый насосом, и подача.

Высота, измеренная по отвесной линии от оси насоса до уровня поверхности воды в водоисточнике, называется геометрической высотой всасывания. Теоретически высота всасывания при атмосферном давлении 0,1 МПа может быть 10,33 м вод. ст., практически же она не превышает 7-8 м. Высоту всасывания уменьшают сопротивления во всасывающей линии, сальниках и кранах насоса, неплотности соединений, повышения температуры жидкости и другие причины.

Напор, создаваемый пожарными насосами, расходуется на подъем жидкости на высоту от приемного уровня до выхода из spryska, на преодоление гидравлических сопротивлений во всасывающей и напорной линиях.

Подача насоса определяется количеством жидкости, подаваемой в единицу времени. Подача центробежного насоса зависит от его конструктивных характеристик и частоты вращения вала.

Центробежные насосы. Работа центробежного насоса основана на принципе использования центробежной силы. Основной частью насоса является рабочее колесо с профилированными лопатками, укрепленное на валу внутри корпуса, который соединен с всасывающим и напорным трубопроводами. При вращении рабочего колеса вода, находящаяся в каналах колеса между лопатками, под действием центробежной силы отбрасывается от центра колеса с большой скоростью, поступает в спиральную камеру и далее в нагнетательный трубопровод - напорную линию. За счет перемещения воды в центре рабочего колеса создается разрежение, куда через всасывающую линию под действием атмосферного давления непрерывно поступает вода.

Обязательным условием работы центробежных насосов является предварительная заливка их водой перед пуском в работу. Это объясняется тем, что при наличии воздуха в корпусе и рабочем колесе центробежная сила будет недостаточной для перемещения его по каналам рабочего колеса и создания разрежения, так как масса воздуха значительно меньше массы воды.

Основными достоинствами центробежных пожарных насосов являются: простота устройства, надежность в работе, равномерная подача воды в напорные рукава, способность работать при закрытых напорных задвижках (работа "на себя") и долговечность.

Центробежные насосы разделяются на одно- и многоколесные, средне- и высоконапорные, с одно- и двусторонним подводом воды к рабочему колесу. Практически в основном используют одноколесные высоко-

конапорные с односторонним подводом воды центробежные насосы с подачей воды 40, 60, 70 и 110 л/с.

Техническая характеристика центробежных насосов

	ПН-40У	ПН-60	ПН-70	ПН-110
Число напорных патрубков	2	4	4	2
Диаметр, мм:				
всасывающего патрубка	125	150	150	200
напорного "	80	80	80	150
рабочего колеса	320	360	360	630
Подача при высоте всасывания 3,5 м, л/с	40	60	70	110
Напор, м	100	100	100	100
Наибольшая геометрическая высота всасывания, м	7	7	7	7
Масса, кг, не более	80	200	200	700

Изменением формы рабочего колеса в насосе ПН-70 достигнуто увеличение подачи при равных показателях с насосом ПН-60.

Пожарный центробежный насос ПН-40У устанавливается на пожарные автомобили типа ГАЗ, ЗИЛ, "Урал" и предназначен для подачи воды или водного раствора пенообразователя при тушении пожара. Конструк-

ция насоса позволяет устанавливать его в средней или кормовой части автомобиля.

Насос (рис. 43) состоит из корпуса, крышки, рабочего колеса с валом, стакана для уплотнительных сальников, червяка и зубчатых колес для привода тахометра, муфты фланца. Вал колеса укрепляется консольно на двух шарикоподшипниках. Рабочее колесо крепится на валу с помощью двух шпонок, гайки и стопорной шайбы. Крышка к корпусу насоса крепится шпильками и гайками, а герметизация соединения достигается установкой резинового кольца. Вал насоса уплотняется резиновым каркасным сальником, двумя кольцами, которые установлены в стакан. Стакан крепится к корпусу болтами. Для слива воды в корпусе насоса предусмотрен краник, управление которым осуществляется рукояткой.

На напорном патрубке насоса расположен коллектор, к которому крепятся две задвижки и пеносмеситель. Третья задвижка расположена непосредственно в коллекторе. Через нее вода подается в цистерну или лафетный ствол.

Насос оборудован манометром, мановакуумметром и тахометром. Разрежение в насосе и всасывающем рукаве создают с помощью газоструйного вакуум-аппарата, который приводится в действие струей отработавшего газа.

Центробежные насосы ПН-60 и ПН-70 устанавливают на пожарных аэродромных автомобилях АА-60(7310)-160.01 и АА-70(7310)-220. Указанные насосы имеют общие основные элементы и отличаются от центробежного насоса ПН-40У только конструктивными формами и размерами. Насос ПН-110 устанавливают на передвижных насосных станциях ПНС-110(131)-131. Он предназначен для подачи воды при тушении больших и развившихся пожаров.

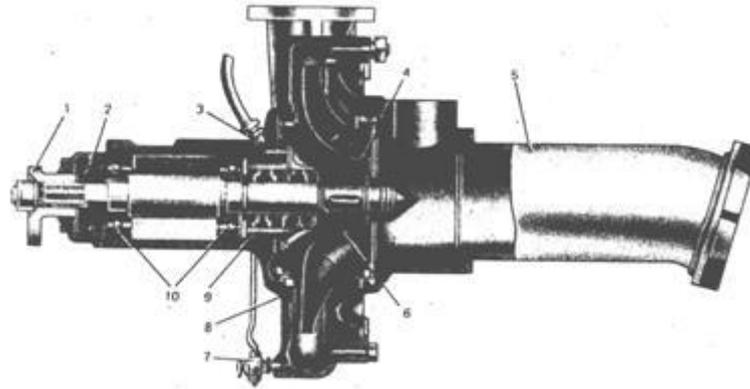


Рис. 43. Центробежный насос ПН-40У:

1 - муфта фланца; 2 - червяк привода тахометра; 3 - масленка; 4 - рабочее колесо;

5 - всасывающий патрубок; 6 - вал; 7 - сливной краник; 8 - корпус; 9 - стакан для уплотнительных сальников; 10 - подшипники вала

Обслуживание и эксплуатация центробежных насосов должны осуществляться в соответствии с Наставлением по эксплуатации пожарной техники и инструкциями на пожарные автомобили, составленными заводами-изготовителями. Перед постановкой в боевой расчет центробежные насосы необходимо осмотреть, проверить их крепление к раме автомобиля, смазать подшипники и сальники уплотнения. Затем новый насос подвергают обкатке в течение 10 ч на средних частотах вращения двигателя, при которых в насосе создается давление 0,3-0,4 МПа. В процессе обкатки необходимо вести наблюдения за показаниями мановакуумметров, нагревом переднего подшипника и сальника насоса. Мелкие неисправности устраняются немедленно, после чего можно продолжать обкатку. Об-

каточный период используется также для того, чтобы выработать у водителя и всего состава боевого расчета навыки по отбору воды, пуску насоса и управлению им.

Ежедневно при смене караулов сдающий и заступающий на дежурство водители обязаны проверить чистоту и исправность узлов насоса и его коммуникаций, контрольно-измерительных приборов, действие кранов, вентиляй, задвижек и стационарного пеносмесителя, наличие смазки в масленках и корпусе насоса.

Одновременно с проверкой насос и его коммуникации испытываются на "сухой" вакуум. Для этого закрывают сливные краники, задвижки, краны и вентили водопенных коммуникаций и ставят заглушку на всасывающий патрубок. Затем запускают двигатель, включают вакуумную систему и создают в полости насоса разрежение 550-570 мм рт.ст. Герметичность насосной установки считается удовлетворительной, если скорость падения вакуума не превышает 100 мм рт.ст. за 2,5 мин. Места неплотностей насоса и коммуникаций выявляют опрессовкой воды или воздухом, предварительно покрыв места соединений мыльным раствором. При испытании насоса на "сухой" вакуум проверяют работу вакуум-крана, вакуум-аппарата и системы включения и выключения вакуум-аппарата.

Во время работы насоса (на пожаре или учении) необходимо: следить за показаниями контрольно-измерительных приборов; через каждый час работы смазывать сальники насоса, поворачивая на 2-3 оборота крышку масленки;

для временного прекращения подачи воды не останавливать насос, а закрыть задвижки напорных патрубков и уменьшить до малой частоту вращения вала насоса;

во избежание подсоса воздуха при работе от водоема сетку всасывающего рукава полностью погрузить в воду.

Струйные насосы. Область применения струйных насосов в пожарном деле весьма широка. Их используют в качестве разнообразных смесителей, генераторов и стволов для получения воздушно-механической пены, водоуборочных эжекторов и гидроэлеваторов, газоструйных вакуум-аппаратов. Указанное оборудование сконструировано на основе струйных насосов.

Устройство струйных насосов очень простое. Они состоят из насадки (сопла), приемной камеры и диффузора с горловиной. Насадок служит для получения струи рабочей жидкости или газа, приемная камера - для приема подсосываемой жидкости или газа, диффузор - для смешения рабочего и подсосываемого потоков жидкости или газа. Жидкость или газ, подаваемые в струйный насос под напором, называют рабочими, а подсосываемые - эжектируемыми.

Принцип работы струйного насоса следующий. По трубопроводу (рукавной линии) под давлением к насадку подается рабочая жидкость или газ. При выходе из насадка вода или газ с большой скоростью поступает в приемную камеру. Струя жидкости или газа захватывает частицы воздуха или жидкости, находящиеся в приемной камере, и увлекает их с собой, вследствие чего в приемной камере создается разрежение. Под действием атмосферного давления в приемную камеру через приемный патрубок поступает (подсосывается) жидкость или газ. В приемной камере рабочие и эжектируемые потоки жидкости или газа смешиваются (поэтому приемную камеру иногда называют камерой смешения) и поступают в диффузор. В расширяющемся диффузоре скорость движения потоков уменьшается, и возрастает напор, т.е. кинетическая энергия потоков

(энергия движения) превращается в потенциальную энергию (энергия давления).

Водоуборочный эжектор ЭВ-200 предназначен для удаления воды, пролитой на пожаре. Кроме того, он может быть также использован для отбора воды из водоисточников с низким уровнем воды, превышающим высоту всасывания пожарных центробежных насосов, и из водоисточников с заболоченными берегами. Эжектор состоит из следующих основных деталей: насадка, приемной камеры с патрубком и сеткой, колена, диффузора и опоры.

Техническая характеристика ЭВ-200

Рабочее давление, МПа	0,2 -0,8
Подача, л/мин	20 0
Рабочий расход воды при давлении 0,8 МПа, л/мин	18 0
Напор воды, м, при давлении, МПа:	
0,25	4
0,8	16
Диаметр условного прохода, мм:	

подводящего патрубка	50
отводящего "	70
Диаметр насадка, мм	10
" горловины диффузора, мм	21
Масса, кг	6

Пожарный гидроэлеватор Г-600 предназначен для отбора воды из водоисточников с уровнем воды, превышающим высоту всасывания пожарных насосов, и из открытых водоисточников с заболоченными берегами. Гидроэлеватор можно использовать как эжектор для удаления из помещений воды. Он состоит из корпуса колена, диффузора и соединительных головок (рис. 44).

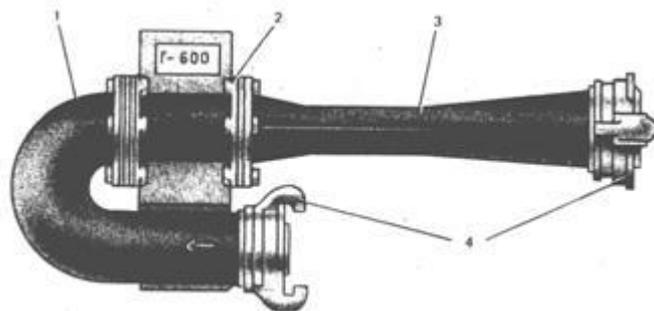


Рис. 44. Гидроэлеватор Г-600:

1 - колено; *2* - корпус; *3* - диффузор; *4* - соединительные головки

Техническая характеристика Г-600

Рабочее давление, МПа	0,2-1,2
Подача, л/мин	60
Рабочий расход воды при давлении 0,8 МПа, л/мин	55
Напор воды, м, при давлении, МПа:	
0,2	1,5
при рабочем давлении 1,2	19
Диаметр условного прохода, мм:	
подводящего патрубка	70
отводящего "	80
Масса, кг, не более	5,6

Первоначальное заполнение центробежного насоса и всасывающей линии водой при работе от водоема осуществляется вакуумной системой. Вакуумная система большинства центробежных насосов состоит из газоструйного вакуум-аппарата, работающего на принципе струйного насоса и за счет энергии отработавших газов двигателя. Газоструйный ваку-

ум-аппарат (рис. 45) вмонтирован в выхлопной тракт двигателя пожарного автомобиля. Он закреплен через прокладку к нижнему коленчатому патрубку корпуса газораспределительной коробки, имеет сопло, приемную камеру и диффузор.

Газоструйный вакуум-аппарат включается рычагом из насосного отсека или кабины водителя пожарного автомобиля. При включении аппарата заслонка газораспределительной коробки перемещается в вертикальное положение и перекрывает прямое движение отработавших газов. Газы попадают в сопло вакуум-аппарата и далее через диффузор в окружающую среду. В камере диффузора создается разрежение 580-630 мм рт.ст. Камера разрежения газоструйного вакуум-аппарата соединена через трубку и вакуум-клапан с внутренней полостью насоса, в котором и создается разрежение при работающем вакуум-аппарате.

Вакуумный кран предназначен для соединения (разъединения) внутренней полости насоса с газоструйным вакуум-аппаратом или вакуум-аппарата с окружающей средой. Он состоит (рис. 46) из корпуса, кулачкового валика с рукояткой, двух клапанов (нижнего и верхнего), пружин. Клапаны имеют резиновые подушки и направляющие штоки. Уплотнение валика обеспечивается кольцами с сальниковой набивкой и прижимной гайкой. Поворот рукоятки ограничен упором. Для наблюдения за появлением воды в момент заполнения насоса предусмотрены смотровой глазок и патрон с лампочкой подсвета.

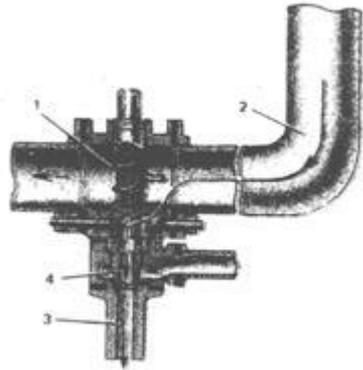


Рис. 45. Газоструйный вакуум-аппарат:

1 - заслонка; 2 --
 выхлопная труба от двигателя; 3 - диффузор; 4 - сопло

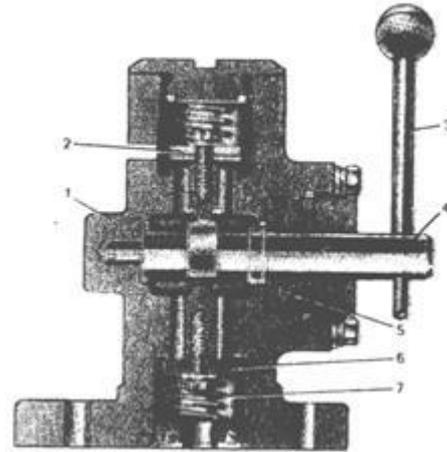


Рис. 46. Вакуумный кран:

1 - корпус крана; 1 - верхний клапан;
 3 - рукоятка; 4 - кулачковый валик; 5 - -полотенце; 6 - нижний клапан; 7- пружины

При повороте рукоятки крана до упора на себя кулачок валика открывает нижний клапан (верхний закрыт) и соединяет полость насоса с камерой разрежения вакуум-аппарата. При выключении вакуум-крана и повороте рукоятки до упора от себя кулачок валика открывает верхний клапан (нижний закрыт) и соединяет трубку, идущую к газоструйному вакуум-аппарату, с окружающей средой, что способствует быстрому сливу воды из трубки.

Чтобы включить вакуумную систему, необходимо открыть вакуум-кран, включить газоструйный вакуум-аппарат и увеличить частоту вращения двигателя. Когда вода заполнит всасывающий рукав, насос и по-

явится в глазке, вакуум-кран необходимо закрыть, снизить частоту вращения двигателя и выключить газоструйный вакуум-аппарат. При работе центробежных насосов от цистерны или гидранта открытие нижнего клапана вакуум-крана ускоряет заполнение насоса водой.

При эксплуатации вакуумной системы необходимо обеспечивать полную ее герметичность, периодически проверять состояние газоструйного вакуум-аппарата, очищать его детали от нагара и грязи. В исправном газоструйном вакуум-аппарате оси заслонок должны свободно вращаться, а заслонки плотно прилегать к своим седлам в корпусе. Необходимо постоянно проверять состояние прокладок, мест креплений, своевременно заменять детали и подтягивать крепления, предохранять трубку от повреждений.

Пеносмесители предназначены для дозирования в поток воды пенообразователя в необходимом для получения воздушно-механической пены количестве (4-6%) и подачи его в насос. Все применяемые пеносмесители по своей конструкции и принципу работы являются струйными насосами. По способу применения пеносмесители разделяются на переносные и стационарные.

Переносные пеносмесители предназначены для получения водного раствора пенообразователя, применяемого для образования воздушно-механической пены в генераторах и пенных стволах при отборе пенообразователя из посторонней емкости.

Стационарные пеносмесители устанавливаются на насосах пожарных автомобилей. Пеносмеситель представляет собой водоструйный эжектор и состоит из крана с пробкой, корпуса с соплом, диффузора и дозатора. Корпус крана соединен герметично через прокладку с корпусом пеносмесителя и образует единый блок. Корпус крана при помощи фланца соеди-

няется с напорной полостью насоса, а корпус пеносмесителя через дозатор фланцем соединяется с линией отбора пенообразователя. Дозатор притерт к корпусу, как и пробка крана. Пробка крана имеет два положения ("Открыто" и "Закрыто") и управляется при помощи ручки. Управление дозатором производится при помощи маховичка.

Дозировка пенообразователя пеносмесителя ПС-5 рассчитана на одновременную работу 5 генераторов ГПС-600 или стволов СВП. Положение стрелки дозатора относительно цифр шкалы 1, 2, 3, 4 и 5 соответствует числу одновременно подключаемых генераторов или стволов. В рабочем положении ручка крана обычно устанавливается в положение "Открыто", а стрелка дозатора на цифру 5. По обстановке выбирается любое из пяти положений в зависимости от схемы работы на пожаре.

Для предотвращения попадания воды из насоса в емкость с пенообразователем при подаче воздушно-механической пены с отбором воды от гидранта на линии пеносмеситель - пенобак установлен обратный клапан. Для отбора пенообразователя из посторонней емкости пеносмеситель имеет специальный штуцер с заглушкой.

Работа пеносмесителя (рис. 47) заключается в следующем. Вода из напорной полости насоса поступает через пробку крана и сопло в диффузор корпуса пеносмесителя.. В пространстве за соплом создается разрежение, и пенообразователь через соответствующее отверстие дозатора поступает во всасывающую полость пожарного насоса. Затем под напором раствор подается в лафетный, ручной стволы или генераторы.

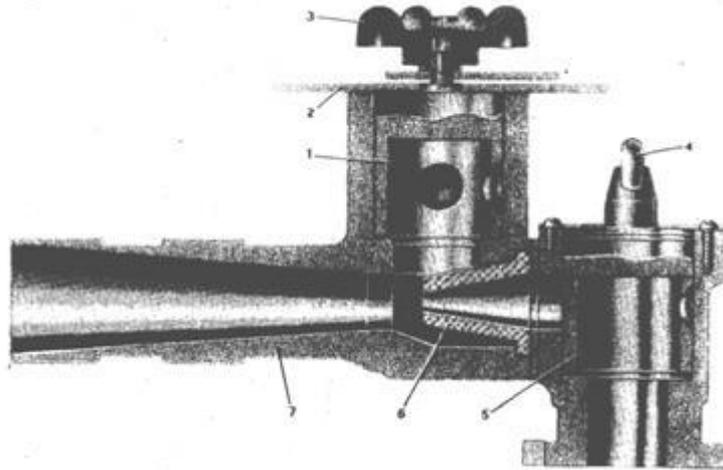


Рис. 47. Стационарный пеносмеситель ПС-5:

1 - дозатор; 2-шкала; 3 - маховичок; 4 - ручка крана; 5 - пробка крана; 6 - сопло; 7 - диффузор

При эксплуатации стационарного пеносмесителя необходимо следить за его герметичностью, состоянием прокладок и резиновых колец, а также своевременно подтягивать крепежные детали. При подаче воздушно-механической пены и включении в работу стационарного пеносмесителя с отбором воды от водопроводной сети напор во всасывающей полости насоса устанавливается с таким расчетом, чтобы давление на выходе из насоса было в 3 раза больше. Только при таком условии обеспечивается требуемый подсос пенообразователя и исключается возможность создания избыточного давления от водопровода и поступления воды в пенобак.

4.8. ПОЖАРНЫЕ АВТОМОБИЛИ

Классификация. Пожарные автомобили, выпускаемые промышленностью и состоящие на вооружении пожарной охраны, в зависимости

от назначения подразделяются на основные, специальные и вспомогательные.

Основные Пожарные автомобили предназначены для доставки боевого расчета, запаса воды, пенообразователя, порошка, пожарнотехнического вооружения и подачи огнетушащих веществ к месту пожара. К ним относятся пожарные автоцистерны, автонасосы, насосные станции, автомобили насосно-рукавные, аэродромные, пенного, порошкового и комбинированного тушения пожаров. Наибольший удельный вес в этой группе занимают автоцистерны (свыше 80%), которые благодаря своей универсальности находят широкое распространение в подразделениях пожарной охраны. Для противопожарной защиты аэродромов широко применяются пожарные аэродромные автомобили.

Специальные пожарные автомобили предназначены для выполнения специфических работ на пожарах: частичной или полной разборки конструкций, удаления дыма и снижения температуры в горящих объектах, обеспечения связи, освещения рабочих мест, подъема личного состава на высоту и т.д. К ним относятся пожарные автолестницы, автоподъемники, автомобили связи и освещения, газодымозащитные, штабные и оперативные автомобили.

Вспомогательные пожарные автомобили предназначены для материально-технического обеспечения боевых действий пожарных подразделений: ремонта и снабжения пожарных машин горюче-смазочными материалами, создания противопожарных разрывов, защитных валов и отводных канав при опасности разлива горячей жидкости и др. Для выполнения указанных работ могут применяться автотопливозаправщики, авторемонтные мастерские, поливочные машины, тракторы, бульдозеры, автоподъемные краны и др.

В соответствии с ГОСТом в нашей стране установлено условное обозначение пожарных автомобилей. Каждый вид пожарного автомобиля обозначается начальными буквами: А - автомобиль, Ц - цистерна, А - аэродромный, Н - насос, В - водопенного тушения, П - порошкового тушения, Ш - штабной, Р - рукавный, Л - лестница. Кроме того, в отдельных обозначениях могут быть указаны дополнительные буквы: С - северная (автоцистерна); Г - гидравлический привод всех движений лестницы. Через дефис от букв цифры 40, 60, 70, 110 для автоцистерн, автомобилей аэродромных, насосных установок обозначают подачу насоса (в л/с). В скобках условной маркировки приведен номер модели базового шасси, на котором смонтирован пожарный автомобиль. Кроме буквенного и цифрового обозначений (главного параметра), пожарным автомобилям присваивается номер модели. Так, например, шифр АА-60 (7310) -160. 01 обозначает, что это пожарный автомобиль (А), аэродромный (А), имеющий насос с подачей 60 л/с, смонтированный на базовом шасси МАЗ-7310, номер модели 160.01.

Пожарная автоцистерна. Автоцистерна АЦ-40(375)-Ц-1А относится к группе машин, которые представляют собой самостоятельные тактические единицы. Она с успехом находит применение и в комплексе с другими типами пожарных машин. Высокая проходимость, динамические и ходовые качества шасси, большой запас воды, пенообразователя и пожарного оборудования, наличие стационарного лафетного ствола с дистанционным управлением и значительной пропускной способностью по воде и раствору, возможность подачи воды и пены на ходу, надежность в эксплуатации и простота в обслуживании позволяют применять автоцистерну для противопожарной защиты аэродромов гражданской авиации в условиях недостаточного водоснабжения, любых дорог и бездорожья.

Автоцистерна (рис. 48) смонтирована на шасси базового автомобиля "Урал-375Н". Особенностью компоновки автоцистерны является среднее расположение пожарного насоса в кабине водителя с выводом двух всасывающих патрубков на обе стороны автоцистерны между кабиной водителя и кабиной боевого расчета. Выше всасывающих патрубков выведены на обе стороны два напорных патрубка.



Рис. 48. Пожарная автоцистерна АЦ-40(375)-Ц-1А:

1 - лафетный ствол; 2 - пенал для всасывающего рукава; 3 - боковые отсеки для размещения оборудования; 4 - кабина боевого расчета; 5 - всасывающий патрубок насоса; 6 - напорный патрубок насоса

С учетом вывозимых запасов огнетушащих средств и конструкции водопенного оборудования автоцистерна может производить следующие операции:

подавать воду для тушения пожара из своей цистерны через лафетный ствол или рукавные линии;

подавать воду для тушения пожара из водоема или гидранта через лафетный ствол или рукавные линии;

подавать воздушно-механическую пену для тушения пожара через лафетный ствол или рукавные линии. При этом пенообразователь в пеносмеситель может подаваться из пенобака, цистерны или посторонней емкости, а вода забираться из цистерны, водоема, гидранта или от другой автоцистерны;

при наличии специального устройства обеспечивать покрытие участков взлетно-посадочной полосы пеной при аварийной посадке ВС.

Техническая характеристика АЦ-40(375)-Ц-1А

Габаритные размеры, мм, не более:	
длина	8000
ширина	2500
высота	3000
Число мест для расчета (включая водителя)	5
Масса с полной нагрузкой, кг, не более	14925
Максимальная скорость по ровному шоссе, км/ч	75
Расход топлива на 100 км пути, л, не более	50
Запас хода по топливу, км, не менее	600

Пожарный насос	ПН-40У
Пеносмеситель:	
марка	ПС-5
тип	стационарный, водоструйный
Вместимость, л, не менее:	
цистерны для воды	4000
бака для пенообразователя	180
топливного бака	300
масляного бака гидросистемы	10
Коробка отбора мощности привода пожарного насоса ПН-40У:	
тип	механическая, односкоростная, с верхним расположе- нием на коробке пе- редач
привод включения	ручной, из ка- бины водителя
передаточное число	1,17

Лафетный ствол:	
тип	стационарный комбинированный
максимальная подача, л/с:	
воды при давлении 0,6 МПа	40
раствора при давлении 0,6-0,8 МПа	40
Сигнал тревоги	сирена газовая
Вакуум-аппарат:	
тип	газоструйный
время всасывания воды с глубины 7 м, с	35
Двигатель автомобиля:	
тип	У-образный, карбюраторный, че- тырехтактный
максимальная мощность, кВт	132
вид топлива	бензин АИ-93

Пожарные аэродромные автомобили. При тушении пожаров в разнообразных условиях необходимо применение пожарных автомобилей, которые, как правило, специализированы на выполнение определенного вида работ. Для противопожарной защиты аэродромов промышленность выпускает несколько типов пожарных автомобилей: легкого типа первой помощи с минимальным числом спасательного оборудования и огнетушащих средств; среднего и тяжелого типа с большим запасом высокоэффективных средств тушения. Отличительные черты пожарных аэродромных автомобилей - их высокие динамические качества, проходимость в условиях бездорожья и способность по прибытии к месту пожара на ходу подавать огнетушащие вещества.

Пожарный аэродромный автомобиль АА-40(131), мод. 139, смонтирован на шасси трехосного автомобиля ЗИЛ-131 высокой проходимости. Он предназначен для несения пожарно-спасательной службы на аэродроме, тушения различных пожаров на ВС и объектах, проведения работ по эвакуации пассажиров и членов экипажа из ВС при авиационных происшествиях. Наличие на автомобиле запаса огнетушащих веществ и соответствующего оборудования обеспечивает тушение пожаров путем подачи: водяной струи из привезенной в цистерне воды; воды из открытых водоемов и гидрантов; раствора и воздушно-механической пены различной кратности; специальных огнетушащих веществ на основе галоидированных углеводородов.

Автомобиль (рис. 49) представляет собой самостоятельную универсальную единицу с высокими ходовыми качествами. Специальный инструмент и оборудование автомобиля позволяют вырезать проемы в фюзеляже ВС при выполнении аварийно-спасательных работ. Утепление цистерн войлоком, электрический подогрев воды, обогрев насосного отсека и кабины боевого расчета обеспечивают возможность безгаражной экс-

плуатации автомобиля. Суммарная мощность электрических обогревателей, которые питаются от внешней сети напряжением 220 В, составляет 12 кВт. Кроме того, для дополнительного обогрева насосного отсека в зимнее время используются отработавшие газы двигателя, которые направляются после глушителя в газопровод, проходящий под цистерной, а затем в батарею, установленную под насосом.

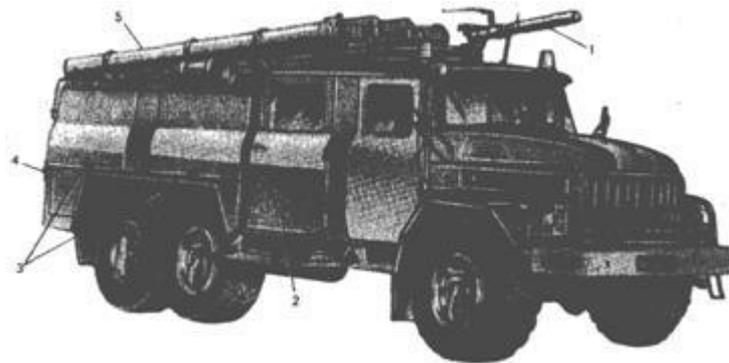


Рис. 49. Пожарный аэродромный автомобиль АА-40(131)-139:

1 - лафетный ствол; 2 - кабина боевого расчета; 3 - отсеки для оборудования; 4 - насосный отсек; 5 - пенал для всасывающего рукава

На крыше кабины водителя стационарно установлен лафетный ствол, которым управляют через люк с крышкой, открывающейся наружу. Спинка сиденья пожарного сделана откидной и образует площадку для оператора-ствольщика. Лафетный ствол имеет сменные насадки для подачи воды или воздушно-механической пены. Давление в шинах автомобиля в зависимости от дорожных условий во время движения может регулироваться с места водителя. При небольшом повреждении (проколе) шины одного колеса возможно дальнейшее движение при включенной подкачке.

Техническая характеристика АА-40(131)-139

Двигатель:	
тип	У-образный, карбюраторный, четырехтактный
мощность, кВт	110
вид топлива	бензин А-76
Максимальная скорость, км/ч	80
Габаритные размеры, мм:	
длина	7250
ширина	2440
Масса с полной нагрузкой, кг	11030
Пожарный насос:	
тип	центробежный, одноступенчатый, консольный
модель	
Всасывающий аппарат:	
тип	газоструйный

Пеносмеситель:	
время всасывания воды с глубины 7 м, с	35
тип	водоструйный ПС-5
подача пены при кратности 10, м ³ /мин, при различном положении дозатора:	
1	4,7
2	9,4
3	14,1
4	18,8
5	23,5
Число установок с дополнительным запасом огнетушащих веществ:	
СЖБ-50	1
СЖБ-150	1
Лафетный ствол:	
марка	ПЛС-П20
пропускная способность, л/с	20

дальность струи, м:	
воды	60
пены	до 40
Пила дисковая, специальная:	
марка	ПДС-400
число	1
Вместимость, л:	
цистерны для воды	2000
бака для пенообразователя	150
топливного бака	170

Пожарный аэродромный автомобиль тяжелого типа АА-60(7310), мод. 160.01, предназначен для проведения на территории и в районе аэродромов аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров на ВС и эвакуацией пассажиров и членов экипажей из самолета (вертолета) при авиационных происшествиях. Автомобиль смонтирован на базовом шасси МАЗ-7310 повышенной проходимости с колесной формулой 8'8.

Наличие запаса воды, пенообразователя, состава СЖБ, огнетушащих порошков, стационарного комбинированного лафетного ствола, бензомоторной дисковой пилы и другого пожарного оборудования делает автомобиль широкоуниверсальным и позволяет:

успешно тушить пожары ВС и аэродромных сооружений;

вскрывать фюзеляж и проводить аварийно-спасательные работы на месте авиационных происшествий;

обеспечивать покрытие взлетно-посадочной полосы воздушно-механической пеной при аварийных посадках ВС с неисправностями шасси.

Автомобиль (рис. 50) снабжен автономным двигателем ЗИЛ-375 для привода насосной установки, которые соединены между собой промежуточным валом и составляют в целом мотор-насосный агрегат. Отсек мотор-насосного агрегата расположен в задней части автомобиля. Для удобства обслуживания мотор-насосного агрегата автомобиль оборудован откидными рабочими площадками, тремя дверями и съемной крышей. Пожарный насос может работать на ходу автомобиля при любых скоростях движения. В этом случае управление мотор-насосным агрегатом осуществляется оператором из кабины боевого расчета. При стоянке автомобиля управление мотор-насосным агрегатом может производиться как из кабины автомобиля, так и из мотор-насосного отсека.

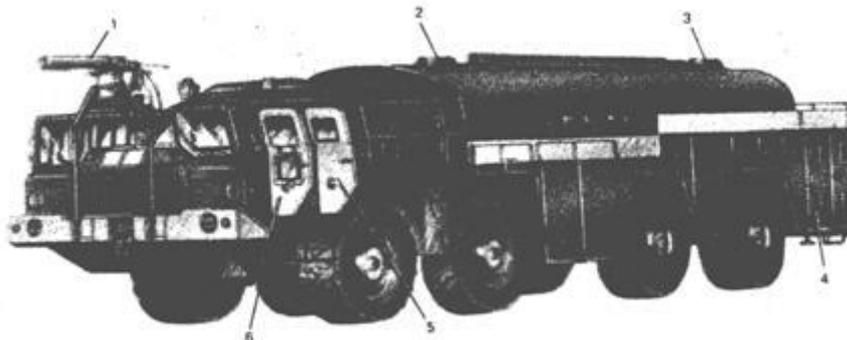


Рис. 50. Пожарный аэродромный автомобиль АА-60(7310)-160.01:

1 - лафетный ствол; 2 - цистерна для воды; 3 - емкость для пенообразователя; 4 - отсек мотор-насосного агрегата; 5 - кабина боевого расчета; 6 - кабина водителя

Управление запорной арматурой водопенных коммуникаций в мотор-насосном отсеке может осуществляться дистанционно посредством электропневмоклапанов или вручную. Лафетный ствол комбинированный. Для дистанционного управления лафетным стволом при поворотах его в горизонтальной и вертикальной плоскостях предусмотрен гидропривод. Переключение золотника ствола на подачу воды или пены и фиксация его в требуемом положении осуществляются при помощи рукояток вручную или дистанционно - пневмоцилиндрами.

Управление лафетным стволом на ходу автомобиля осуществляется дистанционно из кабины оператора.

Техническая характеристика АА-60(7310)-160.01

Шасси автомобиля	МАЗ-7310
Число мест для расчета (включая водителя)	4
Габаритные размеры, мм:	

длина	14300
ширина	3180
высота	3300
Масса с полной нагрузкой, кг, не более	43200
Двигатель привода пожарного насоса:	
марка	ЗИЛ-375
тип	8-цилиндровый, карбюраторный, бензиновый
вид топлива	бензин АИ-93
максимальная мощность, кВт	132
частота вращения при максимальной мощности, об/мин	3200
Пожарный насос:	
тип	центробежный, одноступенчатый, консольный с направляющим аппаратом

подача при напоре 100 м вод. ст. и частоте вращения 3050 об/мин, л/с	60
Всасывающий аппарат:	
тип	газоструйный
наибольшее создаваемое разрежение, мм рт.ст.	600
время заполнения пожарного насоса водой, с	35-40
Пеносмеситель:	
тип	водоструйный эжектор
марка	ПС-5
место установки	стационарно на пожарном насосе
Лафетный ствол:	
тип	стационарный, комбинированный
место установки	между кабинами спереди

	автомобиля
рабочее давление, МПа	0,6-0,7
расход воды, л/с	60
подача пены при кратности	
8-10, м ³ /мин	36
дальность струи, м:	
воды	70
пены (при кратности 10)	40
углы поворота, °:	
в горизонтальной плоскости	210
в вертикальной "	вверх 75, вниз 15
Вместимость, л:	
цистерны для воды	12000
бака для пенообразователя	900
топливного бака шасси	260
" " двигателя насосного агрегата	70
системы смазки двигателя шасси	80

" " " насосного агрегата	9,5
" охлаждения двигателя шасси	84
" " " насосного агрегата	35
Максимальная скорость движения с полной нагрузкой по дорогам с твердым покрытием, км/ч	60
Контрольный расход топлива на 100 км пути при движении на 3-й передаче с заблокированным гидротрансформатором, л	80
Запас хода по контрольному расходу топлива, км	325
Время непрерывной работы мотор-насосного агрегата по запасу топлива, ч	2-3

Пожарный аэродромный автомобиль АА-70(7310), модель 220, смонтирован на колесном шасси МАЗ-7310 повышенной проходимости, которое специально доработано и предусматривает установку грузовой рамы, являющейся базой для монтажа основных систем и агрегатов. Автомобиль предназначен для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ при эвакуации пассажиров и членов экипажа из ВС. Тушение пожаров может производиться водой, водным раствором пенообразователя, воздушно-механической пеной различной кратности, составами СЖБ и порошком. Наличие достаточного количества порошка позволяет тушить пожары комбинированным способом путем подачи на

очаг пожара через лафетный или ручной стволы порошка, пены или порошка и пены одновременно.

Практические возможности автомобиля АА-70(7310)-220 применять одновременно различные огнетушащие составы дают право отнести его к группе автомобилей комбинированного тушения пожаров. Автомобиль может быть использован как самостоятельная боевая единица или в комплекте с одной или несколькими другими пожарными автомобилями для тушения пожаров на ВС и различных объектах предприятий ГА.

По своей конструкции и основным техническим показателям автомобиль (рис. 51) аналогичен с автомобилем АА-60(7310)-160.01, за исключением отдельных различий в габаритных размерах, в количестве вывозимых средств пожаротушения и их разновидности.

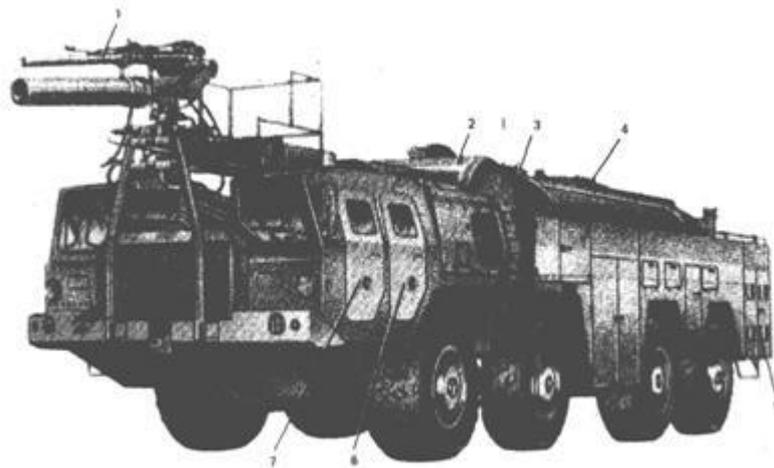


Рис. 51. Пожарный аэродромный автомобиль АА-70(7310)-220:

1 - лафетный ствол; 2 - емкость для порошка; 3 - цистерна для воды; 4 - емкость для пенообразователя; 5 -отсек мотор-насосного агрегата; 6 - кабина боевого расчета; 7- кабина водителя

Техническая характеристика АА-70(7310)-220

Габаритные размеры, мм:	
длина	14370
ширина	3160
высота	3650
Масса с полной нагрузкой, кг, не более	43300
Вместимость цистерны для воды, л	9460-9500
Порошковая установка:	
количество порошка, кг	2160-2200
марка порошка	К-30, ПСБ или ПС-1
подача порошка, кг/с:	
лафетным стволом	30-40
ручным стволом с рукавной линией 40 м	2-2,5
дальность струи при выдаче порошка лафетным стволом, м	30-40

Основным конструктивным отличием является наличие порошковой установки на автомобиле АА-70(7310)-220, за счет чего уменьшена емкость цистерны для воды.

Порошковая установка состоит из сосуда для порошка, закрепленного к раме, баллонов со сжатым воздухом и порошковых коммуникаций. Сосуд для порошка представляет собой сварной цилиндр из листовой стали с эллиптическими днищами. В верхней части сосуда имеется люк для загрузки порошка, осмотра и ремонта внутренней поверхности. В крышку люка вмонтирован штуцер для подсоединения загрузочного рукава. В нижней части сосуда имеются люк для выгрузки остатков порошка и две пробки для слива конденсата из-под аэроднища. Внутри сосуда установлены решетки, на которые уложены полотна аэроднища, сифон для подачи порошка на лафетный ствол и трубы для подачи порошка на ручные стволы. Для предотвращения попадания при загрузке в сосуд порошка гранул, превышающих допустимый размер, в горловине верхнего люка установлена сетка.

Коммуникации порошковой установки предназначены для подачи сжатого воздуха в сосуд и выдачи порошка под давлением через лафетный или ручные стволы. Коммуникации состоят из батареи баллонов со сжатым воздухом, коллектора высокого и низкого давлений, запорной, предохранительной и измерительной арматуры, трубопроводов различного сечения.

Техническая характеристика порошковой установки

Сосуд для порошка:	
--------------------	--

конструкция.....	сварная из листовой стали
расчетное избыточное давление, МПа	0,4
Система загрузки порошка	вакуумная
Вакуум-насос	ротационный РВН-40-350
Система выдачи огнетушащего по- рошка: способ выдачи	сжатым воз- духом
источник сжатого воздуха	баллоны вы- сокого давления
число баллонов, шт	4
емкость баллона, л	50
давление в баллоне, МПа	15,0
" срабатывания предохранительного клапана, МПа:	
" высокого давления	15,5-16,5
" низкого "	0,44-0,46

Пожарный аэродромный автомобиль АА-40(43105), мод. 189, пред-
назначен для тушения пожаров на ВС, проведения аварийно-

спасательных работ на месте авиационных происшествий, для тушения пожаров на объектах предприятий ГА. По эффективности он существенно превосходит пожарные автомобили АА-40(131)-139 и ЛД-40(375)-Ц1А, эксплуатируемые на аэродромах гражданской авиации.

Пожарно-техническое оборудование автомобиля (рис. 52) смонтировано на шасси КамАЗ-43105 и включает: теплоизолированную цистерну для воды и бак для пенообразователя; насосный отсек с приводом насоса от двигателя шасси через коробку отбора мощности; стационарный водопенный лафетный ствол; установку для тушения пожаров на самолетах, смонтированную на бампере шасси; кузов с пожарно-техническим вооружением; систему электрообогрева цистерны и насосного отсека; специальную площадку оператора для управления лафетным стволом вручную.



Рис. 52. Пожарный аэродромный автомобиль АА-40(43105)-189:

1 - лафетный ствол; 2 - УТПС; 3 - отсеки для оборудования; 4 - пожарное оборудование;

5 - площадка для оператора

Включение насосной установки и подача огнетушащего состава возможны на ходу автомобиля. Управление лафетным стволом и водопенными коммуникациями может осуществляться вручную и дистанционно из кабины расчета.

Техническая характеристика АА-40(43105)-189

Тип шасси	КамАЗ-43105
Колесная формула	6 ´ 6
Мощность двигателя, кВт	154
Максимальная скорость, км/ч	85
Время разгона от 0 до 60 км/ч, с	25
Масса с полной нагрузкой, кг	15530
Количество огнетушащих составов, л:	
воды	3950±50
пенообразователя	250
Тип насоса	ПН-40У

Подача огнетушащих составов, л/с:	
воды из лафетного ствола	40
раствора " "	40
" из УТПС	35-40
Габаритные размеры, мм:	
длина	9300
ширина	2500
высота	3600
Состав боевого расчета, чел	3

Эксплуатация и техническое обслуживание пожарных автомобилей. Грамотное использование пожарной техники, высокий уровень ее технического состояния, хорошая подготовленность личного состава пожарно-спасательных расчетов в значительной мере способствуют успешному выполнению задач по обеспечению пожарной безопасности полетов и объектов предприятий ГА. Боевая готовность пожарного автомобиля определяется технически исправным состоянием всех его узлов, систем и агрегатов, заправкой горюче-смазочными материалами, водой, пенообразователем и всеми другими огнетушащими составами, укомплектованностью пожарно-техническим вооружением и инструментом.

Правильная эксплуатация пожарной техники заключается в использовании ее исключительно по прямому назначению с соблюдением установленных технических норм и правил, обеспечивающих постоянную бо-

евую готовность и безотказную работу в любых условиях. Порядок содержания, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта пожарной техники определяются Наставлением по эксплуатации пожарной техники (ГУПО МВД), приказами и указаниями МГА, распоряжениями и рекомендациями ГУПО МВД СССР, а также техническими инструкциями заводов-изготовителей автомобилей и пожарного оборудования.

Руководители подразделений военизированной охраны ГА, их заместители по пожарной службе и водители-бригадиры несут ответственность за эксплуатацию пожарной техники, постоянную боевую готовность пожарных автомобилей, средств пожаротушения и правильное их использование, организацию технического обслуживания, ремонта, учета работы, а также за техническую подготовку личного состава, проведение мероприятий по охране труда и предупреждению дорожно-транспортных происшествий.

Для этого необходимо:

знать наставления, приказы и указания по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению техники;

организовывать и руководить работами по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, следить за своевременной постановкой автомобилей на техническое обслуживание в соответствии с утвержденным графиком;

знать устройство автомобилей, технологию их ремонта и технического обслуживания;

регулярно проводить занятия с водительским составом по изучению устройства, правил эксплуатации и технического обслуживания автомобилей;

организовывать своевременное испытание пожарно-технического вооружения;

лично проверять содержание, техническое состояние и готовность автомобилей, пожарных рукавов и пожарно-технического вооружения;

проводить обучение и проверять на практике знания личным составом пожарной техники;

изучать, обобщать и внедрять в практику работы подразделения передовой опыт по эксплуатации и ремонту пожарной техники.

Высокая ответственность возлагается на начальников пожарно-стрелковых караулов, руководителей расчетов, операторов и водителей пожарных автомобилей, служебной обязанностью которых являются ежедневная при приеме и сдаче дежурства тщательная проверка технического состояния техники, пожарно-технического вооружения и обеспечение в процессе дежурства постоянной их готовности к работе в любых условиях и обстановке.

Водитель пожарного автомобиля кроме овладения навыками и знаниями, предусмотренными квалификационной характеристикой водителя второго, или первого класса, обязан:

знать материальную часть, технические возможности и правила эксплуатации закрепленного за ним автомобиля;

уметь уверенно водить автомобиль, работать со специальными агрегатами и оборудованием;

знать сроки и объем работ по техническому обслуживанию автомобиля, уметь выполнять работу по обслуживанию и ремонту специальных агрегатов и пожарно-технического вооружения;

содержать автомобиль в исправности и постоянной боевой готовности, уметь определять и устранять эксплуатационные неисправности механизмов, агрегатов и приборов пожарных автомобилей;

знать и строго соблюдать порядок езды на аэродроме и правила дорожного движения;

выполнять установленные правила производственной санитарии, техники безопасности при техническом обслуживании, содержании и вождении пожарных автомобилей, а также при обращении с эксплуатационными материалами;

своевременно заполнять первичную документацию учета работы и технического обслуживания пожарных автомобилей.

Пожарные автомобили, состоящие на вооружении в подразделениях военизированной охраны ГА, могут использоваться только для учебных целей и выполнения оперативных задач по тушению пожаров. Использование пожарных автомобилей для выполнения работ, не связанных с обеспечением пожарной безопасности полетов и объектов, запрещается. Пожарный автомобиль, поступивший в эксплуатацию в подразделение, должен быть исправным, укомплектован всем необходимым оборудованием, принадлежностями, инструментом и документами. Новый пожарный автомобиль принимает комиссия в составе представителей подразделения военизированной охраны и автобазы предприятия ГА. Назначенная комиссия обязана проверить: укомплектованность автомобиля; техническое состояние автомобиля (внешним осмотром, проверкой работы двигателя, специальных агрегатов, испытанием на ходу); наличие технической документации. Результаты приемки автомобиля комиссия оформляет актом, один экземпляр которого направляется в инспекцию (ст. инспектору) военизированной охраны ГА.

На каждый пожарный автомобиль заводится формуляр, который является дополнением к техническому паспорту и предназначен для отражения конструктивной и эксплуатационной характеристик, а также его технического состояния и основных показателей по использованию в течение всего срока эксплуатации. После приемки пожарного автомобиля в плановом порядке выполняются работы по подготовке его к вводу в боевой расчет.

В перечень мероприятий, выполняемых перед вводом пожарного автомобиля в эксплуатацию, следует включать:

1. Детальное изучение руководителем подразделения, заместителем по пожарной службе и водителем-бригадиром особенностей конструкции пожарного автомобиля и установленного на нем специального оборудования. Изучение автомобиля проводится в объеме, необходимом для проведения занятий с водительским составом и боевыми расчетами, закрепленными для дальнейшей работы (дежурства) на данном автомобиле.

2 Осмотр автомобиля. При этом необходимо:

проверить и подтянуть крепления сборочных единиц шасси, мотор насосного агрегата (МАЗ-7310, мод. 160.01.220), трубопроводов, запорной арматуры водопенных коммуникаций, цистерны, пенобака;

проверить и подтянуть соединения топливопроводов, гидропривода, пневмосистемы и системы выпуска газов;

проверить надежность крепления и исправность электрооборудования, электропроводки и отсутствие повреждений электроизоляции.

3. Проверку и выполнение работ по смазыванию автомобиля в соответствии с картой смазывания.

4. Проверку и регулировку всех систем и агрегатов в соответствии с регулировочными показателями, указанными в инструкциях заводов-изготовителей шасси и пожарного автомобиля

5. Обкатку и проверку технического состояния автомобиля. Обкатка автомобиля включает в себя пробег протяженностью 1000 км (включая обкатку завода-изготовителя), работу коробки отбора мощности и насоса при подаче воды с продолжительностью и на режимах, соответствующих рекомендациям завода-изготовителя.

6. Проверку пожарного автомобиля в работе по подаче воды, воздушно-механической пены и других огнетушащих составов. Испытание автомобиля на работоспособность производится с участием всего состава расчетов с целью приобретения практических навыков в работе с пожарно-техническим вооружением.

7. Осмотр и испытание пожарно-технического вооружения, отработку требуемой документации по каждому виду вооружения.

8. Проведение после обкатки и проверки автомобиля в работе технического обслуживания № 1, смену смазки в агрегатах и выполнение смазочных работ согласно карте смазывания.

9. Укомплектование пожарно-техническим вооружением, заправку емкостей и проведение контрольного пробега автомобиля с полной его нагрузкой. Укладка пожарно-технического вооружения в отсеках кузова автомобиля и крепление его должны исключать возможность изнашивания от трения при движении автомобиля и порчи от металлических конструкций кузова.

Результаты обкатки и другие выполненные работы по подготовке автомобиля к вводу в боевой расчет заносят в формуляр. О постановке

пожарного автомобиля в боевой расчет издается приказ. Приказ объявляется руководителю расчета и водителю, закрепленному за автомобилем, которые несут полную ответственность за его боеготовность.

В процессе эксплуатации организуется постоянный контроль за техническим состоянием, правильностью использования, содержанием, обслуживанием и боевой готовностью пожарной техники и оборудования.

Контроль осуществляется: при осмотрах должностными лицами подразделения военизированной охраны предприятий ГА; при годовых технических осмотрах, проводимых представителями ГАИ; при проверках служебной деятельности подразделений представителями МГА, УГА и должностными лицами руководящего состава предприятий ГА; во время общественных смотров.

Во время контрольного осмотра подлежат обязательной проверке состояние всех агрегатов и механизмов, наличие и исправность пожарно-технического вооружения, принадлежностей, наличие горючего в баках и смазки в агрегатах, инструмента водителя, заправленность автомобиля огнегасящими веществами, а также уровень профессиональной подготовки водительского состава и членов боевого расчета.

Руководитель подразделения военизированной охраны контрольный осмотр техники обязан проводить не реже 1 раза в квартал, заместитель по пожарной службе ежемесячно, водитель-бригадир ежедневно. Начальник дежурного караула и руководитель пожарно-спасательного расчета контрольный осмотр техники проводят каждый раз при заступлении на дежурство.

По результатам контрольных проверок автомобилей и пожарно-технического вооружения дается оценка их технического состояния и при

необходимости принимаются практические меры к устранению выявленных недостатков.

Есть значительные особенности в организации эксплуатации пожарных автомобилей в различное время года. От своевременной специальной подготовки техники и личного состава зависят надежность работы и боевая готовность пожарных автомобилей в летний и зимний периоды. Подготовка автомобилей к сезонным условиям эксплуатации, как правило, проводится: к эксплуатации в летний период с 15 марта до 15 мая; к эксплуатации в зимний период с 15 сентября по 15 ноября. С водителем составом и членами расчетов организуются специальные занятия перед предстоящими сезонами года. Обучение личного состава обязаны проводить руководители подразделений, их заместители и водители-бригадиры. Для проведения занятий по особенностям сезонной эксплуатации техники могут привлекаться опытные водители подразделений.

В тематику специальных теоретических и практических занятий включаются следующие вопросы:

порядок подготовки пожарных автомобилей к эксплуатации в предстоящий период, особенности их обслуживания и содержания;

порядок запуска холодного двигателя при низкой температуре и средства, облегчающие его запуск;

средства обогрева (охлаждения) и поддержания нормальной температуры двигателя в движении и на стоянках;

способы и особенности вождения автомобилей;

способы и средства повышения проходимости автомобилей;

применяемые сезонные сорта топлива и смазок;

меры безопасности при подогреве автомобиля, прогреве двигателя и при обращении в зимний период с ядовитыми низкотемпературными охлаждающими жидкостями;

эксплуатационные материалы и нормы их расходования;

изучение схемы аэродрома, кратчайших маршрутов и правил движения.

По завершению занятий от водителей принимаются зачеты по знанию ими правил эксплуатации и технического обслуживания пожарных автомобилей в различное время года. Не сдавшие зачеты водители к управлению автомобилями не должны допускаться.

Техническое обслуживание организуется по планово-предупредительной системе, основанной на обязательном выполнении работ по уходу за пожарными автомобилями и пожарно-техническим вооружением. Проведение обслуживания пожарных автомобилей на высоком профессиональном техническом уровне обеспечивает: постоянную техническую исправность, боевую готовность, безотказность автомобилей и безопасность их движения; увеличение межремонтных пробегов, уменьшение интенсивности изнашивания деталей; выявление неисправностей и своевременное их устранение; экономию в расходовании горюче-смазочных и других эксплуатационных материалов; надлежащий внешний вид.

Периодичность и вид технического обслуживания пожарных автомобилей определяются утвержденным графиком, разрабатываемым в каждом подразделении на предстоящий год, который должен являться строго обязательным к выполнению. Техническое обслуживание произво-

дится закрепленными за автомобилем водителями и боевыми расчетами под руководством руководителя расчета и водителя-бригадира.

Техническое обслуживание пожарных автомобилей состоит из следующих видов:

ежедневного технического обслуживания;

технического обслуживания на пожаре или учении;

технического обслуживания по возвращении с пожара или учения;

технического обслуживания № 1 (ТО-1);

технического обслуживания № 2 (ТО-2);

сезонного технического обслуживания.

Ежедневное техническое обслуживание проводится при смене караулов и выполняется водителями и боевыми расчетами сменяющей и заступающей на дежурство смен караула. При смене караула полная проверка технического состояния и исправности пожарного автомобиля производится совместно сдающим и заступающим на дежурство водителями. Комплектность и исправность пожарно-технического вооружения проверяют заступающий на дежурство состав боевого расчета и руководитель расчета. Все работы по техническому обслуживанию автомобиля на пожаре и по возвращении в команду выполняют водитель и личный состав боевого расчета. Техническое обслуживание № 1 проводится после пробега 1000 км (приведенных) или после 20 ч работы мотор-насосного агрегата, но не реже 1 раза в месяц. Техническое обслуживание № 2 проводится после пробега 5000 км (приведенных) или после 100 ч работы мотор-насосного агрегата, но не реже 1 раза в год. Сезонное техническое обслуживание проводится 2 раза в год.

Объем операций и перечень работ для различных видов технического обслуживания определяются "Наставлением по эксплуатации пожарной техники" и инструкциями заводов-изготовителей пожарных автомобилей и пожарного оборудования. О всех выполненных работах по техническому обслуживанию автомобилей производится запись в журнале с росписью водителей или других специалистов, выполнявших работы.

К техническому состоянию пожарных автомобилей предъявляются повышенные требования. Хорошее техническое состояние автомобилей может быть достигнуто их грамотным использованием, своевременным и качественным обслуживанием и надлежащим хранением. Пожарный автомобиль, состоящий в боевом расчете или прошедший любой из видов технического обслуживания, должен отвечать следующим основным требованиям:

быть чистым, исправным, отрегулированным, смазанным и заправленным полностью положенными эксплуатационными материалами;

быть укомплектованным исправным пожарно-техническим вооружением;

не иметь подтеканий топлива, смазочных материалов, воды, пенообразователя и других жидкостей;

двигатель должен безотказно и легко запускаться стартером и устойчиво работать на различных режимах;

системы питания, зажигания, газораспределения, тормозов, смазки, охлаждения, управления автомобилем и насосом должны быть исправными и надежными в работе;

развал, сходжение передних колес и давление воздуха в шинах должны соответствовать установленным нормам;

свето- и электрооборудование и все контрольные приборы должны быть исправными;

крепления агрегатов автомобиля и пожарно-технического вооружения должны быть исправными и надежными;

свободный ход педалей, рычагов управления, а также рулевого колеса должен соответствовать норме.

ГЛАВА 5 РАЗВИТИЕ ПОЖАРОВ НА ВС И ОРГАНИЗАЦИЯ ИХ ТУШЕНИЯ

5.1. УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ И ОПАСНЫЕ ФАКТОРЫ ПОЖАРА

Воздушное судно как возможный объект пожара имеет ряд особенностей, оказывающих влияние на процесс горения. Основными из них являются:

наличие на борту значительного количества авиационного топлива и других горючих жидкостей;

применение в качестве декоративно-отделочных и конструкционных материалов пассажирских салонов различного рода пластмасс, обладающих значительной массовой скоростью сгорания, высокой дымообразующей способностью и выделяющих высокотоксичные продукты неполного сгорания при горении в замкнутом объеме;

малый предел огнестойкости обшивки фюзеляжа, приводящий при пожарах разлитого вокруг ВС авиационного топлива к быстрому проплавлению и прогару корпуса и проникновению огня внутрь аварийного судна.

При эксплуатации больших по размерам ВС увеличивается вероятность послеаварийных пожаров и возрастает их опасность. Это связано с увеличением количества горючих жидкостей и числа пассажиров, находящихся на борту самолета во время авиационного происшествия. В последние годы увеличение пассажироместимости создается за счет внедрения в эксплуатацию широкофюзеляжных ВС. Использование таких ВС ставит ряд серьезных проблем обеспечения пожарной безопасности полетов.

Причинами гибели людей при авиационных происшествиях служат в основном высокие механические перегрузки, возникающие в результате ударов при посадке, и послеаварийные пожары. Воздействие последних можно значительно снизить за счет более раннего прибытия к месту авиационного происшествия личного состава пожарно-спасательных подразделений или большей эффективности мероприятий, направленных на спасение людей (оперативное, тактически грамотное проведение аварийно-спасательных работ - тушение пожара и эвакуация пассажиров и членов экипажа из опасной зоны).

Исходя из сложности возможных ситуаций, складывающихся на месте авиационного происшествия, сопровождающегося послеаварийным пожаром, личному составу пожарно-спасательных подразделений необходимо знать и учитывать в своей работе основные опасные факторы пожара, осложняющие аварийно-спасательные работы и безопасную эвакуацию людей: выделение в воздушный объем пассажирских салонов высокотоксичных веществ; резкое снижение концентрации кислорода в воздушном объеме салонов; относительно высокие температуры воздушного объема внутри воздушного судна, тепловое излучение пламени и нагретых конструктивных элементов; снижение видимости на путях эвакуации из-за выделения дыма при пожаре внутри ВС.

Интерьер и отдельные конструктивные элементы пассажирских салонов ВС состоят из различного рода пластмасс, выделяющих при пожаре значительное количество высокотоксичных веществ: синильную кислоту, окись углерода, акролеин, акрилонитрил, двуокись углерода, фтористый водород, хлористый водород, окислы азота и ряд других соединений. Все они оказывают вредное влияние на организм человека, в первую очередь на органы дыхания и нервную систему. Помимо выделения в воздушный объем салонов высокотоксичных веществ в случае разгерметизации салонов на людей воздействует также снижение концентрации кислорода. При снижении содержания кислорода в воздушном объеме салона парциальное давление кислорода во вдыхаемом воздухе уменьшается, что приводит к снижению поступления кислорода к тканям, т.е. к развитию кислородного голодания. При этом в первую очередь страдают наиболее удаленные от капилляров клетки (диффузия кислорода к ним в связи с падением концентрации кислорода оказывается наиболее сниженной) и центральная нервная система.

В условиях пожара внутри пассажирских салонов ВС многие отрицательные факторы действуют на организм человека одновременно, причем их действие проявляется в комплексной форме. Может наступить такой момент, когда одновременное воздействие пониженной концентрации кислорода и увеличение концентраций высокотоксичных веществ комплексно вызовут уменьшение времени безопасного нахождения людей в данном салоне. Это происходит потому, что воздействие токсичных веществ на организм человека не просто суммируется, а взаимно усиливается. В замкнутых объемах определенную опасность представляет двуокись углерода (не являющаяся токсичным веществом), так как при повышении ее содержания в воздушном объеме у человека возрастает ча-

стота дыхания, что при наличии высокотоксичных веществ в воздушном объеме увеличивает поступление этих веществ в организм человека.

Одним из опасных параметров наружного и внутреннего пожаров ВС является повышение среднеобъемной температуры пассажирских салонов. Наличие одежды в значительной степени оказывает влияние на способность человека выдерживать крайне высокие тепловые нагрузки. Критической для человека принята температура среды, равная 60 °С. Переносимость человеком повышенной температуры окружающей среды определяется в значительной степени влажностью этой среды. При пожарах внутри пассажирских салонов влажность повышенная: в начале пожара за счет выделения паров воды при сгорании декоративно-отделочных материалов (на 1 кг сгоревшей пластмассы выделяется около 600 г водяного пара), а в процессе тушения за счет испарения огнетушащего состава (воды, водного раствора пенообразователя). Повышение температуры окружающей среды вызывает усиление токсичного действия двуокиси и окиси углерода. Практически температурный порог, при котором наблюдается резкое увеличение токсичности окиси углерода, равен 35-40 °С.

Кратковременность вынужденной эвакуации людей из аварийного ВС при авиационном происшествии обеспечивается лишь при беспрепятственном их движении. Поэтому эвакуирующиеся обязательно должны иметь такие ориентиры, как эвакуационные выходы и проходы, по которым можно кратчайшим путем их достигнуть. При потере видимости организованное движение людей нарушается и становится хаотичным, каждый человек может двигаться в произвольно выбранном направлении. В таком случае при массовой вынужденной эвакуации люди не смогут за нормативное время покинуть пассажирские салоны аварийного ВС. Это связано с тем, что проходы между кресел, ведущие в тамбуры и являю-

щиеся в случае аварии или пожара эвакуационными, узкие и имеют весьма ограниченную пропускную способность.

При пожаре видимость теряется вследствие задымления помещения продуктами горения и неполного сгорания, имеющими высокую оптическую плотность. Кроме того, химические вещества, содержащиеся в дыме (частицы углерода, смолы, аммиак и другие вещества), вызывают сильное раздражение слизистых оболочек глаз и легких, в результате чего обычно сразу наступают слезоточивость, ухудшение зрения и чувство удушья.

Действия личного состава пожарно-спасательных подразделений гражданской авиации должны быть максимально эффективными в самом начале аварийно-спасательной операции, и все работы по ликвидации пожара должны проводиться в минимально короткий промежуток времени.

Практически это время не должно превышать 3 мин, так как за данное время опасные факторы пожара еще не достигают своих экстремальных значений.

5.2. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ БОЕВОЙ РАБОТЫ НА ПОЖАРЕ

Подготовка к боевому развертыванию. Основная задача личного состава пожарно-спасательных подразделений при ликвидации послеаварийных наземных пожаров на ВС - обеспечение условий для спасения пассажиров и членов экипажа в случае угрозы их жизни и ликвидации пожара в тех размерах, которые он принял к моменту прибытия подразделений. Исходя из ситуации, складывающейся на месте авиационного происшествия, решать пожарно-тактическую задачу по тушению пожара на ВС и организации спасания людей в отличие от пожаров на наземных объектах часто приходится в считанные минуты и даже секунды.

Сигнал тревоги может поступить в пожарно-спасательное подразделение от службы УВД, какой-либо другой службы или от любого лица, явившегося свидетелем авиационного происшествия. При получении сигнала об объявлении аварийной ситуации пожарно-спасательное подразделение прибывает на место авиационного происшествия, если оно уже произошло, или на заранее обусловленное место сбора. Если полученная информация об авиационном происшествии или о том, что оно неизбежно, была передана не службой УВД, а иным должностным или частным лицом, пожарно-спасательные подразделения осуществляют все действия так же, как и в ответ на сигнал, полученный от органа УВД. При этом служба УВД немедленно информируется о характере и месте авиационного происшествия. По прибытии пожарно-спасательных подразделений на место авиационного происшествия центральный пункт пожарной связи отряда военизированной охраны сразу же ставит в известность службу УВД о создавшейся там обстановке. В районе возможного места происшествия пожарная техника расставляется таким образом, чтобы обеспечивался наилучший обзор всей прилегающей зоны и чтобы по крайней мере один пожарный автомобиль имел возможность прибыть к аварийному ВС в наикратчайший срок.

В аварийных ситуациях при неисправности шасси существует опасность скатывания (уклонения) ВС с ВПП и столкновения его с пожарными автомобилями. Поэтому последние целесообразно устанавливать вдоль ВПП до предполагаемой точки касания с тем, чтобы после приземления ВС следовать за ним вдоль или непосредственно по ВПП. Помимо этого, пожарные автомобили могут расставляться вдоль ВПП на удалении от 75 до 300 м от нее (при обязательном условии работы маршевых и автономных двигателей автомобилей и заполнении насосов водой) с интервалом между автомобилями или группами автомобилей От 50 до 150 м.

Оценка обстановки. Для принятия решения о боевых действиях личного состава пожарно-спасательных подразделений по тушению послеаварийного пожара и проведению аварийно-спасательных работ на ВС оценка обстановки должна начинаться и проводиться сразу же по получении сигнала "Тревога" и выезде на место авиационного происшествия, в пути следования, а также в процессе проведения аварийно-спасательных работ и тушения пожара до его ликвидации.

Исходными данными для оценки обстановки в случае ожидаемой аварийной посадки ВС являются: тип ВС; наличие или отсутствие пассажиров на борту; характер неисправности или наличие пожара на борту; предполагаемое место (район) приземления аварийного ВС; наличие на борту опасных в пожарном отношении грузов, их местонахождение и количество; метеоусловия.

По прибытии на место авиационного происшествия при явном горении выясняются: наличие угрозы людям, пути и способы спасания; место и размер пожара, пути распространения огня; необходимость и места вскрытия обшивки фюзеляжа; возможные пути введения сил и средств.

При отсутствии явного горения аварийного ВС (открытого пламени) обстановка должна оцениваться наиболее тщательно. При этом устанавливаются: наличие возможных внутренних и скрытых очагов горения; наличие пострадавших, их состояние и возможность оказания им немедленной медицинской помощи; наличие повреждений топливной и масляной систем и истечения топлива и масел как снаружи, так и внутри фюзеляжа; наличие повреждений энергетической системы; возможность возникновения открытого пожара, возможные пути его распространения на пути эвакуации; необходимость эвакуации багажа, защиты, его от воздействия огня, воды, дыма.

Оценку обстановки ведут (возглавляют) руководитель тушения пожара и лица по его поручению. При отсутствии явного горения для оценки обстановки создается группа, в состав которой могут входить: руководитель тушения пожара и оператор, если на место авиационного происшествия прибыл один пожарно-спасательный расчет; руководитель тушения пожара, начальник стартового пожарно-спасательного расчета и оператор, если на место авиационного происшествия прибыл пожарно-стрелковый караул. При явном горении внутри ВС личный состав, оценивающий обстановку, сразу же приступает к тушению обнаруженных очагов пожара.

В случае горения разлитого авиатоплива решение о тушении принимается на основе визуальной оценки обстановки еще при подъезде к месту авиационного происшествия, а обстановка внутри ВС оценивается в ходе тушения наружного пожара либо после ликвидации его в зоне, прилегающей к фюзеляжу.

Для обеспечения безопасности личного состава пожарно-спасательных подразделений при работе внутри ВС необходимо:

1. Иметь при себе спасательные веревки, приборы освещения, изолирующие аппараты защиты органов дыхания, средства связи, инструмент для возможного вскрытия и разборки конструкций внутри фюзеляжа.

2. На входе в задымленный салон выставлять пост безопасности, имеющий те же средства индивидуальной защиты, что и у людей, ушедших в салон. В обязанности этого поста входят поддержание постоянной связи с звеном, работающим в задымленном салоне, и оказание в случае необходимости немедленной помощи как спасаемым людям, так и самим спасателям.

3. Осторожно открывать двери и люки, ведущие в горящие помещения, используя дверные плоскости для защиты от ожогов при возможном выбросе пламени или раскаленных газов (продуктов сгорания).

Руководитель тушения пожара должен немедленно организовать работу по спасанию людей, используя для этого все имеющиеся в его распоряжении силы и средства, и до прибытия руководителя аварийно-спасательных работ лично возглавить работы по спасанию, сочетая это с руководством работами по тушению пожара.

Тактические возможности пожарно-спасательных подразделений. Пожарно-стрелковый караул является основным тактическим подразделением, предназначенным самостоятельно решать задачи по тушению наземных пожаров на ВС и обеспечению условий спасания пассажиров и членов экипажа.

Пожарно-спасательный расчет из 2-4 чел. на автомобилях АА-40 (131)-139 или АА-60(7310)160.01 способен выполнить лишь отдельные задачи по тушению пожаров и обеспечению условий для спасания людей и является первичным тактическим подразделением пожарной охраны гражданской авиации. Тактические возможности пожарно-спасательного расчета обусловлены тактико-техническими данными автомобиля и численным составом расчета. Например, пожарно-спасательный расчет на автомобиле АА-40(131)-139 в числе 3 чел. может в течение (не более) 3 мин после получения сигнала тревоги ввести в зону горения на решающем направлении при тушении пожара внутри пассажирских салонов (при условии отсутствия деформации корпуса фюзеляжа и заклинивания входных дверей) один ствол типа РСК-50 или РС-Б, при тушении разлитого авиационного топлива - один стационарный лафетный ствол и одновременно начать подготовку к спасательным работам. Поскольку в усло-

виях скоротечного наземного пожара на ВС установка пожарных автомобилей на водоисточник, как правило, не производится, то запаса воды в цистерне автомобиля АА-40(131)-139 в случае работы ствола РС-Б хватит на 10 мин, а при работе стационарного лафетного ствола на 90-100 с.

Использование автомобиля АЦ-40(375)-Ц1 в этих же условиях позволит пожарно-спасательному расчету работать со стволом РС-Б около 20 мин, а со стационарным лафетным стволом все те же 90-100 с, но при этом минимальная площадь тушения разлитого авиационного топлива увеличится вдвое по сравнению с вариантом использования предыдущего автомобиля.

В связи с такими особенностями наземных пожаров на ВС, как скоротечность, высокая среднеобъемная температура зоны горения, высокая среднеповерхностная температура факела пламени, мощное тепловыделение и малое время сохранения условий выживаемости людей, находящихся внутри аварийного ВС, в пожарной охране гражданской авиации нашли применение тяжелые пожарные автомобили АА-60(543)-160.00 и АА-60(7310)-160.01. Эти автомобили вывозят на место авиационного происшествия соответственно 10900 и 12900 л водопенных огнетушащих составов. Такая значительная вместимость цистерн для воды и пенообразователя позволяет пожарно-спасательным расчетам работать со стационарными лафетными стволами без установки этих автомобилей на водоисточник. Время работы при этом составляет: на автомобиле АА-60(543)-160.00 с подачей лафетного ствола 40 л/с - 4 мин 20 с, на автомобиле АА-60(7310)-160.01 с подачей лафетного ствола 60 л/с - 3 мин 20 с. Однако независимо от технических данных пожарных автомобилей тактические возможности пожарно-спасательных расчетов в основном зависят от их численного состава. Для расчета необходимого личного состава можно

воспользоваться ориентировочными нормативами, применяемыми в пожарной охране МВД СССР:

Работа с переносным лафетным стволом	3-4 чел.
" со стволом РС-Б на ровной плоскости (земля, пол и т.п.)	1 чел.
Работа с пенным стволом СВП и пеногенератором ГПС-600	2 чел.
Маневровая работа со стволом РС-70 (диаметр насадка 19 или 25 мм)	2-3 чел.
Работа с ручным стволом в сильно задымленных помещениях (пассажирских салонах)	2-3 чел
Разведка в задымленном помещении	не менее 2 чел.
Спасание пострадавших из задымленного помещения	" " 2 чел.
Работа со стационарным лафетным- стволом пожарного автомобиля	1 чел.

Приведенные нормативы, конечно, не охватывают всех видов работ, которые приходится выполнять пожарно-спасательным расчетам на месте авиационного происшествия, но они дают определенное представление

об уровне допустимой персональной нагрузки на личный состав при тушении пожаров на ВС и проведении спасательной операции.

Боевое развертывание. Одним из основных действий на месте послеаварийного пожара является проведение боевого развертывания. Боевое развертывание- это приведение имеющихся в наличии сил и средств в состояние готовности для выполнения боевой задачи на пожаре. Боевое развертывание при наземных пожарах на ВС состоит из подготовки к боевому развертыванию и полного развертывания. Подготовка к боевому развертыванию производится еще в пути следования стартовых пожарно-спасательных расчетов и пожарно-стрелковых караулов к месту авиационного происшествия, а также по прибытии на пожар, происшедший на наземном объекте, и включает в себя: заполнение пожарных насосов водой и включение их в рабочее положение; занятие операторами позиции у лафетных стволов или (при пожаре внутри пассажирских салонов) присоединение магистральной рукавной линии с разветвлением к напорному патрубку насоса и развертывание рабочих рукавных линий от разветвления; введение ручных пожарных стволов-распылителей внутрь аварийного ВС.

При боевом развертывании пожарные автомобили должны устанавливаться таким образом, чтобы не мешать расстановке прибывающих позднее сил и средств, а также обеспечивать возможность маневра и быстрого сосредоточения максимального числа сил и средств на решающем направлении.

В зависимости от обстановки, складывающейся на пожаре, для проникновения внутрь аварийного ВС могут применяться автотрапы, выдвижные лестницы, лестницы-штурмовки и лестницы-палки. Они должны устанавливаться таким образом, чтобы не оказаться в зоне пламени при

распространении пожара или возникновении повторных воспламенений авиатоплива. Все эти средства перестанавливаются на новую позицию только после того, как личный состав пожарно-спасательных подразделений, поднявшийся по ним, будет поставлен в известность об изменении путей эвакуации.

Работа на пожаре. Прекращение распространения огня и ликвидация пожара обеспечиваются быстрым выходом на позиции операторов и их умелыми действиями, бесперебойной подачей огнетушащих составов с интенсивностью, равной или превышающей расчетную, непрерывным взаимодействием между личным составом пожарно-спасательных подразделений и маневренностью стволов. При пожарах внутри фюзеляжа ликвидация горения обеспечивается проникновением внутрь фюзеляжа и подачей огнетушащих составов непосредственно в зону горения, для чего применяются ручные стволы-распылители (РС-Б, РСК-50 и т.п.).

Маневрирование стволом должно обеспечивать ликвидацию горения в разных плоскостях и направлениях, а также необходимую защиту личного состава пожарно-спасательных подразделений, пассажиров и членов экипажа при проведении аварийно-спасательных работ.

Решающим направлением боевых действий при тушении пожаров считается такое, на котором создалась угроза взрыва, наиболее интенсивного распространения огня либо возникла опасность поражения людей и где работа личного состава пожарно-спасательных подразделений в данный момент может обеспечить успех в тушении пожара или в проведении аварийно-спасательных работ. В случае пожара разлитого вокруг аварийного ВС авиационного топлива решающим направлением являются защита фюзеляжа и тушение пожара в зонах, примыкающих непосредственно к планеру. При тушении пожара внутри фюзеляжа решающим

направлением будет проникновение внутрь фюзеляжа, определение места зоны горения и тушение ее, осаждение дыма и высокотоксичных веществ, а также защита путей эвакуации и охлаждение обшивки фюзеляжа. Лишь только после сосредоточения необходимых сил и средств на решающем направлении вводятся силы и средства на других второстепенных направлениях.

Пожар считается локализованным, если распространение огня ограничено, обеспечены условия проведения аварийно-спасательных работ (безопасная эвакуация пассажиров и членов экипажа) и возможна ликвидация пожара имеющимися силами и средствами. Пожар считается ликвидированным, когда горение прекращено полностью во всем объеме (по всей площади) без повторных воспламенений.

Весь личный состав пожарно-спасательных подразделений, работающий на месте авиационного происшествия, независимо от того, возник пожар или нет, должен снабжаться защитной одеждой: брезентовым костюмом, теплоотражательным костюмом, каской с защитным стеклом, рукавицами. При проведении аварийно-спасательных работ необходимо соблюдать меры по обеспечению безопасности эвакуируемых людей. При тушении пожара и проведении эвакуации людей личный состав пожарно-спасательных подразделений должен учитывать тактико-технические возможности пожарного вооружения, а также то, что спасаемые люди не имеют индивидуальных средств тепловой и газодымовой защиты.

Для защиты путей эвакуации и планера ВС могут применяться компактные и распыленные струи воды, водного раствора пенообразователя и воздушно-механической пены. При создании защитных пенных и водяных завес необходимо избегать попадания пены или воды на спасателей и спасаемых людей, поскольку при этом пена, налипшая на защитные

стекла теплоотражательных костюмов и касок, затруднит ведение наблюдения, а при попадании в глаза может привести к их временному поражению. Смачивание одежды водой, водными растворами пенообразователей и воздушно-механической пеной низкой кратности может вызвать ожоги от пара, образующегося под действием тепла, излучаемого пламенем.

Если в процессе проведения спасательной операции нет возможности устранить источники воспламенения и существует угроза распространения пожара на открытые, но еще не горящие топливные баки, то их защищают огнетушащими составами для предотвращения воспламенения или взрыва. Оптимальные вещества для этого - воздушно-механическая пена низкой кратности или водный раствор пенообразователя, подаваемый в виде распыленных струй.

Поврежденные топливопроводы, из которых истекают авиационные топлива, гидрожидкости или масла, надо перекрывать или сгибать таким образом, чтобы прекратилось их истечение и снизилась интенсивность горения.

Эвакуацию пассажиров и членов экипажа из аварийного ВС при отсутствии горения надо проводить в возможно минимальное время. Основное требование при проведении аварийно-спасательных работ - быстрая эвакуация людей из зон, находящихся под угрозой распространения пожара, взрыва или обрушения конструкций аварийного ВС.

5.3. ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ ШАССИ

Пожары шасси в процентном отношении составляют незначительную величину. Основные причины данного вида пожаров следующие: неисправность шасси; резкое торможение при недостаточной длине взлетно-посадочной полосы или ошибке экипажа в технике пилотирования;

разрушение тележки шасси при посадке или взлете ВС; авиационное происшествие, связанное со значительным разрушением конструкции.

Основными горючими веществами при пожарах шасси являются следующие материалы: гидрожидкость АМГ-10, резина пневматиков, конструкционные магниевые сплавы тележки шасси.

Один из наиболее часто встречающихся пожаров при разрушении гидросистемы шасси - горение вытекающей гидросмеси АМГ-10, представляющей собой горючую жидкость, имеющую температуру вспышки паров 92 °С. При загорании данной жидкости возникает пламя, имеющее среднюю поверхностную температуру около 1200 °С и обладающее высоким уровнем теплового излучения. В результате теплового воздействия пламени горячей гидрожидкости резина пневматиков размягчается, расплавляется, испаряется, пары резины перемешиваются с воздухом и загораются. При горении резины одновременно с ее размягчением и потерей прочности происходит прогрев сжатого воздуха в пневматиках колес, в связи с чем возможен их разрыв, носящий взрывной характер. В случае продолжительного свободного горения гидрожидкости и резины возможно загорание конструкционных магниевых сплавов тележки шасси. Это происходит потому, что температура воспламенения магниевых сплавов (~ 660 °С) почти в 2 раза ниже температуры пламени гидрожидкости и резины. Установлено, что минимальное время загорания конструкционных магниевых сплавов зависит от характера источника воспламенения и может составлять от 1 до 6 мин. При пожарах шасси, когда источником воспламенения являются горящие гидрожидкость, резина пневматиков или топливо ТС-1 при незначительных площадях его разлива, загорание магниевых сплавов может происходить через 5 мин и более.

Пожары шасси опасны тем, что пламя при горении гидрожидкости и резины непосредственно воздействует на алюминиевые сплавы крыла и обшивки ВС, так как шасси самолетов и вертолетов располагаются либо под крылом, либо под фюзеляжем. Основные алюминиевые сплавы крыла и обшивки ВС имеют малую критическую температуру (около 250 °С) и низкую температуру плавления (³ 520 °С для сплава Д16), в связи с чем при возникновении горения гидрожидкости и резины могут наступить потеря или падение механической прочности этих сплавов и их быстрое разрушение. Поскольку в крыльях и центроплане самолетов располагаются топливные баки, то разрушение их конструкции приводит к резкому увеличению размеров пожара и усилению его интенсивности.

Ввиду высокой температуры реакции (~3000 °С) зона горения магниевых сплавов выделяется ярко светящимся пятном на фоне "низкотемпературного" пламени других веществ и материалов. В связи со столь высокой температурой горящие участки проплавляются и тепло может попасть внутрь защищаемого конструкцией пространства, что вызовет новые очаги пожара. При загорании магниевых сплавов в одном месте происходят постепенное плавление и загорание граничных участков, в связи с чем площадь горения увеличивается до тех пор, пока горением не будет охвачена вся поверхность загоревшейся конструкции.

В начальной стадии загорания или пожара шасси зона горения может быть ограничена одной тележкой шасси, тушение которой не представляет тактической трудности, поскольку горящие гидрожидкость и резина пневматиков до воспламенения магниевых сплавов быстро и эффективно тушатся распыленными струями водного раствора пенообразователя и воздушно-механической пены низкой кратности, подаваемыми через ручные или лафетные стволы.

Поскольку для воспламенения магниевых сплавов в данных условиях требуется, как правило, не менее 5 мин, а нормативное время прибытия стартовых пожарно-спасательных расчетов авиапредприятия к месту авиационного происшествия не более 3 мин, то даже в случае воспламенения сплавов зона их горения будет весьма ограничена. Для тушения этих пожаров в настоящее время используется 4-6%-ный водный раствор пенообразователя, который подается через стволы РС-70 со свернутыми насадками при давлении, создаваемом насосом пожарного автомобиля 0,15-0,2 МПа. При данном способе тушения возможны выбросы расплавленных капель металла диаметром 6-8 мм на расстояния до 10 м. Это разбрызгивание происходит в результате разложения воды под действием высокого теплового потока, выделяемого зоной горения магниевых сплавов, на водород и кислород. Под действием этого же теплового потока водород и кислород, образующие горючую смесь, вновь реагируют между собой со взрывом, в результате чего под действием давления, развиваемого взрывом, капли магниевых сплавов разлетаются в разные стороны. Разлетающиеся капли расплава могут попасть на сгораемые материалы и из-за своего высокого теплосодержания послужить причиной возникновения новых очагов пожара.

Способ тушения горящих магниевых сплавов водными растворами пенообразователей не является кардинальным решением данной проблемы. Поэтому в настоящее время предложен комбинированный способ тушения. Он может применяться в тех пожарно-спасательных подразделениях, где на вооружении имеются порошковые средства тушения (порошок К-30, установки ОП-100 и ПАУ-1, пожарный автомобиль АА-70(7310)-220). При комбинированном способе тушения непосредственно зона горения магниевых сплавов сначала накрывается слоем порошка К-30, который подается мягкой струей при давлении на стволе 0,15-0,2 МПа и по-

крывает зону горения сплава слоем толщиной 15-20 мм. Поскольку в зоне горения создается высокая температура, то на горящем металле образуется кипящая корка, состоящая из расплава магния и огнетушащего порошка. Температура под этой коркой снижается медленно, и долгое время сохраняется опасность повторного воспламенения магниевых сплавов при ее разрушении. Для исключения возможности повторных воспламенений магниевых сплавов сразу же за подачей порошкового состава и образованием корки зона горения охлаждается распыленными струями воды или водного раствора пенообразователя. В результате охлаждения образуется плотная аморфная корка, покрывающая всю зону горения или горящую конструкцию, содержащую магниевый сплав, и препятствующая его повторному воспламенению и горению. Время тушения при этом способе составляет около 1,5 мин, отсутствует выброс разогретых капель расплава.

При проведении аварийно-спасательных работ при авиационном происшествии необходимо помнить о том, что нагревание колес и пневматиков представляет собой потенциальную угрозу их разрыва. Поэтому важно делать различие между горящими и горячими шасси. Горячие, но не горящие, тормозные устройства должны остывать сами по себе без применения охлаждающих огнетушащих составов, так как при быстром охлаждении, особенно какой-либо отдельной зоны колеса, пневматик его может разрушиться с разлетом частей (кусков), носящим взрывной характер. Для охлаждения можно применять распыленные струи воды, подавая их короткими импульсами продолжительностью 5-10 с через каждые 30 с. При ликвидации горения подача охлаждающих составов должна быть сразу же прекращена и последующее охлаждение разогретой конструкции должно происходить само собой.

Применять для тушения и охлаждения шасси твердую двуокись углерода не рекомендуется по трем основным причинам.

1. Она вызывает значительное местное охлаждение пневматиков, что приводит к температурным структурным изменениям строения резины, резкому возрастанию давления воздуха внутри пневматика и, как следствие, к его разрыву, носящему взрывной характер.

2. Резкое местное охлаждение металлических деталей и узлов стойки и колес шасси приводит к их неравномерной деформации и выходу из строя.

3. При попадании двуокиси углерода на горящие магниевые сплавы между ними происходит химическая реакция, усиливающая горение за счет термического разложения двуокиси углерода.

При тушении горящего шасси личный состав пожарно-спасательных подразделений должен выполнять требования техники безопасности и приближаться к колесам только спереди или сзади, но никогда сбоку параллельно осям колес (рис. 53). Помимо опасности разрыва пневматиков колес шасси существует опасность складывания стойки шасси и обрушения ВС, поэтому личный состав не должен также находиться под крылом аварийного ВС.

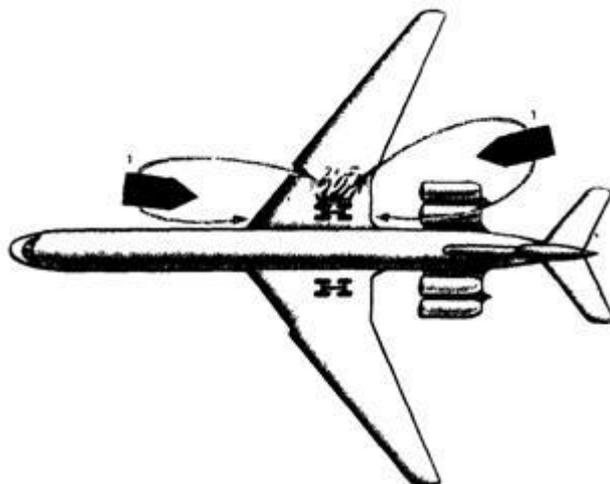


Рис 53 Схема тушения шасси

1 - пожарные автомобили, 2 - зона горения

5.4. ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК

Основные причины загорания и пожаров силовых установок - избыток подачи авиатоплива, неисправность системы зажигания, разрыв топливопроводов, отрыв лопаток турбины и ряд других. Развитие загораний и пожаров характеризуется быстрым ростом температуры внутри подкапотного пространства с последующим прогаром противопожарных титановых перегородок и переходом огня по внутренней части крыла к топливным бакам. Разливающееся топливо образует объемный пожар и создает возможность перехода пламени на плоскость крыла и обшивку фюзеляжа по наружной поверхности этих конструктивных элементов.

Наиболее интенсивно развиваются пожары при отрыве лопаток турбины силовой установки, так как это зачастую приводит к значительному разрушению топливопроводов и топливных баков. В данной ситуации изливающееся горящее авиатопливо может стекать как под силовую установку, так и под фюзеляж ВС, увеличивая размеры и интенсивность пожара. Затяжные пожары силовых установок приводят к прогарам капотов установок и практически выводят последние из строя. Помимо этого, такие пожары за счет значительного уровня теплопередачи могут вызвать прогрев конструктивных ограждающих и несущих элементов крыла или пилонов, что приведет к потере ими несущей или ограждающей способности с последующим их обрушением и дальнейшим увеличением площади (объема) пожара.

Большое влияние на проведение боевого развертывания пожарно-спасательных подразделений имеют конструктивные особенности различных ВС, в данном случае место расположения их силовых установок. Силовые установки могут монтироваться в гондолах, крепящихся на кон-

солевых частях крыла, и отделяться от его внутренней полости противопожарными перегородками из титановых сплавов. В последнее время приняты в эксплуатацию пассажирские самолеты с Т-образной формой стабилизатора и хвостовым расположением силовых установок. Подобное их расположение, особенно в сочетании с вертикальным стабилизатором, представляет определенные трудности при тушении данного вида пожара. Одной из них является исключение возможности полного ввода пожарно-технического вооружения в силовую установку и подачи огнетушащего состава непосредственно в зону горения. Другая проблема возникает из-за высоты расположения силовых установок над уровнем земли. Эта проблема особенно очевидна для силовых установок самолетов Ил-62, Ил-76, Ту-154 и др., так как в данном случае для подачи огнетушащего состава в зону горения требуется применение лестниц, трапов, подъемников, специальных платформ, шестов и т.п.

Для тушения пожаров силовых установок могут применяться твердая и газообразная двуокись углерода, составы БМ, БФ-1, БФ-2, фреоны 114В₂ и 13В₁, воздушно-механические пены низкой кратности, огнетушащие порошковые составы. Все эти огнетушащие составы должны подаваться непосредственно в зону горения, для чего используются сопла и воздухозаборники силовых установок, а также прогары в их капотах. В связи со значительными скоростями развития пожаров силовых установок концентрация огнетушащих составов при времени тушения не более 30 с должна быть не менее:

углекислоты, кг/м ³	0,7
составов БМ, БФ-1 и БФ-2, кг/м ³	0,45

воздушно-механической пены низкой кратности	трехкратное заполнение объема
---------------------------------------------	-------------------------------

Минимальные количества огнетушащих составов для тушения силовых установок отдельных ВС приведены в табл. 8.

Таблица 8

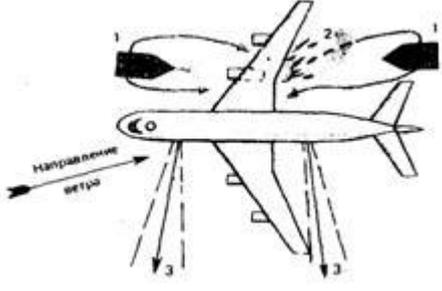
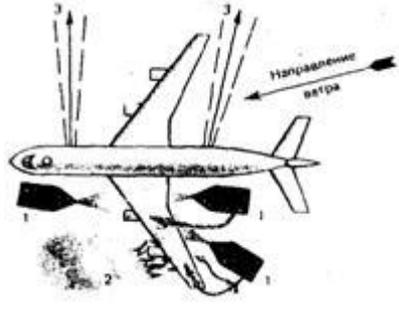
ип ВС	Число силовых устано- вок	Сво- бодный объем силовых устано- вок, м ³	Общий сво- бодный объем, м ³	Потребное количество огнетушащих со- ставов					
				двуокиси угле- рода, кг		СЖБ, кг		ВМП низкой кратности, м ³	
				на 1 уста- новку	на все уста- новки	на 1 уста- новку	на все уста- новки	на 1 уста- новку	на все уста- новки
к- 40	1	2,3	2,9	1,61	2,03	1,03	1,30	6,9	8,7
	2	0,3		0,21		0,13		0,9	
у- 13 4	2	1,65	3,3	1,15	2,30	0,75	1,50	4,95	9,9
	3	5,03	15,1	3,52	10,56	2,26	6,78	15,10	45,3
у- 15									

4									
л-	4	4,05	16,2	2,83	11,32	1,82	7,28	12,16	48,6
62									

С целью сохранения конструктивных элементов силовой установки в первую очередь должны применяться твердая и газообразная двуокись углерода, как наносящая наименьший ущерб конструктивным элементам силовой установки, затем галоидированные углеводороды (составы БМ, БФ-1, БФ-2 и фреоны 114В₂ и 13В₁) и только при отсутствии названных огнетушащих составов или невозможности их применения следует применять воздушно-механическую пену низкой кратности и в случае горения магниевых сплавов - порошок состав К-30. При использовании воздушно-механической пены низкой кратности ее подачу в зону горения необходимо продолжать после ликвидации горения еще в течение 2-3 мин, чтобы охладить потушенное авиатопливо и конструктивные элементы силовой установки и предотвратить повторное воспламенение авиатоплива, которое может возникнуть в результате его контакта с прогретыми конструктивными элементами силовой установки (рис. 54).

Одновременно с применением средств объемного тушения, подаваемых внутрь силовой установки, необходимо охлаждать капот этой установки и прилегающие к ней конструктивные элементы ВС (крыло, пилоны) с интенсивностью подачи охлаждающего состава не менее 0,08 л/(м²×с). Охлаждение можно проводить распыленными струями воды или водного раствора пенообразователя, подаваемыми через ручные стволы РС-Б, РС-50, РС-А и РС-70, а также компактными и распыленными струя-

ми воды или воздушно-механической пены низкой кратности, подаваемыми через лафетные стволы пожарных автомобилей (рис, 55, 56).

	
<p>Рис. 54. Схема тушения внутреннего правого двигателя:</p> <p>1 - пожарные автомобили; 2 - зона горения;</p> <p>3 - пути эвакуации пассажиров и экипажа</p>	<p>Рис. 55. Схема тушения двух двигателей и крыла:</p> <p>1 - пожарные автомобили; 2 - зона горения;</p> <p>3 - пути эвакуации пассажиров и экипажа</p>

При тушении пожаров силовых установок, сопровождающихся истечением горящего авиатоплива, образующего внизу дополнительный очаг пожара, при наличии достаточных сил и средств одновременно тушат топливо, горящее на грунте, истекающие горячие струи топлива (снизу вверх) и зону горения внутри силовой установки. Если одновременное тушение всех зон горения невозможно, то огнетушащий состав первоначально подают на разлитое внизу авиатопливо, затем снизу вверх по струе истекающего горящего авиатоплива и на завершающей стадии тушения - в сопло горячей силовой установки.

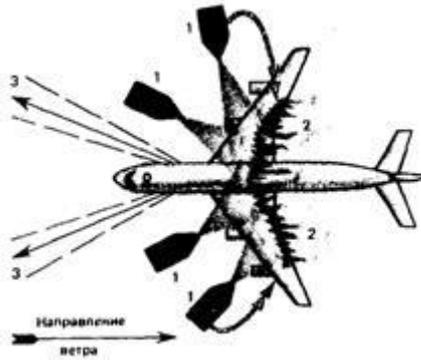


Рис. 56. Схема тушения послеаварийного пожара, когда огнем охвачены оба крыла ВС:

1 - пожарные автомобили; 2 - зона горения; 3 - эвакуационные выходы для экипажа и пассажиров

Наиболее эффективен при тушении пожара силовой установки с истечением горящего авиатоплива комбинированный способ тушения. При этом способе пламя с авиатоплива, горящего на грунте и истекающего из силовой установки, сбивают струей порошкового огнетушащего состава и сразу же вслед за этим прогретый объем воздуха, окружающий истекающее авиатопливо, охлаждают струями воздушно-механической пены или распыленными струями воды. Для тушения зоны горения внутри силовой установки используют твердую двуокись углерода.

В каждом конкретном случае выбор огнетушащего состава производится руководителем тушения пожара исходя из условий его развития. При этом основной задачей пожарно-спасательных подразделений должна быть быстрая локализация пожара с последующей его ликвидацией в наикратчайший срок с причинением минимально возможного ущерба.

Инертные газы и в меньшей степени СЖБ и фреоны могут обеспечить локализацию и тушение пожара в отсеках, где находится силовая установка, без каких-либо повреждений и загрязнений узлов и вспомогательных систем. Они наиболее эффективны при пожарах, связанных с за-

горанием авиатоплива и электрооборудования. При соответствующих интенсивности подачи огнетушащего состава и способе подачи, отвечающем создавшейся обстановке, эти огнетушащие составы являются наиболее подходящими веществами для тушения пожаров силовых установок. Если пожар усилился до такой степени, что возникла опасность для соседних конструкций ВС, то могут применяться и другие огнетушащие составы. При этом стремление избежать дополнительного ущерба, наносимого силовой установке примененным огнетушащим составом, должно быть подчинено необходимости ликвидации усиливающегося пожара. В случае применения составов БМ, БФ-1, БФ-2, фреонов 114В₂ и 13В₁, воздушно-механической пены низкой кратности и порошковых составов после ликвидации горения необходимо информировать начальствующий состав АТБ о типе примененных огнетушащих составов для принятия мер по защите конструктивных узлов силовой установки аварийного ВС.

При проведении тушения пожаров и загораний силовых установок ВС личный состав пожарно-спасательных подразделений должен соблюдать основные требования техники безопасности. Горящую работающую силовую установку надо немедленно выключить. Если это не удастся сделать, то операторы, находящиеся на одном уровне с осью силовой установки, не должны приближаться к ней ближе 10 м со стороны всасывающего отверстия и 50 м со стороны сопла. В любой обстановке подходить к силовой установке при ее горении следует сбоку. Нельзя вставать снизу горячей силовой установки ввиду возможного истечения горящего авиатоплива и расплавленных магниевых и других сплавов, а также возможного обрушения силовой установки или крыла из-за потери несущей способности их конструктивных элементов.

5.5. ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ ВНУТРИ ПАССАЖИРСКИХ САЛОНОВ

Пожары внутри пассажирских салонов относятся к пожарам в замкнутых объемах. Для них характерны: большая плотность задымления, малый размер зоны горения, высокий температурный градиент по высоте помещения и малая (по сравнению с наружными пожарами) температура пожара, а также наличие в продуктах сгорания значительных концентраций высокотоксичных веществ. Горение в пассажирских салонах может возникнуть в результате неосторожного обращения с огнем, замыкания электропроводки в энергетических системах ВС, в результате провоза пассажирами огнеопасных веществ и материалов и других причин.

Горючим веществом при пожарах в пассажирских салонах служат главным образом декоративно-отделочные материалы интерьера салонов и конструкционные пластмассы, а также магниевые сплавы, входящие в конструктивные элементы кресел и другого оборудования.

При развившихся, запущенных пожарах пламя может проникнуть в багажные и технические отсеки ВС. Разогрев баллонов со сжатым кислородом может вызвать их взрыв, в результате которого разлетающиеся осколки баллонов могут повредить оборудование, а поступающий в зону горения кислород резко усилит горение.

Облицовка потолков, бортов пассажирских салонов, рамы иллюминаторов, мягкая набивка кресел являются изделиями из полиэтилена, полихлорвинила, полистирола и пенополиуретана. Эти пластмассы при нагревании сначала плавятся и испаряются, затем в процессе термического разложения образуют пары и газы (в большинстве своем горючие), которые воспламеняются на воздухе при достижении определенных концентраций и температур. В процессе горения на поверхности этих изделий образуется жидкий слой, который может стекать с горизонтальных и наклонных поверхностей, распространяя горение по всему объему и за-

трудная тушение. Критическая температура указанных материалов находится в районе 150 °С, а температура их воспламенения составляет 250-400 °С. Все эти пластмассы горят тяжелым коптящим пламенем, имеют высокую плотность дыма даже в условиях наружного пожара при наличии избытка кислорода воздуха.

Перегородки, их облицовка и столики у пассажирских кресел могут изготавливаться из конструкционных пластмасс, которые под действием источника воспламенения не плавятся, а разлагаются с выделением горючих паров и газов. Эти пластмассы относятся к трудносгораемым материалам. Как правило, их выгорание происходит без остатка. Они так же, как и декоративно-отделочные пластмассы, обладают высокой дымообразующей способностью.

Материалы и изделия из хлопчатобумажных тканей при нагревании разлагаются с образованием горючих паров и газов, а также углеродистого остатка. Они горят почти без образования сажи - продукта неполного сгорания, при недостатке кислорода образуют тлеющие пожары, используя для горения кислород, содержащийся в составе их молекул, а также кислород воздуха, находящегося в порах и полостях материалов.

Процесс горения внутри пассажирских салонов до их разгерметизации полностью зависит от концентрации кислорода в воздушном объеме салонов и тамбуров и в начальной стадии проходит в пламенной фазе. По мере снижения концентрации кислорода меняется и характер процесса горения. Снижение концентрации кислорода до 14% объемных приводит к постепенному замедлению и затуханию процесса. При уменьшении концентрации кислорода до 9% и ниже пламенное горение практически прекращается и остаются только отдельные тлеющие очаги, выделяющие большое количество продуктов неполного сгорания и термического раз-

ложения, основную часть из которых представляют окись углерода, синильная кислота, акролеин, акрилонитрил, фтористый и хлористый водород, окислы азота, сажа и др. Вследствие большого содержания в продуктах сгорания сажи видимость внутри пассажирских салонов практически отсутствует.

Анализ зарубежной статистики авиационных происшествий по странам ИКАО, а также результаты ряда отечественных огневых испытаний свидетельствуют о том, что одной из основных причин тяжелых поражений людей при пожарах внутри пассажирских салонов ВС является отравление их продуктами полного и неполного сгорания, а также токсичными веществами, выделяющимися в результате термического разложения декоративно-отделочных материалов. Результаты расшифровки отобранных во время испытаний проб воздушной среды показали, что через 2-3 мин после возникновения пламенного горения смертельно опасных уровней достигли концентрации окиси углерода, синильной кислоты, акрилонитрила и других токсичных веществ. К 3-й минуте от момента возникновения пламенного горения содержание кислорода в горящем загерметизированном салоне снизилось до 6%, а содержание двуокиси углерода достигло 12% объемных. Такое соотношение компонентов является смертельным для человека.

Фюзеляж современных пассажирских ВС имеет обтекаемую, вытянутую в длину форму и поэтому пассажирские салоны представляют собой цилиндр, положенный горизонтально и имеющий сравнительно большой внутренний объем (воздушный объем пассажирских салонов самолета Ил-62 равен 227 м³, а самолета Ил-86 - 400 м³). При пожаре вдоль пассажирских салонов возникает своеобразная тяга, за счет которой создаются продольные воздушные потоки и происходят приток кислорода к зоне горения и удаление из нее продуктов горения. Данная специфическая фор-

ма, значительный объем и своеобразная планировка пассажирских салонов, а также наличие конструктивных магниевых сплавов приводят к тому, что пожары внутри пассажирских салонов в случае даже незначительной их разгерметизации могут развиваться с высокими скоростями и резким возрастанием среднеобъемной температуры до 300 °С, а температуры в верхней части пассажирских салонов - до 900 °С. Магниевого сплавы, входящие в конструктивные элементы пассажирских кресел и другого оборудования салонов, благодаря своей малой массе под воздействием теплоты пожара быстро прогреваются, расплавляются, испаряются и загораются. При загорании магниевый расплав, проплавляя насквозь ниже лежащие конструктивные элементы ВС, включая наружную обшивку фюзеляжа, может протекать под воздушное судно. Если оно будет находиться в разлитом авиатопливе, то расплав магния, имеющий температуру около 3000 °С, может вызвать воспламенение этого топлива или других горючих материалов с образованием наружного пожара. Попадая на элементы топливной или гидравлической систем, высокотемпературный расплав магниевых сплавов может вызвать их загорание, создавая дополнительные очаги пожара внутри уже горящего ВС.

При вскрытии фюзеляжа (открыты двери с обеих сторон фюзеляжа, надкрыльевые люки, проделаны отверстия в обшивке фюзеляжа и т.п.) газообмен происходит через проемы. При этом давление прогретых продуктов сгорания, находящихся в верхней части воздушного объема пассажирских салонов, больше, а в нижней части, где проходит холодный наружный воздух, - меньше, чем давление воздуха снаружи фюзеляжа. Поэтому верхняя часть проемов, лежащих в вертикальной плоскости и размещенных на одном уровне, работает на выброс продуктов сгорания, а нижняя - на приток наружного воздуха. Скорость газообмена зависит от

геометрических размеров проемов и среднеобъемной температуры пожара.

Температура внутри пассажирских салонов при пожаре круто нарастает по их высоте. По данным ряда испытаний температура по полу пассажирских салонов при пожаре может составлять около 50 °С, а на уровне 1,3-1,5 м от пола в это же время она может быть 250 °С. Поскольку среднеобъемная температура и концентрации высокотоксичных веществ при пожаре внутри пассажирских салонов достигают высоких значений, то в результате воздействия данных опасных факторов внутри ВС создаются непереносимые условия, в связи с чем должна быть организована быстрая и безопасная эвакуация людей.

Спасание людей, находящихся на борту ВС при пожаре внутри пассажирских салонов, зависит от ряда факторов, основными из которых являются: продолжительность пожара, среднеобъемная температура, химический состав декоративно-отделочных и конструкционных материалов, количество выделившихся продуктов неполного сгорания и термического разложения горючих материалов салона, концентрация кислорода в воздушном объеме салонов и т.п.

Тушение пожаров внутри пассажирских салонов и спасание пассажиров и членов экипажа должны начинаться со вскрытия дверей, надкрыльевых люков или обшивки фюзеляжа и проникновения личного состава пожарно-спасательных подразделений внутрь аварийного судна. При этом необходимо учитывать изменение газодинамики пожара по сравнению с процессом пожара, идущего в герметизированном объеме. Увеличение интенсивности горения при вскрытии фюзеляжа приводит к росту размеров и температуры пламени и воздушного объема, в связи с чем личный состав пожарно-спасательных подразделений должен вхо-

дуть внутрь горящего пассажирского салона в индивидуальных средствах тепловой и газодымовой защиты с подготовленной рабочей рукавной линией, заполненной раствором пенообразователя под давлением до 0,2 МПа, и перекрывным стволом (РС-Б, РСК-50, КР-Б с насадком НРТ-5 и т.п.).

Испытания показали, что в условиях реального пожара организовать спасание пассажиров и членов экипажа до окончания тушения внутри пассажирских салонов из-за постоянно выделяющегося тепла и плотного дыма, а также ограниченной видимости крайне сложно. Так, во время отечественных натурных огневых испытаний первое звено спасателей смогло начать "спасательную" операцию только через 3 мин, а второе - через 4 мин 30 с после проникновения внутрь ВС. Таким образом, наличие в пассажирских салонах большого количества плотного дыма и токсичных веществ значительно затрудняют положение как спасаемых людей, так и самих спасателей. Поэтому личный состав пожарно-спасательных подразделений должен уметь действовать в условиях ограниченной видимости, повышенных концентраций высокотоксичных продуктов термического разложения декоративно-отделочных материалов пассажирских салонов и значительных сред необъемных температур.

Поскольку при пожаре внутри ВС резко нарастает температура по высоте пассажирских салонов, то личный состав пожарно-спасательных подразделений, проникший внутрь, должен в начальной стадии тушения, пока не будет снижена среднеобъемная температура, работать, пригнувшись, охлаждая верхний высокотемпературный слой воздушного объема пассажирского салона. При направлении струи водного раствора пенообразователя в верхнюю часть пассажирского салона происходят наиболее интенсивное охлаждение воздушного объема и осаждение высокотоксич-

ных продуктов неполного сгорания и термического разложения, содержащихся в дыме.

При работе в задымленной атмосфере пассажирских салонов необходимо организовать постоянное наблюдение за работающими в зонах задымления и повышенной температуры, т.е. создать пост безопасности. Пост безопасности располагается снаружи фюзеляжа и может быть представлен одним пожарным-спасателем, имеющим те же средства индивидуальной защиты, что и звено пожарных-спасателей, работающее внутри пассажирских салонов. В обязанности пожарного-спасателя на посту безопасности входит поддержание постоянной связи с пожарными-спасателями, находящимися в задымленных пассажирских салонах, и оказание немедленной помощи спасаемым людям и самим пожарным-спасателям при необходимости.

При пожарах внутри пассажирских салонов создается настолько сложная и опасная для жизни человека обстановка, что спасание людей становится возможным только при их немедленной эвакуации из горящего ВС. Эвакуация должна проводиться одновременно с тушением пожара. Огнетушащие составы в зону горения необходимо подавать непосредственно внутри фюзеляжа, для чего его вскрывают. Целесообразнее вскрытие начинать с дверей, поскольку это имеет ряд преимуществ перед аварийными надкрыльевыми люками и тем более перед отверстиями, проделанными в обшивке фюзеляжа. Основными из этих преимуществ являются: значительная пропускная способность района дверей из-за наличия просторных тамбуров, стандартная конструкция и большие размеры дверных проемов, возможность лучшей ориентировки спасателей, членов экипажа и спасаемых людей.

При одновременном проведении тушения пожара и эвакуации людей из пассажирских салонов при открытых входных и аварийных дверях, а также аварийных надкрыльевых люках необходимо предусматривать введение стволов для тушения через люки и двери, находящиеся в непосредственной близости от зоны горения. Эвакуация пассажиров и членов экипажа должна осуществляться при этом через другие двери и люки предпочтительнее с наветренной стороны, чтобы пути боевого развертывания не пересекались с путями эвакуации.

Когда воспользоваться дверями невозможно (из-за деформации фюзеляжа, заклинивания дверей, наличия с их стороны большого очага пожара или обломков ВС), необходимо организовать проникновение внутрь ВС через аварийные надкрыльевые люки или специально проделанные в обшивке фюзеляжа отверстия в маркированных местах.

Основным средством для тушения пожаров внутри пассажирских салонов является распыленная вода, но лучше применять распыленный водный раствор пенообразователя. При натурных испытаниях пожар в пассажирском салоне был потушен распыленной водой в 1,5 раза быстрее, чем воздушно-механической пеной средней кратности (распыленной водой за 4 мин 15 с, а воздушно-механической пеной средней кратности за 6 мин 30 с). При этом в первом случае было израсходовано почти вдвое меньшее количество огнетушащего состава. Это объясняется тем, что основным горючим материалом в пассажирских салонах является поролон (пенополиуретан), который не тушится воздушно-механической пеной средней кратности за допустимое для безопасности пассажиров время. При применении распыленных струй водного раствора пенообразователя помимо высокого огнетушащего эффекта значительно лучше, чем струями воды, производится осаждение паров синильной кислоты, акрилонитрила и других токсичных веществ, имеющих кислотную основу,

и окиси углерода, а также сажистых частиц. Так, применение ручного ствола КР-Б с насадком НРТ-5 для тушения пожара в пассажирском салоне объемом около 60 м³ водным раствором пенообразователя ПО-1 позволило ликвидировать горение в течение первых 20 с, а в течение 1 мин 36 с снизить содержание в воздушном объеме синильной кислоты и кислотообразующих окислов в 6,5 раза, а окиси углерода на 30% объемах.

Для тушения пожара внутри пассажирских салонов должны применяться напорные рукава диаметром 51 мм с ручными стволами РС-50, РС-Б, КР-Б с распыляющим насадком (НРТ-5, НРТ-10 и т.п.), которые в случае необходимости можно перекрывать в процессе тушения, экономя таким образом огнетушащий состав и не вызывая децентровки ВС за счет подачи внутрь его излишних количеств воды. Применять стволы РС-А не имеет смысла, так как при равном расходе огнетушащего состава со стволом РС-Б они подсоединяются к рукавам, имеющим диаметры 66 и 77 мм, масса 20 м которых при заполнении их водой или водным раствором пенообразователя соответственно равна 86 и 113 кг, что требует выделения еще одного пожарного-спасателя для работы с рукавом. 20-метровый рукав диаметром 51 мм, заполненный водой или водным раствором пенообразователя, при тех же условиях имеет массу около 55 кг (рис. 57).

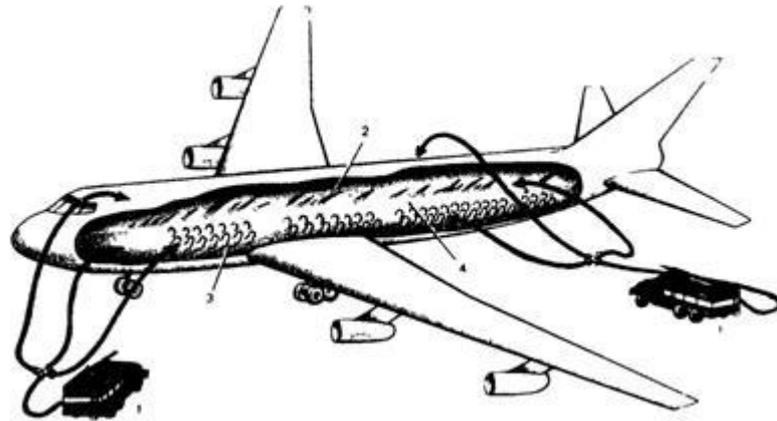


Рис. 57. Схема тушения пожара внутри пассажирского салона:

1 - пожарные автомобили, 2 - высокотемпературная зона, 3 - низкотемпературная зона,

4 - плоскость равных давлений

Исходя из средней нормативной интенсивности подачи огнетушащего состава, равной $0,08 \text{ л}/(\text{м}^2 \times \text{с})$, при пожаре внутри пассажирских салонов на тушение должны подаваться один ствол РСК-50 на 10 м длины фюзеляжа аварийного ВС, один ствол РС-Б на 12 м и один ствол с насадком НРТ-5 на 15 м. Минимальное число ручных пожарных стволов для тушения пожаров внутри пассажирских салонов в зависимости от типов, имеющих на вооружении, должно приниматься согласно табл. 9.

Все рассмотренные выше вопросы в основном касаются тушения пожаров внутри пассажирских салонов при наличии там людей. Тушение пожаров внутри пассажирских салонов при отсутствии там людей имеет свои тактические особенности, так как в этом случае нет ограничений применимости объемных средств тушения.

Таблица 9

Тип воздушного судна	Длина ВС, м	Число ручных пожарных стволов и насадков				
		РСК- 50	РС -Б	РС -А	НР Т-5	НР Т-10
Ан-2	12,95	2	1	1	1	-
Л-410	14,5	2	2	2	1	-
Ан-24	23,5	3	2	2	1	-
Ил- 14	17,5	3	2	2	1	1
Як-40	20,4	3	2	2	1	1
Ту-134	35	4	2	2	2	1
Як-42	36	4	3	3	2	1
Ту-154	47,9	5	4	4	3	3
Ил-76	46	5	4	4	4	3
Ил-62	53,1	6	5	5	4	3
Ил-86	60,2	6	5	5	4	4

Пассажи́рские салоны любого ВС представляют собой замкнутые помещения с ограниченными проемами и малыми объемами по сравнению с помещениями наземных сооружений. Поскольку максимальный объем, который можно тушить газообразной двуокисью углерода, составляет 3000 м³, то ее можно применять для тушения пожаров объемным

методом практически на любом из ВС, включая самолет Ил-86, объем пассажирских салонов которого около 400 м³. В этом случае личный состав пожарно-спасательных подразделений, входящий в салоны во время их тушения двуокисью углерода, должен иметь индивидуальные средства защиты органов дыхания, так как ее огнетушащая концентрация в 1,5 раза превышает концентрацию, являющуюся смертельной для человека при дыхании в течение нескольких секунд.

При невозможности проникновения внутрь пассажирских салонов и отсутствии там людей огнетушащий состав может быть введен туда с помощью специальных стволов-пробойников. При данном способе подачи огнетушащего состава наиболее эффективно применение смеси твердой и газообразной двуокиси углерода, которая, имея температуру, значительно меньшую, нежели зона горения, понизит среднеобъемную температуру и при достижении огнетушащей концентрации в воздушно-газовом объеме салонов приведет к ликвидации горения. Применение в данной ситуации водного раствора пенообразователя или воды нецелесообразно, так как эти огнетушащие составы, не попадая в зону горения, не дадут должного эффекта тушения и при применении значительного их количества могут вызвать децентровку ВС.

В любом случае, как бы ни складывалась обстановка на пожаре, первостепенными основными задачами личного состава пожарно-спасательных подразделений являются проникновение внутрь ВС, организация эвакуации пассажиров и членов экипажа, приближение к зоне горения и ликвидация пожара в тех размерах, которые он принял к этому моменту.

5.6. ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ РАЗЛИТОГО АВИАТОПЛИВА НА МЕСТЕ АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

Наземные пожары авиатоплива при авиационных происшествиях - самые опасные из всех существующих видов пожаров, встречающихся на объектах народного хозяйства, так как в них совмещаются интенсивность пожара нефтепродукта в резервуаре склада службы ГСМ авиапредприятия с опасностью пожара в общественном здании с массовым пребыванием людей. Эти пожары характеризуются быстрым распространением огня по всей площади зеркала разлитого авиатоплива и на конструктивные элементы планера ВС и могут принять характер катастрофы с огромным числом жертв и большим материальным ущербом. В мировой практике известен ряд таких катастроф, например пожар на самолете ДС-10, происшедший в аэропорту Эрменонвиль (Франция) в марте 1974 г., и столкновение двух Боинг-747 в аэропорту Лос-Родос (Испания) в марте 1977 г. В результате первой катастрофы число жертв достигло 346 чел., а в результате второй 584 чел. В связи с вводом в эксплуатацию широкофюзеляжных самолетов в аварийную ситуацию при авиационном происшествии может вовлекаться значительное число людей как спасателей, так и спасаемых, иногда свыше 1000 чел. Согласно зарубежной статистике послеаварийные пожары разлитого авиатоплива составляют значительный процент от общего числа послеаварийных пожаров на ВС.

Пожарная опасность авиатоплив, применяемых в ГА, дана в табл. 10. Факельное горение разлитого на грунте (бетоне) авиатоплива в зависимости от типа ВС может происходить на громадных площадях. Возникшее при этом пламя может достигать высоты до 15м. Из этого следует, что хотя расчеты сил и средств на тушение пожаров разлитого авиатоплива ведутся по площадям возможного разлива топлива, процесс горения в данном случае является объемным. Среднее значение высоты пламени при проведении расчетов можно принять равным 8 м. Усредненные веро-

ятные значения объемов зон горения в зависимости от категории ВС приведены в табл. 11.

Таблица 10

Температурные пределы воспламеняемости, °С	Температура воспламенения, °С	Плотность, кг/м ³	Температура, °С	Температурные пределы воспламеняемости, °С		Температура воспламенения, °С	Скорость горения		Скорость распространения пламени по поверхности, м/с	
				нижний	верхний		массовая (хс)	линейная, мин		
150-220	+220	807,8	42,	+22	+67	150-220	+220	48	1,3	1,2-1,4
150-280	+218	775,0	42,	+17	+59	150-280	+218	48	3,6	1,2-1,4
60-280	+233	766,2	42,	-8	+40	60-280	+233	48	1,8	1,2-1,4
-	+331	735,6	43,	-34	+20	-	+331	53	4,5	-

Пламя, возникшее при горении авиатоплива, характеризуется большими значениями теплового потока (до 2000 МВт), на фоне которого практически ничтожно малы тепловые потоки, излучаемые зонами горения других горючих материалов и жидкостей (магниевых сплавов, рези-

ны, гидрожидкости). При этом температура пламени горящего авиатоплива может достигать в отдельных зонах его поверхности 1300 °С и обладать мощным тепловым излучением (максимально до 0,31 МВт/м²). Среднеповерхностная температура пламени может быть около 1000 °С и соответственно тепловое излучение на границе пламени может составить около 0,135 МВт/м².

Таблица 11

Категория аэропорта	Тип ВС	Площадь практической критической зоны, м ²	Вероятный средний объем зоны горения, м ³	Категория аэропорта	Тип ВС	Площадь практической критической зоны, м ²	Вероятный средний объем зоны горения, м ³
3	Ан-2	150	1200	6	Т-134	737	5900
	Л-410				Як-42		
4	Як-40	462	3700	7	4	968	7700
4	Ил-14	462	3700	8	Ил-62	1320	10600

6	Ил-18	737	5900	8	Ил-86	1320	10600
---	-------	-----	------	---	-------	------	-------

Поскольку в зоне горения выделяется значительное количество тепла, предел огнестойкости обшивки фюзеляжа ВС в условиях интенсивного пожара разлитого авиатоплива может составлять от 40 до 120 с, так как температура плавления основных конструкционных алюминиевых сплавов, из которых изготовлено ВС, около 600 °С. Нахождение же людей, не имеющих индивидуальных средств тепловой защиты, невозможно ближе 100 м от фронта пламени, поскольку на расстояниях, равных и ближе 50 м, возможно тепловое поражение людей уже через 10-20 с.

Развитие пожара на воздушном судне при горении разлитого авиатоплива можно условно разделить на три характерные фазы:

разгорание или неустановившееся горение; в этот период происходит постоянное нарастание среднеобъемной и среднеповерхностной температуры зоны горения и факела пламени, а также выделения тепла (как конвективного, так и за счет тепловой радиации);

интенсивное горение с высокой (максимальной для данных условий горения) температурой и мощной теплоотдачей;

затухание, характеризующееся снижением скорости распространения огня и температуры благодаря действиям пожарно-спасательных расчетов или в результате выгорания авиатоплива и других горючих материалов.

Пожары разлитого авиатоплива при авиационных происшествиях по отношению к планеру ВС могут быть односторонними, двусторонними и

круговыми. Наиболее тяжелая оперативная обстановка складывается при круговом разливе авиатоплива, так как в этом случае пламя охватывает планер со всех сторон, а тушение пожара и проведение аварийно-спасательных работ в данном случае значительно осложняются следующими факторами:

1. При внезапном авиационном происшествии с возникновением пожара велик интервал времени с момента начала горения до подачи огнетушащих составов в количествах, позволяющих реально воздействовать на процессы, идущие в зоне горения.

2. Подача огнетушащих составов осуществляется с внешней стороны зоны горения, тогда как люди, которых необходимо спасти, могут находиться внутри аварийного ВС в середине этой зоны.

3. Велико время, затрачиваемое на тушение пожара, когда уровень теплового воздействия снижается до безопасных значений и создаются условия для безопасной эвакуации людей, не имеющих индивидуальных средств тепловой защиты, а также отсутствует опасность повторных воспламенений потушенного разлитого авиатоплива в районе фюзеляжа.

Время выживания людей, находящихся внутри аварийного ВС при пожаре разлитого авиатоплива, зависит в основном от уровня плотности теплового потока и предела огнестойкости обшивки фюзеляжа. В условиях интенсивного пожара авиатоплива, разлитого вокруг самолета, это время может составлять от 3 до 5 мин. Возможность выживания людей в этих условиях еще больше осложняется влиянием на них повышенной среднеобъемной температуры воздушного объема внутри самолета, высокотоксичных веществ и дыма, уменьшающейся концентрации кислорода, паникой, наличием ранений и другими факторами. Исходя из этого личный состав пожарно-спасательных подразделений должен стремиться по-

тушить пожар в первую очередь в районе планера ВС в зоне шириной 10-16 м (в зависимости от типа ВС на 3-5 м в каждую сторону от фюзеляжа) за время, не превышающее 1 мин.

Для обеспечения условий выживаемости людей внутри аварийного ВС, а также быстрого и надежного тушения пожара разлитого авиатоплива требуется:

1. Эффективно охлаждать и защищать фюзеляж от воздействия тепла, выделяемого зоной горения, с интенсивностью подачи охлаждающего огнетушащего состава не ниже $0,08 \text{ л}/(\text{м}^2 \times \text{с})$.
2. Пламя как основную опасность для людей, находящихся в самолете, ликвидировать в предельно короткое время, особенно на площади в районе фюзеляжа. Этим устраняется проникновение тепла внутрь пассажирских салонов вследствие теплопроводности, излучения и конвекции или проникновения газов и пламени через пробоины и прогары, возникающие под воздействием тепла наружного пожара разлитого авиатоплива.
3. Быстро перекрыть истечение авиатоплива и других легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и изолировать их от источников воспламенения (нагретых частей силовых установок и т.п.).

Тепло, воздействующее на обшивку, посредством теплопередачи передается внутрь ВС, нагревая там конструктивные элементы, кресла и воздушный объем пассажирских салонов. Данный процесс приводит к значительному росту температуры внутри пассажирских салонов. Повышение среднеобъемной температуры выше критического значения для человека может привести к потере сознания большинства пассажиров и сделать невозможной их безопасную эвакуацию. Поэтому личный состав

пожарно-спасательных подразделений должен сразу же по прибытии на место авиационного происшествия организовать подачу воздушно-механической пены на тушение основного очага пожара разлитого вокруг ВС авиатоплива с помощью стационарных лафетных стволов пожарных автомобилей, ручных пенных стволов и пеногенераторов ГПС-600 (применение ручного пожарно-технического вооружения должно быть тактически оправдано). Струи воздушно-механической пены необходимо подавать по касательной к поверхности зеркала авиатоплива как можно под более острым углом под "корень" пламени, подрезая его. Одновременно с тушением проводится охлаждение обшивки фюзеляжа, чем предотвращаются ее дальнейший прогрев и плавление. При интенсивности подачи огнетушащего состава на охлаждение $0,08 \text{ л/ (м}^2 \times \text{с)}$ температура обшивки фюзеляжа не будет превышать $150 \text{ }^\circ\text{C}$, т.е. будет составлять не более 60% ее критического значения для алюминиевых сплавов. Для создания данной интенсивности при охлаждении обшивки фюзеляжа самолета Ил-62 необходимо обеспечить расход охлаждающего огнетушащего состава, равный 88 л/с , в то время как на тушение разлитого под ним авиатоплива требуется расход $180,8 \text{ л/с}$. Из этого следует, что для проведения одновременного охлаждения обшивки самолета Ил-62 и тушения разлитого под ним авиатоплива на площади 1320 м^2 нужен общий расход $268,8 \text{ л/с}$. Для обеспечения такого расхода необходимо иметь 4-5 тяжелых пожарных автомобилей типа АА-60(7310)-160.01. Поскольку в одном авиапредприятии обеспечить наличие такого числа тяжелых пожарных автомобилей практически невозможно, для обеспечения спасания людей из аварийного ВС и тушения послеаварийного пожара на нем необходимо привлекать силы и средства взаимодействующих министерств и ведомств. Порядок привлечения этих сил и средств оговаривается в разделе "Расчет сил и средств для тушения пожаров на воздушных судах" "Оперативного

плана по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на воздушных судах в аэропортах предприятий гражданской авиации".

При возникновении проплавлений и прогаров в обшивке фюзеляжа, горения внутри кабины пилотов, пассажирских салонов и других отсеков ВС тушение очагов горения проводится водным раствором пенообразователя, подаваемым через ручные стволы РС-Б, РСК-50, КР-Б с насадком НРТ-5 и т.п. При ручном управлении лафетным стационарным стволом пожарного автомобиля сектор работы одного оператора не должен превышать 60° , так как в противном случае эффект тушения будет значительно снижен из-за разрушения воздушно-механической пены и возникновения повторных воспламенений авиатоплива по краям сектора.

При тушении пожаров разлитого авиатоплива необходимо учитывать метеоусловия и стремиться подавать струи огнетушащего состава на тушение и охлаждение строго по ветру. Этим уменьшается разброс огнетушащего состава и увеличивается дальность его струи. Охлаждающие струи огнетушащего состава подаются под малым углом к поверхности обшивки, обеспечивая скольжение охлаждающего вещества по максимально большей поверхности (рис. 58, 59). Для охлаждения должны использоваться совместимые огнетушащие составы, но лучше применять те же самые, что и для тушения. Это связано с тем, что применение для охлаждения и тушения несовместимых веществ приводит к резкому снижению эффективности тушения. Так, применение для охлаждения фюзеляжа и крыла воды, а для тушения разлитого под самолетом авиатоплива воздушно-механической пены приводит, как правило, к разрушению последней и вызывает повторные воспламенения уже потушенного авиатоплива.

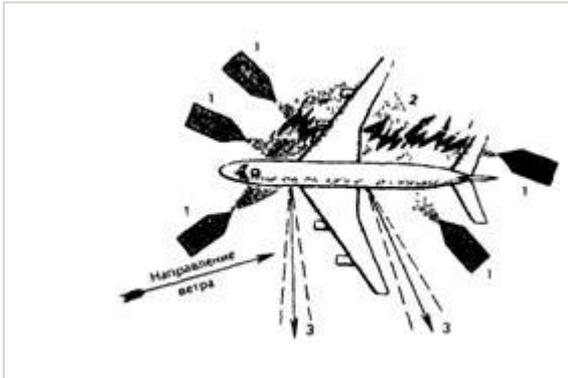


Рис. 58. Схема тушения одностороннего пожара разлитого авиатоплива:

1 - пожарные автомобили, 2 - зона горения;

3 - пути эвакуации экипажа и пассажиров

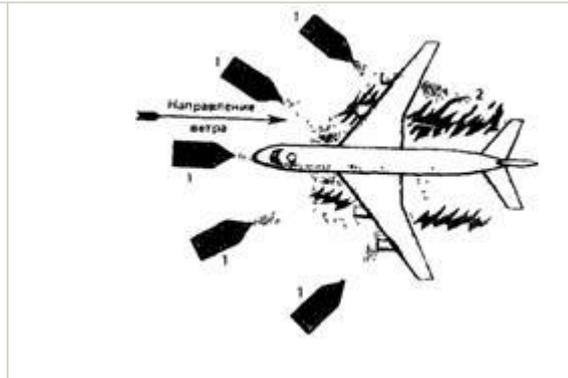


Рис. 59. Схема тушения кругового пожара разлитого авиатоплива:

1 - пожарные автомобили, 2 - зона горения

Уровни теплового облучения личного состава пожарно-спасательных подразделений и пожарной техники в зависимости от расстояний между ними и фронтом пламени приведены в табл. 12. Исходя из значений теплового облучения, приведенных в этой таблице, первоначально пожарные автомобили должны устанавливаться на большие расстояния с последующим приближением к зоне горения по мере снижения уровня теплового потока за счет уменьшения интенсивности процесса горения и частичной экранировки струей воздушно-механической пены, подаваемой через стационарные лафетные стволы этих автомобилей. Поскольку рабочий радиус струи воздушно-механической пены автомобилей АЦ-40(375)Ц1, АА-60(543)-160, АА-60(7310)-160.01 и АА-70(7310)-220 составляет от 40 до 45 м, то исходя из требований пожарной тактики и техники безопасности эти автомобили первоначально должны устанавли-

ваться не далее 25 м от фронта пламени с последующим приближением к нему по мере тушения до 20 м. Ближе приближаться нецелесообразно, так как угол наклона стационарных лафетных стволов пожарных автомобилей не позволяет направлять струю огнетушащего состава под "корень" пламени, а подача огнетушащего состава непосредственно в пламя снижает эффективность тушения за счет быстрого разрушения пены.

Таблица 12

Категория аэропор-та	Площадь возможно-го пожара, м ²	Интенсивность теплового об-лучения, кВт/м ² , в зави-симости от расстояний, м			Катего-рия аэропор-та	Площадь возможно-го пожара, м ²	Интенсивность теплового об-лучения, кВт/м ² , в зави-симости от рас-стояний, м		
		20	25	30			20	25	30
1	42	4,03	2,4	1,75	6	737	27,0	21,3	16,9
							7	7	1

2	98	7,04	4,9 6	3,64	7	968	32,3 3	25,1 8	20,1 6
3	150	9,76	6,9 4	5,17	8	1320	37,9 2	30,0 4	24,3 9
4	462	21,1	15, 8	12,2 6	9	1644	42,1 4	33,8	27,7
5	572	24,0 3	18, 2	14,2 5					

Применение ручных стволов СВП и пеногенераторов ГПС-600 возможно только для тушения незначительных очагов горения авиатоплива вне зоны, прилегающей к планеру (фюзеляжу) ВС. Тушение очагов горения разлитого авиатоплива в зонах, прилегающих к планеру ВС, с применением только стволов СВП или пеногенераторов ГПС-600 практически невозможно в аэропортах 7-й и выше категорий пожарной защиты из-за необходимости введения большого числа этих средств. Так, для тушения разлитого авиатоплива при авиационном происшествии с самолетом, относящимся к 8-й категории пожарной защиты, необходимо одновременно ввести 22 ствола СВП или 30 пеногенераторов ГПС-600, что соответственно потребует минимум 44 или 60 чел. при штатной численности пожарно-спасательного расчета для данной категории пожарной защиты аэропорта от 9 до 13 чел. При этом необходимо учитывать, что струи ручных стволов СВП и пеногенераторов ГПС-600 не перекрывают всю глубину возможной зоны горения, а скорость продвижения воздушно-механической пены по поверхности горящего авиатоплива настолько незначительна, что личный состав пожарно-спасательных подразделений

вынужден будет продвигаться по потушенному авиатопливу и подвергаться опасности оказаться в зоне возможных повторных воспламенений.

При пожарах разлитого под ВС авиатоплива определенную опасность для жизни и здоровья людей, находящихся внутри этого ВС, представляют взрывы паровоздушной смеси в крыльевых и центропланых топливных баках. Эти взрывы могут происходить по различным причинам (воздействие тепловой энергии, выделяющейся при пожаре разлитого авиатоплива, прорыв пламени по трубопроводам дренажной системы топливных баков, диаметры которой могут составлять от 18 до 65 мм, и т.п.).

Взрывы мягких крыльевых топливных баков, как правило, носят локальный характер и, как свидетельствуют результаты ряда огневых натурных испытаний, не сопряжены с разлетом значительного числа частей конструкций и значительным разбрызгиванием и разливом авиатоплива. Опасность в этом случае представляет сопровождающее взрыв резкое увеличение площади и объема пожара за счет струй горящего авиатоплива, истекающего из поврежденной взрывом топливной системы ВС.

Взрывы кессонных крыльевых топливных баков (самолеты Як-40, Як-42, Ту-134, Ту-154, Ил-62, Ил-86) могут сопровождаться значительным разрушением конструкции крыла и разлетом крупных обломков до 20, а мелких до 50 м. Взрыв данных баков также сопровождается выбросом авиатоплива в радиусе 15 м и механическим разрушением топливной системы ВС, сопровождающимся истечением горящего авиатоплива. Отверстия, из которых истекают струи горящего авиатоплива, как правило, находятся в труднодоступных местах и экранируются конструктивными элементами ВС, поэтому их тушение представляет определенную трудность.

Если стационарная система нейтрального газа на аварийном ВС не включена экипажем при посадке, то в процессе развития пожара разлитого авиатоплива возможен взрыв центропланых топливных баков. Этот взрыв направлен внутрь фюзеляжа с выбросом пламени по всему объему пассажирских салонов. Данный взрыв наиболее опасен для людей, находящихся внутри аварийного ВС. Поэтому первоочередная задача руководителя тушения послеаварийного пожара на месте авиационного происшествия - выяснить, включена или не включена система нейтрального газа, и исходя из ситуации проводить работы по тушению наружного пожара, охлаждению обшивки фюзеляжа и спасанию людей.

При разливе авиатоплива, не сопровождающегося пожаром, важно устранить (локализовать) максимально возможное число источников воспламенения. В первую очередь необходимо нанести на поверхность зеркала топлива слой воздушно-механической пены и поддерживать его в течение всего периода проведения аварийно-спасательных работ на месте авиационного происшествия. Источники, от которых работает зажигание силовых установок, надо отключить и охлаждать в первую очередь. Без этого силовые установки турбореактивных ВС могут сохранять способность воспламенять авиатопливо в течение 30 мин, а поршневых ВС - 10 мин. При проведении защиты авиатоплива воздушно-механической пеной и контроля за ее качеством необходимо учитывать расход огнетушащих составов (воды и пенообразователя) и принимать меры к сохранению их минимального необходимого запаса на случай возникновения пожара. Для этого могут использоваться автоцистерны аэропорта. Вода может подаваться также с помощью пожарных автомобилей аэропорта или насосных станций типа ПНС-110 пожарной охраны МВД СССР.

5.7. ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ НА ВС В ОСОБЫХ УСЛОВИЯХ

Взлет и посадка ВС происходят круглосуточно в течение всего года, и поэтому авиационные происшествия, сопровождающиеся пожаром, могут случиться практически в любое время суток и года. Поскольку пожары на ВС развиваются с высокими скоростями, то любая задержка пожарно-спасательных подразделений в пути следования к месту авиационного происшествия или в проведении боевого развертывания может оказаться губительной для пассажиров и членов экипажа аварийного ВС.

В повседневной подготовке личного состава пожарно-спасательных подразделений авиапредприятий необходимо знать и учитывать то, что на время следования и боевого развертывания большое влияние могут оказать внешние условия, такие, как отрицательные температуры наружного воздуха, ограниченная видимость, сильный ветер и т.п. Влияние всех этих факторов можно снизить или вообще исключить, если своевременно принять соответствующие меры.

Тушение при отрицательных температурах наружного воздуха. Авиационное происшествие может произойти в зимнее время, когда температура наружного воздуха может иметь отрицательные значения. Аварийное ВС может совершить посадку не только непосредственно на взлетно-посадочную полосу, но и рядом с ней, то есть там, где нет проезжих дорог, и потому личному составу пожарно-спасательных подразделений придется работать в весьма сложных условиях. Наличие снежного покрова ограничивает передвижение пожарно-спасательной техники или значительно снижает ее скорость и маневренность, затрудняет подступы к месту авиационного происшествия и водоисточникам, если в них возникает необходимость. Воздействие на личный состав и пожарную технику пониженной температуры сказывается в снижении эффективности аварийно-спасательных работ. Отмечено, что при отрица-

тельных температурах наблюдается увеличение времени тушения более чем на 100 с. Это связано со снижением работоспособности личного состава и трудностями боевого развертывания.

Эти же трудности возникают и при организации вынужденной эвакуации пассажиров и членов экипажа аварийного ВС на месте авиационного происшествия. Низкие температуры наружного воздуха вызывают перебои в работе пожарной техники, препятствуют нормальному водоснабжению места авиационного происшествия, сковывают действия личного состава пожарно-спасательных подразделений, а иногда выводят его из строя. В зимних условиях возможны: заносы снегом дорог и проездов; замерзание водоисточников; замерзание пожарных насосов и масла в ходовой части автомобилей, пожарных колонок, рукавных линий и разветвлений; обледенение пожарных лестниц, кабин автомобилей при работе лафетных стационарных стволов, обшивки фюзеляжа аварийного ВС в процессе ее охлаждения; обледенение спецодежды личного состава; обморожение людей.

Обязательно предусматриваются замена личного состава при длительной работе, а также в случае необходимости оказание ему медицинской помощи. При значительном понижении температуры (ниже $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$) личный состав должен смазывать вазелином или специальными мазями лицо, руки и ноги, насухо втирая мазь в кожу.

При использовании ручных стволов необходимо применять прорезиненные или латексные напорные рукава больших диаметров. При возможности параллельно работающей линии укладывают резервную того же диаметра. Действующие рукавные линии, особенно в местах соединения рукавов, целесообразно утеплять снегом. При температурах $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже на внутренних поверхностях рукавов образуется слой льда, что

вначале уменьшает диаметр рукава, а затем и полностью перекрывает его (закупоривает). При подаче воды (водного раствора пенообразователя) в напорные рукава за ними должно вестись постоянное наблюдение. Возникающие свищи немедленно устраняют во избежание обледенения рукавной линии. Стволы и разветвления в этих условиях не перекрываются. При необходимости замены рукавной линии подача воды не прекращается. При этом можно несколько снизить давление огнетушащего состава.

В случае временного прекращения тушения возможно перемерзание насосов пожарной техники. Для предотвращения этого следует отсоединить рукавную напорную линию, закрыть выходные напорные патрубки насоса и, не выключая насоса, заставить его работать на себя. При этом механическая энергия рабочего колеса будет передаваться воде, находящейся в полости насоса, в результате чего вода не замерзнет.

Руководитель тушения пожара и другие начальники боевых участков в случае затяжного пожара должны обеспечить подмену личного состава пожарно-спасательных подразделений на боевых участках. В этом случае организуются пункты, где личный состав может обогреться и получить медицинскую помощь, если в этом возникает необходимость. При передвижении по обледенелым конструкциям личный состав должен пользоваться для закрепления (страховки) спасательными веревками, передвигаться по лестницам и трапам с осторожностью, а при работе со стволами с лестниц тщательно закреплять рукавные линии и закрепляться сам. При тушении пожара руководитель и начальники боевых участков должны обеспечивать бесперебойную работу боевой техники, ее резерв и безопасность личного состава.

Тушение при сильном ветре. На аэродромах гражданской авиации практически постоянно присутствует ветер, дующий с той или иной скоростью. При скоростях ветра более 4 м/с скорость горения увеличивается, при этом пламя может непосредственно воздействовать на обшивку планера ВС. При сильном ветре, имеющем скорость 20 м/с и более, резко усложняется работа личного состава и происходят задержки во времени тушения до 40%. Последние происходят в результате распыления струй огнетушащих составов (воды, водного раствора пенообразователя, воздушно-механической пены низкой кратности, огнетушащего порошка). Оценивая обстановку при сильном ветре, руководитель тушения пожара должен учитывать эти особенности операции и расстановливать пожарную технику и личный состав с наветренной стороны таким образом, чтобы обеспечить максимальный радиус струй огнетушащего состава, но обязательно с учетом решающего направления.

При авиационном происшествии может сложиться такая ситуация, когда ветер будет наклонять и прижимать пламя к планеру ВС и тушение по ветру не даст должного эффекта, так как пламя во время тушения будет оттесняться на фюзеляж, где в пассажирских салонах могут быть люди. В этом случае руководитель тушения пожара исходя из обстановки должен использовать компактные струи водного раствора пенообразователя на охлаждение крыла и фюзеляжа, а также струи воздушно-механической пены низкой кратности, подаваемых на горящее авиатопливо в районе фюзеляжа. Поскольку за счет действия ветра снижается эффективность тушения и увеличивается расход огнетушащих составов, то руководитель тушения пожара должен обеспечить необходимый запас огнетушащего состава и резерв пожарной техники путем привлечения сил и средств взаимодействующих организаций.

Тушение в ночное время. Пожары, происшедшие на ВС в ночное время, как правило, обнаруживаются значительно позднее, чем дневные, и поэтому бывают запущенными. Одно это уже значительно затрудняет их тушение. Кроме того, темнота отрицательно сказывается на всех боевых действиях личного состава пожарно-спасательных подразделений. Это связано с тем, что снижаются скорости движения пожарной техники и боевого развертывания. При подъезде к месту авиационного происшествия водители аэродромных пожарных автомобилей и других транспортных средств, участвующих в проведении аварийно-спасательной операции, должны соблюдать особую осторожность, так как люди, покинувшие и покидающие аварийное ВС, могут находиться вне освещенной пламенем зоны и попасть под движущееся автотранспортное средство.

В темноте осложняется поиск пострадавших, которые могут находиться на значительном удалении от места авиационного происшествия. Для их обнаружения необходимо использовать различные осветительные приборы от индивидуальных и групповых пожарных фонарей до фар и прожекторов пожарных автомобилей.

В условиях ограниченной видимости особое внимание необходимо уделять вопросам безопасности. Руководитель тушения пожара и начальники боевых участков должны постоянно контролировать соблюдение членами пожарно-спасательных расчетов требований техники безопасности как личной, так и в отношении спасаемых ими людей.

Необходимо проводить систематические тренировки личного состава пожарно-спасательных подразделений авиапредприятий в условиях, приближенных к работе в ночное время. Пожарно-спасательные подразделения должны быть оснащены индивидуальными и групповыми средствами освещения. Всегда, когда это возможно, необходимо задейство-

вать на месте авиационных происшествии специальные автомобили связи и освещения (АСО-5, АСО-10, АСО-12).

5.8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВАРИЙНОЙ ПОСАДКИ ВС

При возникновении аварийной ситуации на борту ВС в аэропорту назначения объявляется тревога и проводится сбор всей аварийно-спасательной команды аэропорта, а в отдельных наиболее сложных случаях и вызов взаимодействующих сил и средств пожарной охраны МВД СССР. Для встречи аварийного ВС на аэродроме создаются три группы: тушения возможного послеаварийного пожара, спасания людей из аварийного ВС, водообеспечения (резерв).

В первую группу включаются личный состав пожарно-спасательных подразделений и вся пожарная техника аэропорта, а также привлекаемые боевые расчеты пожарной охраны МВД на пожарных автомобилях, оборудованных стационарными лафетными стволами. Эта группа располагается вдоль взлетно-посадочной полосы с таким расчетом, чтобы в случае необходимости время прибытия пожарных автомобилей к аварийному ВС было минимальным. Руководит этой группой начальник подразделения военизированной охраны аэропорта. Во вторую группу включаются все остальные аварийно-спасательные расчеты аэропорта со своим штатным оборудованием и машинами. В задачу этой группы входит спасание пассажиров и членов экипажа аварийного ВС. Возглавляет эту группу руководитель аварийно-спасательных работ аэропорта. В третью группу включаются водополивочная техника аэропорта, а также пожарная техника пожарной охраны МВД, которая может быть использована в качестве насосов-повысителей для подачи огнетушащих составов в район авиационного происшествия.

В определенных ситуациях при неисправности шасси может производиться посадка аварийного ВС на слой воздушно-механической пены

средней кратности, накладываемой на взлетно-посадочную полосу. Решение о покрытии взлетно-посадочной полосы пеной и посадки на нее ВС принимает руководитель аварийно-спасательных работ по согласованию с командиром экипажа аварийного ВС. Покрытие взлетно-посадочной полосы слоем воздушно-механической пены средней кратности позволяет в определенной мере уменьшить степень разрушения аварийного ВС и снизить опасность загорания разлившегося авиатоплива в случае разрушения топливной системы. Снижение опасности загорания авиатоплива в этом случае связано со значительным уменьшением испаряемости авиатоплива, покрытого воздушно-механической пеной, и охлаждением искр металла, образующихся при трении фюзеляжа ВС о взлетно-посадочную полосу, в слое воздушно-механической пены.

При возникновении послеаварийного пожара его интенсивность будет в данном случае ниже за счет уменьшения площади свободной поверхности топлива, с которой и происходит его испарение. Размеры слоя воздушно-механической пены (пенной полосы), накладываемого на взлетно-посадочную полосу, зависят от вида аварийной посадки и типа ВС. Минимальная толщина слоя пены должна быть 5 см. Существует классификация пенных полос в зависимости от вида аварийной посадки (табл. 13).

Таблица 13

Вид аварийной посадки	Тип полосы	Размеры полосы, не менее, м		Тип ВС
		Длина	Ширина	
Неисправность перед-	I	450	8	Все типы

ней стойки шасси				
С убраннным шасси:				
ТВД с двумя двигателями	II	600	12	Ан-24, Ан-26, Ан- 28, Ан-30,
ГТД с двумя-тремя двигателями	III	750	12	Л-410 Ту-134, Ту-154, Як-40, Як-42
ТВД с четырьмя двигателями	IV	750	24	Ил-18, Ан- 12
ГТД с четырьмя двигателями	V	900	24	Ил-62, Ил-62М, Ил-76, Ил-86

Для нанесения на взлетно-посадочную полосу слоя пены разработана специальная установка. Она может использоваться с тяжелым пожарным автомобилем на шасси МАЗ и позволяет получать слой воздушно-механической пены средней кратности шириной 8-9 м и толщиной 5-12 см. В отдельных аэропортах разработаны различные устройства для покрытия взлетно-посадочной полосы воздушно-механической пеной средней кратности. Эти устройства, как правило, уже испытаны в условиях этих аэропортов и могут применяться в аварийных ситуациях со значительной степенью надежности.

При нанесении пенного слоя необходимо учитывать особенности посадки аварийного ВС в зависимости от характера неисправности. Так, при посадке с неисправной передней стойкой шасси пенную полосу наносят в точке, удаленной от порога взлетно-посадочной полосы на половину расстояния, располагаемого для посадки. В случае посадки аварийного ВС

непосредственно на фюзеляж пена наносится в точке, удаленной от порога взлетно-посадочной полосы на расстояние, равное одной трети расстояния, располагаемого для посадки. При посадке ВС с неисправной основной стойкой шасси пену наносят в точке, удаленной от порога взлетно-посадочной полосы на половину расстояния, располагаемого для посадки, смещая пенный слой в ту сторону (половину) взлетно-посадочной полосы, которая находится со стороны неисправной стойки. Для получения наибольшего эффекта необходимо создавать сплошной слой воздушно-механической пены на предполагаемом участке скольжения ВС без каких-либо разрывов. Толщина слоя воздушно-механической пены средней кратности должна быть не менее 5 см.

Принимая во внимание то обстоятельство, что все отечественные воздушно-механические пены средней кратности, получаемые из водных растворов серийных пенообразователей (ПО-1, ПО-1Д, ПО-1Е, ПО-3А, ПО-6К и т.п.), имеют незначительную стойкость (около 20 мин) и исходя из времени, отведенного на проведение всей операции, необходимо наносить на взлетно-посадочную полосу более мощный слой пены, чтобы она могла выполнить свои защитные функции. Так, если до посадки аварийного ВС остается более 40 мин, то при использовании воздушно-механической пены на основе водного раствора пенообразователя серии ПО-1 минимальная толщина пенного слоя должна быть не менее 30 см.

Таким образом, исходя из типа полосы воздушно-механической пены, ее кратности и времени до посадки аварийного ВС в аэропортах необходимо иметь соответствующие запасы пенообразующих огнетушащих составов (табл. 14). Из данных таблицы видно, что при необходимости наложения пенных полос V типа при времени готовности к приему аварийного ВС 40 мин в аэропорту необходимо иметь запас огнетушащих составов в количестве 64,8 м³. Поскольку обеспечить подобное количе-

ство силами пожарно-спасательных расчетов среднего аэропорта практически невозможно, необходимо решать эту задачу несколькими путями. Одним из путей может быть привлечение достаточного количества взаимодействующих сил и средств пожарной охраны МВД СССР. Другим - снижение до минимума времени готовности (15-20 мин). В качестве наиболее оптимального решения этой проблемы можно предложить следующее:

выделить в каждом управлении ГА для приема аварийных ВС специальный аэропорт;

обеспечить этот аэропорт силами и средствами, необходимыми для приема самых тяжелых пассажирских ВС;

разработать для этого аэропорта специальную инструкцию по действиям личного состава пожарно-спасательных расчетов и по вызову взаимодействующих сил и средств сторонних организаций.

Таблица 14

Тип поло- сы	Крат- ность пе- ны	При времени готовности 20 мин		При времени готовности 40 мин	
		Толщи- на слоя пены, м	Минимальное ко- личество водного раствора пенооб- разователя, м ³	Толщи- на слоя пены, м	Минимальное ко- личество водного раствора пенооб- разователя, м ³

I	100	0,15	5,4	0,3	10,8
II	100	0,15	10,8	0,3	21,6
III	100	0,15	13,5	0,3	27,0
IV	100	0,15	27,0	0,3	54,0
V	100	0,15	32,4	0,3	64,8

5.9. СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНОВ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ НА ВС

Скоротечность послеаварийных пожаров на ВС заставляет личный состав пожарно-спасательных подразделений решать тактическую задачу в минимально возможное время. Нет и не может быть двух абсолютно схожих по своим параметрам пожаров. Однако пожары на ВС, делясь на несколько видов (пожары шасси, силовых установок, внутри фюзеляжа, разлитого авиатоплива), процессы развития которых для каждого ВС имеют много общего, могут в определенном смысле повторяться. В связи с этим для облегчения задачи личного состава пожарно-спасательных подразделений в каждом аэропорту разрабатывают оперативный план по тушению пожаров на ВС. Цель разработки этого документа - дать основные направления действий личного состава пожарно-спасательных подразделений авиапредприятия и взаимодействующих организаций в условиях возможного послеаварийного пожара на ВС, эксплуатирующихся в данном аэропорту. Оперативный план разрабатывает начальник подразделений военизированной охраны предприятия ГА, утверждает или согласовывает начальник гарнизона пожарной охраны МВД СССР данного региона и утверждает командир (начальник) предприятия ГА.

Оперативный план действия пожарно-спасательных подразделений предприятия ГА по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на ВС, потерпевших бедствие, разрабатывают в нескольких экземплярах (не менее четырех):

1-й, контрольный, находится у начальника подразделения военизированной охраны или его заместителя по пожарной службе;

2-й - у начальника пожарно-стрелкового караула военизированной охраны;

3-й - у руководителя (начальника) стартового пожарно-спасательного расчета (караула);

4-й - в оперативном штабе тушения пожаров УПО (ОПО) УВД региона, а также в других взаимодействующих организациях.

В качестве условного примера ниже приводится оперативный план для аэропорта, имеющего 8-ю категорию уровня противопожарной защиты.

"Утверждаю"	"Утверждаю"
Начальник УПО УВД исполкома	Командир авиапредприятия
Совета, народных депутатов	" " 19.... г.
" " 19.... г.	

по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на воздушных судах в аэропорту

1. Характеристика аэропорта

Управление ГА

Аэропорт Д.

Удаленность от ближайших пожарных частей МВД г. Д. составляет 18-20 км. Время прибытия первых отделений через 23-25 мин с момента сообщения.

Характеристика водоснабжения аэропорта следующая.

На аэродроме имеются два естественных водоема, расположенных в зонах подхода ВС и оборудованных подъездами с твердым покрытием и пирсами, вместимостью более 6000 м³каждый.

Вдоль ВПП на расстоянии 80 м от бетонного покрытия расположены 22 гидранта, питаемых кольцевым водопроводом. Диаметр труб составляет 150 мм. Минимальный расход сети - около 70 л/с, максимальный 105 л/с. На перроне возле стоянки ВС расположено 8 гидрантов, питаемых кольцевым водопроводом с диаметром труб 200 мм. Минимальный расход сети 90 л/с, максимальный 145 л/с.

Таблица 15

Тип ВС	Длина ВС, м	Число взлетов и посадок за 3 мес., самых напряженных по движению	Вместимость топливной системы, л	Число пассажиров, чел
Ил-86	60,2	118	120000	350
Ил-62	53,1	13420	100600	186
Ту-154	47,9	4850	41450	122-152
Ту-134	35,0	3900	16500	68-76

Водопровод питается от 6 артезианских скважин с общей подачей 240 м³/ч (около 67 л/с). При двух артезианских скважинах имеются искусственные водоемы с пожарным запасом воды 600 м³каждый, соединенные между собой и оборудованные приспособлениями для отбора воды.

Для подачи воды в водопроводную сеть используются 3 хозяйственных насоса с подачей 190 м³/ч каждый и 2 пожарных насоса с подачей 324 м³/ч (90 л/с) каждый.

Минимальное давление в водопроводной сети 0,25 МПа, максимальное 0,7 МПа.

Дороги к БПРМ имеют бетонное и асфальтовое покрытия; к ДПРМ-смешанные: с твердым покрытием и грунтовые. Аэропорт имеет ВПП длиной 3800 м. Категория уровня пожарной защиты аэропорта - 8.

Эксплуатируемые аэропортом ВС приведены в табл. 15.

2. Пожарная охрана аэропорта

Авиапредприятие охраняется отрядом военизированной охраны МГА, в том числе для обеспечения противопожарной защиты аэропорта предусмотрено 58 ед. с учетом возможных больных и лиц, находящихся в отпуске, в каждую смену по 13 чел.

На вооружении пожарно-спасательных подразделений аэропорта имеются следующие технические средства и огнетушащие составы (табл. 16).

Таблица 16

Тип ав- томоби- ля	Число ав- томоби- лей, шт.	Бое- вой рас- чет, чел.	Вмести- мость цистерн, л	Количе- ство ог- нетуша- щих со- ставов, л		Подача лафет- ного ствола (рас- твор), л/с	Чис- ло АСВ -2, шт.	Число теплоот- ража тельных костю- мов, шт	Чис- ло ПДС - 400, шт
				ПО-1	СЖБ				

Стартовая АСС										
АЦ-40(375)-Ц1	1	3	4000	180		40	2	2	1	
АА-60(7310)-160.01	2	6	24000	1800	52	120	4	4	2	
Основная АСС										
АА-40(131)-139	1	4	2000	150	176	20	3	3	1	
Итого:	4	13	30000	2130	228	180	9	9	4	

Таблица 17

Аварийно-спасательная станция	Расстояние до торца ВПП, м		Контрольное время проезда, с		Расстояние до БПРМ, м		Контрольное время проезда, с		Расстояние до ДПРМ, м		Контрольное время проезда,	
	МК-137	МК-	МК-	МК-	МК-317	МК-	МК-	МК-137	МК-	МК-	МК-	

	°	317°	137°	317°	137°	°	137°	317°	°	317°	137°	317°
Стартовая	220 0	130 0	180	96	410 0	145 0	255	107	790 0	1345 0	10,5	17,9
Основная	280 0	460 0	286	374	120 0	580 0	89	490	570 0	1625 0	7,6	21,7

Поскольку авиационное происшествие может произойти в любой точке аэродрома, а также в зонах подхода ВС, в табл. 17 приведены расстояния от аварийно-спасательных станций до отдаленных зон аэродрома и время проезда к ним пожарных автомобилей аэропорта по двум направлениям (МК-137° и МК-317°).

3. Расчет сил и средств для тушения пожаров на ВС

В соответствии с методикой Руководства по организации и проведению аварийно-спасательных работ на территории и в районе аэродромов гражданской авиации необходимое число сил и средств для тушения пожаров на ВС определяется по 8-й категории уровня пожарной защиты из расчета обеспечения тушения пожара разлитого авиатоплива на площади 1320 м² при расходе подачи водного раствора пенообразователя 180,8 л/с. Расчетное время тушения принимается равным 3 мин. Минимально необходимое количество водопенного огнетушащего состава, вывозимого на пожарных автомобилях аэропорта, должно быть не менее 32470 л. Аэропорт обеспечивает расход, равный 180 л/с, и вывозимый запас водопенных огнетушащих составов, равный 32130 л.

Определим возможные площадь пожара F_p , требуемый расход огнетушащего состава $q_{тр}$ и минимально необходимый запас огнетушащего состава для тушения пожара $Q_{зап}$.

Таблица 18

Подразделения, марки автомобилей, число боевых расчетов	Численность личного состава боевых расчетов, чел.	Расстояния от пожарных частей до аэропорта, км	Время следования, мин	Тактическая возможность подразделений по подаче водного раствора пенообразователя, л/с
СВПЧ-8 г. Д				
АЦ-40(375)Ц1-2	5 ' 2 = 10	18	23	40 ' 2 = 80
СВПЧ-12г. Д				
ПНС-110(131)-131-1	2	18	23	110
АР-2(131)-133-1	3			60
АВ-40(375)Ц1-1	3			
ОППО-84 г. Т	3	20	25	40
АЦ-40(375)Ц1-1				
ВПЧ-24 г. З				
АЦ-40(375)Ц1-1	4	20	25	40

Для самолета Ту-134:

$$F_{\text{п}} = 35 \text{ м} \times (30 + 3) \text{ м} \times 0,667 = 770 \text{ м}^2;$$

$$q_{\text{тр}} = I_{\text{р}} A_{\text{пр}} = 0,137 \text{ л}/(\text{м}^2 \times \text{с}) \times 770 \text{ м}^2 = 105,54 \text{ л}/\text{с};$$

$$Q_{\text{зап}} = q_{\text{тр}} t_{\text{тр}} = 105,54 \text{ л}/\text{с} \times 150 \text{ с} = 15831 \text{ л}.$$

Для самолета Ту-154:

$$F_{\text{п}} = 47,9 \text{ м} \times (30 + 3) \text{ м} \times 0,667 = 1054,3 \text{ м}^2;$$

$$q_{\text{тр}} = I_{\text{р}} A_{\text{пр}} = 0,137 \text{ л}/(\text{м}^2 \times \text{с}) \times 1054,3 \text{ м}^2 = 144,4 \text{ л}/\text{с};$$

$$Q_{\text{зап}} = q_{\text{тр}} t_{\text{тр}} = 144,4 \text{ л}/\text{с} \times 180 \text{ с} = 25999 \text{ л}.$$

Для самолета Ил-62:

$$F_{\text{п}} = 53,1 \text{ м} \times (30 + 4) \text{ м} \times 0,667 = 1204 \text{ м}^2;$$

$$q_{\text{тр}} = I_{\text{р}} A_{\text{пр}} = 0,137 \text{ л}/(\text{м}^2 \times \text{с}) \times 1204 \text{ м}^2 = 165 \text{ л}/\text{с};$$

$$Q_{\text{зап}} = q_{\text{тр}} t_{\text{тр}} = 165 \text{ л}/\text{с} \times 180 \text{ с} = 29700 \text{ л}.$$

Имеющихся в аэропорту сил и средств пожаротушения достаточно для ликвидации пожара на самолетах Ту-134, Ту-154 и Ил-62. При аварии самолета Ил-86 в случае разрушения топливной системы для тушения возможного пожара потребуется:

$$F_{\text{п}} = 60,2 \text{ м} \times (30 + 6) \text{ м} \times 0,667 = 1446 \text{ м}^2;$$

$$q_{\text{тр}} = I_{\text{р}} A_{\text{пр}} = 0,137 \text{ л}/(\text{м}^2 \times \text{с}) \times 1446 \text{ м}^2 = 198 \text{ л}/\text{с};$$

$$Q_{\text{зап}} = q_{\text{тр}} t_{\text{тр}} = 198 \text{ л}/\text{с} \times 180 \text{ с} = 35640 \text{ л}.$$

Имеющиеся в аэропорту пожарные автомобили не обеспечат в данном случае требуемый расход на 18,0 л/с, а вывозимый запас на 3510 л. Принимая также во внимание большое число пассажиров, перевозимых самолетом Ил-86, в случае его аварийной посадки для оказания практической помощи в работе по спасанию пассажиров, тушению пожара и обеспечению пожарной безопасности аварийной посадки привлекаются пожарная техника и личный состав пожарных частей УПО УВД (табл. 18).

В конкретных условиях аварийной посадки решение о привлечении взаимодействующих сил и средств УПО УВД исходя из складывающейся обстановки принимает руководитель аварийно-спасательных работ (сменный заместитель начальника аэропорта), и только он лично или в крайнем случае по его указанию назначенное им лицо передает сообщение об их вызове по телефонам 8-01, 8-35, 8-48-01.

4. Ожидаемая аварийная посадка ВС

В зависимости от характера неисправности и предполагаемого места аварийной посадки неисправного самолета из пожарно-спасательных подразделений аэропорта и сил и средств пожарных частей УПО УВД создаются следующие группы во главе со старшим, назначенным из лиц начальствующего состава:

- 1) По тушению пожара и созданию условий для спасания людей.

Руководитель группы - начальник отряда военизированной охраны авиапредприятия; оперативный дежурный УПО УВД г. Д. Группа комплектуется следующей пожарной техникой:

АА-60(7310)-160.01 - 1; АЦ-40(375)-Ц1 - 2, располагаемыми в предполагаемой точке касания самолетом взлетно-посадочной полосы;

АЦ-40(375)-Ц1 - 3, располагаемой в средней точке ВПП;

АА-60(7310)-160.01 - 1; АА-40(131)-139 - 1, располагаемыми в предполагаемой точке остановки аварийного самолета.

2) По спасанию людей из В С.

Руководитель группы - сменный начальник аэропорта. Состав группы: вся аварийно-спасательная команда аэропорта в составе 25 пожарных, прибывающих на двух автомобилях ГДЗС, одетых в боевую одежду и имеющих аппараты защиты органов дыхания.

3) По доставке огнетушащих составов к месту авиационного происшествия.

Руководитель группы - заместитель начальника отряда военизированной охраны по пожарной службе.

Состав группы: поливомоечные машины аэропорта - 4; насосная станция ПНС-110(131)-131 - 1; рукавный автомобиль АР-2(131)-133 - 1; автомобиль водо-пенного тушения АВ-40(375)-Ц-50А - 1.

Взаимодействующие силы и средства прибывают к зданию отряда военизированной охраны аэропорта и в сопровождении работников отряда направляются на место сбора или рассредоточения.

5. Рекомендации по организации тушения пожаров на ВС в случае внезапного авиационного происшествия

Руководство работами по тушению пожара и спасанию людей из аварийного ВС осуществляется в следующем порядке. Начальник стартового пожарно-спасательного расчета является руководителем тушения пожара до прибытия на место авиационного происшествия начальника

пожарно-стрелкового караула. Начальник пожарно-стрелкового караула руководит до прибытия на место авиационного происшествия начальника отряда военизированной охраны или его заместителя по пожарной службе. Начальник отряда военизированной охраны решает вопросы по тушению пожара, сочетая эту работу с работами по спасанию людей до прибытия на место авиационного происшествия руководителя аварийно-спасательной команды аэропорта. По прибытии последнего начальник отряда занимается только вопросами тушения пожара. Все задачи по спасанию людей решает в это время руководитель аварийно-спасательной команды.

Руководитель стартового пожарно-спасательного расчета, получив сообщение об аварийной обстановке или обнаружив ее во время визуального наблюдения за летной зоной, кратчайшим путем следует к месту возможной (реальной) остановки аварийного ВС во главе стартового пожарно-спасательного расчета. В пути следования по радиации сообщает о происшествии начальнику пожарно-стрелкового караула. По прибытии на место авиационного происшествия руководитель стартового пожарно-спасательного расчета в зависимости от складывающейся обстановки проводит разведку и оценивает обстановку, исходя из чего прodelывается следующая работа:

1) В случае горения гидрожидкости гидросистемы шасси вводят на ее тушение два ствола СВП от автомобиля АЦ-40(375)-Ц1, вышележащие конструкции крыла или фюзеляжа (в зависимости от типа ВС) охлаждают через стволы РС-70 со свернутыми насадками от автомобиля АА-60(7310)-160.01.

2) При горении резины шасси тушение ведут двумя стволами СВП, подаваемыми от автомобиля АЦ-40(375)-Ц1, и двумя стволами РС-Б, по-

давая через них раствор пенообразователя от автомобиля АА-60(7310)-160.01. Вышележащие конструкции крыла или фюзеляжа охлаждаются через стволы РС-70 со свернутыми насадками от другого автомобиля АА-60(7310)-160.01.

3) Горение магниевых сплавов барабанов колес шасси тушат двумя стволами РС-70 со свернутыми насадками, подавая через них раствор пенообразователя от автомобиля АЦ-40(375)-Ц1 при давлении в насосе 0,15-0,2 МПа. Вышележащие конструкции крыла или фюзеляжа охлаждаются через стволы РС-70 со свернутыми насадками, проложенными от автомобиля АА-60(7310)-160.01.

4) Пожар силовой установки тушат двуокисью углерода, подаваемой из установок ОУ-80, размещенных на автомобилях АА-60(7310)-160.01. Капот силовой установки, пилоны и крыло охлаждаются через стволы РС-70 со свернутыми насадками от автомобиля АА-60(7310)-160.01.

Истекающее горящее внизу (на бетоне или грунте) авиатопливо тушат пеной низкой кратности, подаваемой из стволов СВП от автомобиля АА-60(7310)-160.01. Подается не менее трех стволов для одновременного тушения разлитого авиатоплива и истекающей струи.

При пожарах шасси или силовых установок эвакуация пассажиров осуществляется экипажем аварийного ВС и личным составом пожарно-спасательного расчета, не занятым на тушении пожара и охлаждении конструкций ВС. Эвакуируемые люди должны размещаться на расстоянии не менее 100 м от горящего ВС.

5) В случае пожара внутри пассажирских салонов тушение проводят распыленными струями раствора пенообразователя, подаваемого через

стволы РС-Б. Для тушения пожаров внутри пассажирских салонов различных ВС вводят следующее число стволов РС-Б:

самолет Ту-134 - 3; из них один ствол РС-Б от автомобиля АЦ-40(375)-Ц1 и два от автомобиля АА-60(7310)-160.01; верхнюю часть фюзеляжа в зоне горения охлаждают от другого автомобиля АА-60(7310)-160.01 двумя стволами РС-70 со свернутыми насадками;

самолет Ту-154 - 4; из них два ствола РС-Б от автомобиля АЦ-40(375)-Ц1 и два ствола от автомобиля АА-60(7310)-160.01; верхнюю часть обшивки фюзеляжа в зоне горения охлаждают от другого автомобиля АА-60(7310)-160.01 тремя стволами РС-70 со свернутыми насадками;

самолет Ил-62 - 5; из них два ствола РС-Б от автомобиля АЦ-40(375)-Ц1 и три от автомобиля АА-60(7310)-160.01; верхнюю часть обшивки фюзеляжа в зоне горения охлаждают струями лафетного ствола другого автомобиля АА-60(7310)-160.01;

самолет Ил-86 - 6; из них два ствола РС-Б от автомобиля АЦ-40(375)-Ц1 и четыре от автомобиля АА-60(7310)-160.01; верхнюю часть обшивки фюзеляжа в зоне горения охлаждают струями лафетного ствола автомобиля АА-60(7310)-160.01.

Для комплектации боевых расчетов пожарных автомобилей привлекают членов ДПД АТБ предприятия согласно графику дежурства.

б) В случае горения разлитого авиатоплива тушение проводят, используя стационарные лафетные стволы пожарных автомобилей с интенсивностью подачи пены (по раствору) не менее $0,137 \text{ л}/(\text{м}^2 \times \text{с})$. Одновременно с работой по тушению зоны горения охлаждают обшивку фюзеляжа струями пены, подаваемыми этими же стволами Параллельно с этой работой прокладывают рукавные линии со стволами СВП для тушения от-

дельных очагов пожара и создания надежной защиты путей эвакуации пассажиров из зоны пожара (аварии).

Начальник пожарно-стрелкового караула, получив сообщение об аварийной обстановке, немедленно кратчайшим путем следует к месту авиационного происшествия во главе пожарно-стрелкового караула. По прибытии на место авиационного происшествия начальник пожарно-стрелкового караула проводит разведку и оценивает обстановку, принимает на себя руководство тушением возможного пожара и работами по спасанию людей. В дополнение к работам, проводимым личным составом стартового пожарно-спасательного расчета, организует в случае необходимости следующие работы:

1) Во всех случаях тушения пожара в пассажирских салонах создает условия для вентиляции воздушного объема салонов, открывая входные, аварийные двери и люки.

2) При заклинивании дверей и аварийных люков вскрывает фюзеляж в специально обозначенных местах с помощью механизированного и ручного инструмента (ПДС-400, топоров, ломов и т.п.), соблюдая при этом осторожность, чтобы не травмировать пассажиров, находящихся внутри самолета. Следует избегать вскрытия фюзеляжа в произвольно выбранных (не обозначенных маркировкой) местах.

3) В случае израсходования вывезенного огнетушащего состава и продолжении горения организует заправку автомобилей АА-40(131)-139 и АЦ-40(375)-Ц1 на ближайших водоисточниках.

Диспетчер пожарной связи, получив сообщение об аварийной ситуации, действует согласно инструкции.

Начальник отряда военизированной охраны, получив сообщение об аварийной ситуации, прибывает на место авиационного происшествия кратчайшим путем и исходя из сложившейся обстановки руководит действиями личного состава пожарно-спасательных подразделений.

6. Меры соблюдения техники безопасности

Работа личного состава пожарно-спасательных подразделений в салонах ВС с наличием высокотоксичных веществ допускается только в изолирующих аппаратах.

В условиях открытых наружных пожаров на участках с высоким уровнем тепловой радиации личный состав, работающий со стволами, должен обеспечиваться теплоотражательными костюмами и при необходимости выполнять работу под защитой водяных (пенных) завес.

При явной угрозе взрыва, обрушения личный состав выводится в безопасное место. Для быстрого оповещения людей, работающих в опасной зоне, руководитель аварийно-спасательных работ обязан установить единые сигналы отхода и известить о них весь личный состав аварийно-спасательной команды, а также взаимодействующих организаций.

При работе на пожарах и авариях шоферам пожарно-спасательных автомобилей запрещается: без команды подавать воду, пену и прочие огнетушащие составы или прекращать их подачу; оставлять без надзора свои автомобили и работающее пожарно-техническое оборудование.

Перед пуском в действие оборудования с зарядом двуокиси углерода раструб надо направить в очаг пожара. Запрещается братья незащищенной рукой за раструб работающего (СО₂-огнетушителя).

Руководитель аварийно-спасательных работ имеет право допускать отступления от установленных требований техники безопасности личным составом пожарно-спасательных подразделений только в особых случаях, когда при соблюдении правил безопасности невозможно оказать помощь людям, предотвратить угрозу взрыва, обрушений с тяжелыми последствиями.

Ответственность за соблюдение мероприятий по технике безопасности лежит на руководителе аварийно-спасательных работ и каждом начальнике боевого участка.

Начальник штаба пожаротушения УПО УВД

Начальник отряда военизированной охраны ГА

ГЛАВА 6 СПАСАНИЕ ЛЮДЕЙ ИЗ ВС

6.1. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ КОМАНДЫ И ЭКИПАЖА ПРИ АВИАЦИОННОМ ПРОИСШЕСТВИИ

Действия аварийно-спасательной команды. Для выполнения аварийно-спасательных работ в районе аэродрома приказом начальника предприятия ГА создается в каждой смене аэропорта аварийно-спасательная команда (АСК). В аварийно-спасательную команду входят расчеты от каждой службы: стартовый пожарно-спасательный, пожарно-стрелковый, медицинской службы, инженерно-авиационной службы,

службы спецтранспорта, аэродромной службы, службы перевозок, подразделение милиции аэропорта, поисково-спасательная группа.

Каждый расчет выполняет свои задачи:

стартовый пожарно-спасательный и пожарно-стрелковый расчеты состоят из личного состава военизированной охраны предприятия ГА. Они выполняют работы по локализации пожара и создают условия для проведения работ совместно с другими расчетами по спасанию пассажиров и экипажа из аварийного ВС, а также для тушения пожара на ВС;

расчет медицинской службы состоит из медицинских работников аэропорта и оказывает первую медицинскую помощь потерпевшим бедствие;

расчет инженерно-авиационной службы АТБ оказывает помощь пассажирам при покидании ими ВС, потерпевшего бедствие, сливает топливо из ВС и эвакуирует ВС с места происшествия;

расчет службы спецтранспорта состоит из водителей грузовых и специальных автомобилей смены и обеспечивает своевременное прибытие спецтранспорта в места расположения расчетов АСК согласно таблице и плану подачи автотранспорта, утвержденному начальником предприятия;

расчет аэродромной службы оказывает помощь АТБ в эвакуации ВС с места происшествия, а также оказывает помощь пострадавшим;

расчет службы перевозок обеспечивает выгрузку грузов, эвакуацию пострадавших и грузов с места происшествия;

подразделение милиции аэропорта обеспечивает оцепление места авиационного происшествия и охрану аварийного ВС, привлекая для этого работников военизированной охраны аэропорта;

поисково-спасательная группа входит в аварийно-спасательную команду, которая осуществляет наземный поиск ВС, потерпевшего бедствие в районе ответственности. Поисково-спасательная группа формируется из работников парашютной, медицинской и инженерно-авиационной службы. Поисково-спасательная группа после обнаружения потерпевших бедствие оказывает им первую медицинскую помощь и эвакуирует пострадавших.

При проведении спасательных работ на воде привлекаются специальные водолазные команды, имеющие соответствующую тренировку для ведения поисковых и спасательных работ под водой. Если место затонувшего ВС известно приблизительно, водолазы должны использовать плавучие буи для отметки исследованных районов.

Возглавляет и координирует все расчеты руководитель аварийно-спасательных работ, который назначается в каждой смене приказом начальника предприятия ГА.

Действия экипажа. При возникновении аварийной обстановки на ВС в полете вся предварительная подготовка пассажиров и проверка принятых мер безопасности должны быть полностью закончены к моменту посадки. Действия всех членов экипажа после останова ВС основываются на его аварийном расписании. Эвакуация пассажиров должна быть начата немедленно после аварийной посадки независимо от ее последствий. Для этого используются все аварийные выходы, число которых на ВС ГА различное. Члены экипажа должны быть в головных уборах, чтобы

облегчить их распознавание пассажирами при подготовке и в процессе эвакуации.

Если авария ВС произошла во время посадки, взлета, руления, стоянки, когда нет времени для всех подготовительных действий, экипаж немедленно принимает меры по эвакуации пассажиров из аварийного ВС и прекращению или локализации пожара. Как только экипаж установил, что обстановка на борту ВС аварийная, командир ВС или заменяющий его член экипажа немедленно подает команду экипажу действовать по аварийному расписанию на суше. Командир ВС одновременно подает команду бортпроводникам начать эвакуацию пассажиров из аварийного ВС. После сообщения диспетчеру о сложившейся аварийной ситуации командир ВС обязан непосредственно руководить эвакуацией пассажиров в соответствии с аварийным расписанием на суше. В случае пожара каждый член экипажа обязан принять все необходимые меры помощи пассажирам, которые находятся в зоне пожара.

6.2. РАБОТА НА МЕСТЕ АВИАЦИОННОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

Использование входных дверей, служебных и запасных люков. В аварийной ситуации все основные, служебные и запасные двери используются как аварийные для покидания ВС пассажирами и членами экипажа (рис. 60, 61). Для этой цели в зависимости от конкретно сложившихся условий могут быть использованы все выходы и разломы в фюзеляже. На ВС, где крыло расположено в нижней части фюзеляжа, есть аварийные выходы на крыло (Ил-62, Ту-154, Ту-134, Як-40, Як-42). На ВС с расположением крыла в верхней части фюзеляжа аварийные выходы расположены в фюзеляже у крайних кресел пассажирского салона. У таких ВС грузовые люки также являются аварийными выходами для пассажиров (Ан-24). На Як-40 и Як-42 аварийными выходами могут служить

выпускные трапы в хвостовой части фюзеляжа, если шасси самолета находится в выпущенном положении.

В кабине экипажа имеются форточки или люки, расположенные в потолочной нише, через которые экипаж может покинуть аварийное ВС при посадке как на сушу, так и на воду (Ан-12, Ан-24, Ан-26, ан-30, Ил-76).

Как правило, аварийные выходы расположены с левой и правой сторон фюзеляжа (основные выходы с левой стороны, служебные с правой). Все выходы для пассажиров, подходы к ним и средства открывания выходов имеют заметную на расстоянии маркировку, облегчающую пассажирам и экипажу их нахождение. Надписи-трафареты располагаются над каждым выходом и обозначены словом "Выход". Все надписи освещаются электрически изнутри независимо от основной системы освещения и включаются вручную из кабины экипажа.

Наружная маркировка на фюзеляже, включающая окантовку выхода, а также рукоятки открытия дверей и люков контрастируют по цвету с поверхностью фюзеляжа.

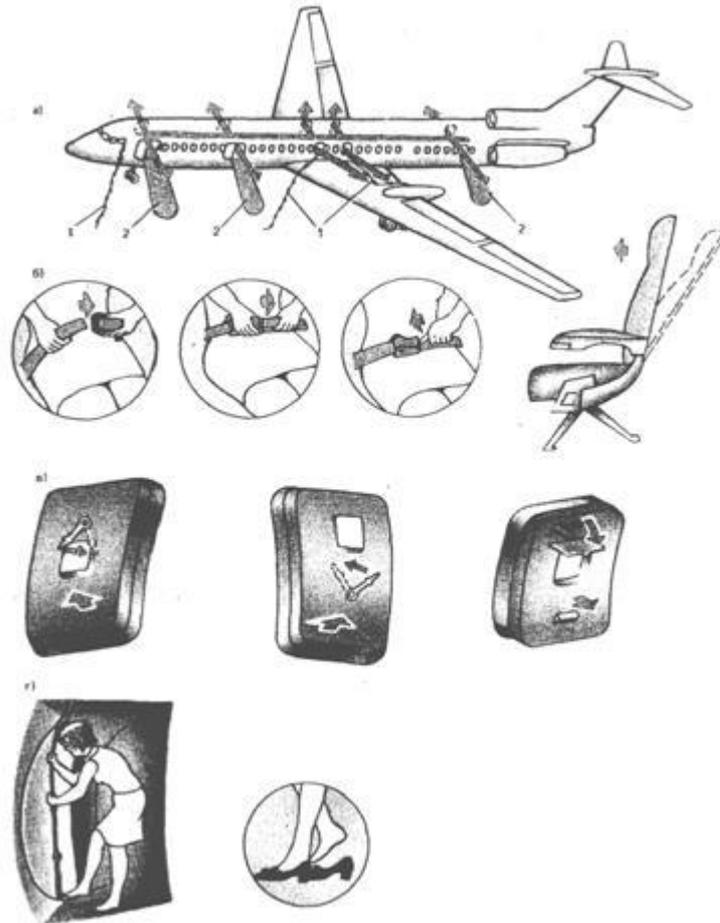


Рис. 60. Подготовка пассажиров и пути покидания самолета Ту-154 в аварийной ситуации:

а - пути покидания самолета: *1* - аварийные канаты; *2* - аварийные надувные трапы ТН-2;

б - подготовка пассажиров к аварийной посадке; *в* - открытие аварийных выходов;

г - покидание самолета через аварийный выход с помощью аварийного каната

Порядок открывания дверей и люков. Все аварийные выходы, в том числе аварийные выходы экипажа, представляют собой двери или люки, расположенные в наружной стенке фюзеляжа и открывающиеся изнутри и снаружи фюзеляжа, за исключением аварийных выходов, выполненных в виде форточек и верхних аварийных люков в потолочных нишах кабины экипажа, которые открываются только изнутри кабины экипажа. Устройство аварийных люков и их замков с рукоятками выполнено простым, заметным и не требует больших усилий в положении заклинивания, инструкция по открыванию которых нанесена изнутри и снаружи на двери (люке).

Аварийные выходы открывает один член экипажа (изнутри кабины) или один спасатель (снаружи) без применения ключей и инструмента. В местах расположения аварийных выходов на крыло проходы между креслами увеличены и не мешают открытию люков, выбросу их на крыло и выходу пассажиров на крыло при покидании аварийного ВС.

Для правильного открывания дверей и люков в каждом расчете смены вывешиваются компоновочные схемы ВС, в которых указаны места расположения аварийно-спасательного оборудования и способы приведения этого оборудования в рабочее положение, основные и аварийные выходы, правила их открывания и места вскрытия обшивки фюзеляжа. Занятия по изучению компоновочных схем проводит старший расчета.

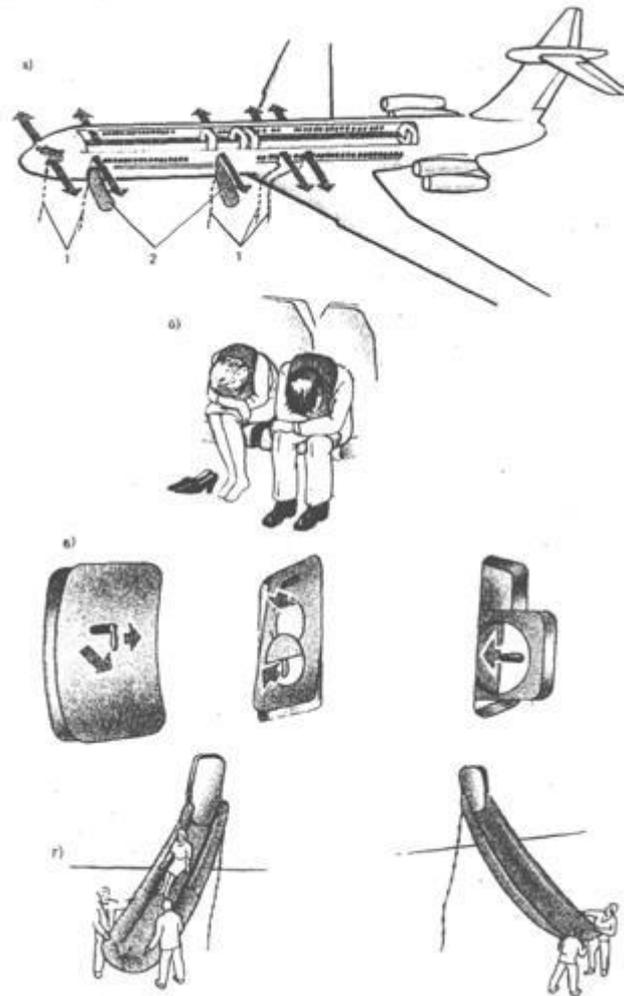


Рис. 61. Пути покидания пассажирами самолета Ил-62 в аварийной ситуации и бортовые аварийно-спасательные средства:

а - пути покидания самолета: *1* - аварийные канаты; *2* - надувные трапы ТН-2; *б* - принятая поза перед аварийной посадкой; *в* - порядок открытия аварийных дверей и люков; *г* - покидание пассажирами аварийного ВС по надувному трапу и брезентовому желобу

Выбор мест и порядок вскрытия фюзеляжа. В случае заклинивания всех дверей и люков от деформации фюзеляжа необходимо приступить к его вскрытию. Снаружи на фюзеляже определены места вскры-

тия фюзеляжа уголками желтого цвета 90 ´ 90 ´ 30 мм на белом фоне. Вскрытие производится с помощью технических средств (дисковых пил, топоров).

Спасательным расчетам необходимо помнить, что на всех ВС установлены аккумуляторные батареи, которые могут остаться включенными после вынужденной посадки аварийного ВС без шасси при тяжелом состоянии членов экипажа. Аккумуляторные батареи являются аварийными источниками питания для включения системы противопожарной защиты силовых установок и центропланного топливного бака, аварийного освещения, передачи сигналов бедствия и связи экипажа с диспетчером или руководителем аварийно-спасательных работ.

От аккумуляторных батарей в кабину экипажа по всей длине фюзеляжа проложены электропроводка, а также трубопроводы гидросистемы под давлением. Поэтому не следует вскрывать фюзеляж в произвольных местах, чтобы избежать коротких замыканий и искрений, а при разрушении гидросистемы и дополнительного источника пожара. Особенно это опасно в летний период, когда разлито топливо под ВС при разрушении его топливных систем и идет его интенсивное испарение. Если есть возможность, необходимо отключить аккумуляторные батареи.

Аварийные выходы можно вскрывать с помощью ломов, топоров и других средств, соблюдая при этом осторожность, чтобы не ранить пассажиров, находящихся внутри аварийного ВС.

6.3. ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ БОРТОВЫХ СРЕДСТВ АВАРИЙНОГО ПОКИДАНИЯ ВС

В случае аварийной посадки на борту ВС для эвакуации на суше предназначены аварийные надувные трапы, матерчатые желоба и спасательные канаты. Все спасательные средства размещаются вблизи выходов для быстрого их применения при покидании ВС в аварийной обста-

новке. Надувные трапы ТН-2 размещаются под люком пола перед входной дверью (Ил-62) или на откидной платформе (Ту-154), трап ТН-3 на откидной платформе у передней входной двери (Ту-134). Матерчатые желоба, как правило, находятся вблизи выходов с правой стороны фюзеляжа: на самолете Ил-62 - под люком пола, на самолете Ту-154 - на багажной полке вблизи выхода, на самолете Ту-134А - в гардеробе экипажа. Над каждым аварийным выходом, а также над форточками в кабине экипажа или астролюком имеются под лючками спасательные канаты с узлами через 0,4 м, намотанные на рамку. Одним концом канат закреплен к кронштейну фюзеляжа.

Для приведения надувного трапа ТН-2 (ТН-3) в рабочее положение необходимо открыть аварийную дверь, открыть люк в полу (Ил-62), вынуть трап и закрыть люк. На ВС Ту-154 и Ту-134 надо откинуть платформу с закрепленным на ней трапом на пол перед аварийным выходом, проверить, не заломился или не перекрутился ли соединительный шланг, перевернутый к трапу и баллону с двуокисью углерода, и вытолкнуть трап с чехлом за борт ВС. Одновременно необходимо выдернуть тросиком шпильки из штырей чехла. При этом чехол раскроется и трап вывалится из него. Если при сильном ветре трап после выталкивания завернется под фюзеляж самолета, один из членов экипажа должен спуститься по канату на землю и оттянуть его за нижний конец от самолета. После выправления трапа надо повернуть с силой рукоятку вентиля баллона с двуокисью углерода. Трап заполняется за 10-12 с и занимает рабочее положение под углом 40-50° от самолета к земле. Если при заполнении трап будет цепляться за выступающие на земле предметы (камни, пни, кочки), необходимо приподнять трап и повернуть или качнуть за круговые стойки (поручни). После занятия трапом исходного положения спускают по нему двух членов экипажа или выделенных в помощь экипажу пассажиров и

страхуют всех пассажиров при сходе их с трапа на землю. Эвакуироваться по трапу из ВС надо, съезжая на спине или сидя, не касаясь бортов трапа во избежание ожогов. Допускается одновременно спускаться по трапам ТН-2 и ТН-3 не более 2 чел. Пропускная способность одного надувного трапа 100 чел. за 2,5-3 мин.

Матерчатый желоб-лоток предназначен для спуска людей на землю при экстренном покидании ВС через служебные и запасные выходы. Он изготовлен из материала "плащ-палатка чехольная" с комбинированной пропиткой. После открытия двери (люка) надо извлечь желоб из чехла и вставить крючки желоба в верхнюю и нижнюю части двери. Выбросив желоб на землю, спускают вниз по канату 2 (Ту-134) или 4 (Ту-154, Ил-62) чел. и растягивают полотнище на 4-5 м в сторону от ВС. Удерживая за две (Ту-134) или четыре (Ту-154, Ил-62) петли, спускают пассажиров вниз. Допускается одновременно спускаться по матерчатому желобу не более 1 чел. Страховка пассажиров обязательна.

Для приведения аварийно-спасательного каната в рабочее положение необходимо открыть дверь (форточку, люк, астролюк) или снять аварийный люк и выбросить его наружу или положить на кресло. Затем надо открыть крышку на облицовке (на лицевой панели надпись "Спасательный канат"), вынуть канат с рамкой и выбросить наружу (в форточку, аварийный выход, аварийный люк).

На Ил-86 и Як-42 для аварийной эвакуации пассажиров и членов экипажа служат аварийные двери с встроенными в них надувными трапами. В процессе аварийного открытия двери происходят автоматический выброс из контейнера надувного трапа и наполнение его воздухом из баллона системы газонаполнения и при помощи эжекторов. На Ил-86 трап двухдорожечный, одновременно могут покинуть ВС и находиться на

трапе 4 чел. На Як-42 трап односторонний, одновременно покидают ВС по трапу 2 чел.

В настоящее время трапы ТН-2, ТН-3 (Ту-134, Ту-154, Ил-62) дорабатывают по принципу действия трапов ТНД и ТНО-2 (Ил-86 и Як-42).

6.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОЧЕРЕДНОСТИ ПРИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ

Если аварийная обстановка создалась в полете, то командир ВС руководит действиями всех членов экипажа от начала до конца аварийной обстановки на борту. Бортпроводники под контролем командира ВС информируют пассажиров о наличии на борту комплекса аварийно-спасательного оборудования, местах его установки и правилах пользования этим оборудованием, о распределении пассажиров по аварийным выходам при эвакуации из ВС на сушу. Отбирают и инструктируют из числа физически крепких пассажиров в помощь экипажу из расчета по 2 чел. на каждый аварийный выход на левой и правой сторонах фюзеляжа. Объясняют пассажирам, через какие выходы они будут покидать ВС. Если есть возможность, пересаживают детей с родителями ближе к аварийному выходу, имеющему надувной трап.

При определении очередности эвакуации людей из аварийного ВС предпочтительно в первую очередь эвакуировать детей и женщин, престарелых, а затем всех остальных пассажиров. Пассажиры эвакуируются из аварийного ВС под контролем членов экипажа и пользуются теми выходами, которые им указывают члены экипажа и бортпроводники. Согласно аварийному расписанию для каждого типа ВС члены экипажа и бортпроводники находятся у каждого аварийного выхода вместе с выделенными пассажирами и руководят эвакуацией.

Если в процессе эвакуации аварийная дверь не открывается или поврежден надувной трап, а также в случае какой-либо другой непредви-

денной опасности следует направить пассажиров к ближайшей открытой аварийной двери с исправным надувным трапом (к аварийной двери с матерчатым желобом или к аварийному люку выхода на крыло, под крыло).

6.5. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ

При подготовке пассажиров к аварийной посадке на сушу бортпроводники предлагают пассажирам ознакомиться с инструкцией по безопасности для данного ВС, требуют немедленно освободить проходы и занять места в своих креслах, поставить в вертикальное положение спинку кресла, снять очки, зубные протезы, вынуть из карманов острые предметы, авторучки, ножи, зажигалки, снять обувь на высоких каблуках, ослабить галстук и расстегнуть воротники, а также тесную одежду, положить вставные челюсти и очки в чехле в карманы одежды, положить на колени мягкие вещи для защиты головы и туловища, застегнуть и туго затянуть привязные ремни, женщинам предлагают снять капроновые чулки. Во время полета внимательно следят за пассажирами и не допускают попыток открывания аварийных выходов, а также паники среди пассажиров. Если в самолете есть дети, принимают все возможные меры для защиты их от возможных ударов во время посадки. За несколько секунд до посадки старший бортпроводник подает команду: "Внимание, посадка!" По этой команде пассажиры наклоняются вперед, голову закрывают мягкими вещами и кладут ее на руки, которыми накрест обхватывают колени и остаются в этом положении до полной остановки самолета. После полной остановки пассажиры расстегивают привязные ремни и эвакуируются из самолета через те аварийные выходы, которые указывает им экипаж.

Нельзя эвакуировать людей по поврежденному надувному трапу (матерчатому желобу) или при наличии другой опасности, угрожающей жизни и здоровью людей. Нельзя оставлять без присмотра открытую дверь с неисправным надувным трапом. Надо перекрыть эту дверь предо-

хранительным ограждением и поручить присмотр за дверью двум выделенным пассажирам. В случае необходимости разрешается эвакуация людей при помощи спасательных канатов (при неисправности надувного трапа или матерчатого желоба).

Командир ВС от начала и до конца аварийной обстановки руководит действиями членов экипажа на борту, действиями экипажа по аварийному расписанию и эвакуацией людей. Командир ВС эвакуируется последним, убедившись в эвакуации всех пассажиров и экипажа, не разрешает никому из пассажиров возвращаться в ВС до полного окончания эвакуации и до тех пор, пока не будет гарантии отсутствия пожара и взрыва. После окончания эвакуации командир и экипаж отводят всех пассажиров на расстояние не менее 100 м от аварийного ВС. Командир организует охрану ВС и принимает меры по сохранению всех деталей ВС в том положении, в каком они оказались после аварийной посадки.

При проведении спасательных работ аварийно-спасательной командой и при эвакуации пассажиров, находящихся в бессознательном состоянии, и раненых спасатели должны проявлять осторожность, чтобы не усугубить уже имеющиеся у них повреждения. Пассажиров без сознания, с переломами и другими тяжелыми, повреждениями надо выносить на носилках, брезенте, щитах.

После окончания эвакуации пассажиров и экипажа проверяются скрытые места в пассажирских салонах и кабине экипажа, а также туалеты, кухни, гардеробы и багажные помещения, чтобы убедиться в отсутствии людей на борту ВС. Если имеются сведения о числе пассажиров и составе экипажа, надо сопоставить эти данные с числом спасенных и, если есть расхождение, продолжать поиски до обнаружения пострадавших.

Если ВС находится на плаву, необходимо как можно быстрее эвакуировать пострадавших на плоты, лодки, стремясь при этом не вызвать преждевременного затопления ВС. Если есть возможность, ВС необходимо отбуксировать к берегу или на мелкое место. Если ВС затонуло и находится на глубине, доступной для водолазов, необходимо подойти к нему, проверить через иллюминаторы состояние пострадавших и ускорить аварийно-спасательные работы. Следует учитывать, что пострадавшие могут быть отнесены течением или ветром от места приводнения.

6.6. ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ

Расчет медицинской службы состоит из медицинских работников аэропорта и оказывает первую медицинскую помощь потерпевшим бедствие самостоятельно и во взаимодействии с местными медицинскими учреждениями других ведомств согласно разработанному плану взаимодействия. В случае авиационного происшествия за пределами аэродрома расчет медицинской службы входит в состав поисково-спасательной группы.

Расчет медицинской службы оснащен санитарной автомашиной, транспортным средством или прицепом для доставки аварийных упаковок с перевязочным материалом, комплектом носилок (50 шт.) и шинами. Медицинский расчет оказывает первую медицинскую помощь раненым и устанавливает очередность для эвакуации пострадавших в лечебные учреждения. До эвакуации пострадавших размещают в укрытиях (палатках).

При аварийной посадке ВС вне аэродрома экипаж и бортпроводники эвакуируют пассажиров согласно аварийному расписанию своего ВС и отводят их на безопасное расстояние не менее 100 м. По возможности извлекают из аварийного ВС продукты, медикаменты, аварийную радиостанцию и принимают меры по тушению пожара. Если имеются раненые,

необходимо оказать им первую медицинскую помощь: остановить кровотечение и наложить стерильные повязки на раны; при переломах конечностей наложить шины из подручного материала; при тяжелых ранениях обеспечить пострадавшим максимально возможный покой, защиту от жары и холода; при отсутствии дыхания сделать искусственное дыхание, принять все меры для приведения пострадавшего в чувство.

Для сохранения жизни и здоровья человека пища имеет меньшее значение, чем вода и жилище. Поэтому экипаж в первую очередь должен позаботиться о раненых, укрыв раненых и детей в шалашах, пещерах, траншеях, привлекая к их строительству пассажиров. По возможности можно использовать для жилья фюзеляж ВС. Выбор укрытий определяется имеющимися строительными материалами, физическим состоянием членов экипажа и пассажиров, временем года, рельефом местности.

Если потерпевшее бедствие ВС обнаружил поисково-спасательный самолет (вертолет), но нет возможности установить с ним связь или посадка вертолета невозможна, а потерпевшим бедствие необходима срочная медицинская помощь, то с самолета десантируют членов поисково-спасательной группы в составе не менее 2 чел. или с вертолета (в режиме висения) высаживают врачей, которые оказывают необходимую помощь пострадавшим и сообщают по радио о необходимой дальнейшей помощи.

При обнаружении потерпевших бедствие наземной поисково-спасательной группой необходимо в первую очередь оказать медицинскую помощь пострадавшим, оценить аварийную ситуацию и сообщить руководителю поисково-спасательных работ место нахождения ВС, его координаты, требуемую медицинскую помощь и число пострадавших. Как

правило, в первую очередь необходимо обеспечение водой, а затем пищей.

Если обнаружится, что не все потерпевшие бедствие находятся на месте, необходимо продолжать их поиск. Основная задача поисково-спасательной группы состоит в том, чтобы успокоить потерпевших бедствие, создать им максимально возможные бытовые условия, защищающие от непогоды (постройка шалашей, хижин и т.д.), и определить, какая помощь требуется в первую очередь. Независимо от того, насколько серьезная травма, следует помнить, что любая задержка в оказании помощи может уменьшить потерпевшему бедствие шансы на выживание.

ГЛАВА 7 ХАРАКТЕР РАЗВИТИЯ ПОЖАРОВ НА ОБЪЕКТАХ АВИАПРЕДПРИЯТИЙ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ТУШЕНИЮ

7.1. ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ И РАЗВИТИЕ ПОЖАРОВ В АНГАРАХ

Одни из наиболее пожароопасных сооружений и объектов предприятий гражданской авиации - ангары авиационно-технических баз и самолетно-ремонтные корпуса ремонтных заводов ГА, предназначенные для технического обслуживания и ремонта ВС.

Конструктивно-планировочные решения ангаров и самолетно-ремонтных корпусов, а также степени их огнестойкости могут быть различными в зависимости от вида обслуживаемой или ремонтируемой авиационной техники. Современные ангары, в которых производится ремонт или техническое обслуживание тяжелых самолетов Ту-154, Ил-76, Ил-62, Ил-86 - сооружения, имеющие среднюю одноэтажную часть легкого типа, II степени огнестойкости, предназначенную для ремонта и технического обслуживания ВС, а также пристроенную часть, имеющую несколько этажей и предназначенную для размещения различных вспомо-

гательных служб авиационно-технической базы. Такие ангары и самолетно-ремонтные корпуса могут быть весьма значительными по размерам. Так, ангар на 4 секции имеет длину 228 м, ширину 90 м, высоту (без учета световых фонарей) 30 м, площадь 20520 м² и объем около 580000 м³. В то же время в авиапредприятиях, эксплуатирующих малые ВС (Ан-2, Ан-28, Л-410, Ил-14, Ан-24, Як-40), имеющие небольшие грузоподъемность и пассажироместимость, ангары могут быть относительно незначительными по размерам и иметь сгораемые несущие (колонны, балки) и ограждающие (многослойные панели со сгораемым наполнителем) конструктивные элементы.

Покрытие ангаров, предназначенных для технического обслуживания тяжелых ВС, как правило, совмещенное и лежит в центральной части сооружения на металлических или железобетонных пространственных фермах. Покрытия ангаров и самолетно-ремонтных корпусов, имеющих значительные площади и объемы, оборудуют световыми фонарями.

Основное помещение ангаров (самолетно-ремонтных корпусов) - самолетно-ремонтная часть, располагаемая в центральных осях сооружения и состоящая из одной или нескольких секций. Вспомогательные помещения ангара - производственные, административные, подсобные и прочие размещаются в одно-, двух- или трехэтажной пристройке по бокам и сзади самолетно-ремонтной части сооружения. Иногда эти пристройки оборудуются внутри многосекционных ангаров, что значительно повышает их пожарную опасность. Передняя сторона ангара представляет собой раздвижные ворота, состоящие из нескольких секций по всей длине и высоте самолетно-ремонтной части. Эти ворота приводятся в движение специальными электродвигателями, имеющими питание от двух независимых фидеров. В качестве аварийного варианта для открывания ворот ангара могут использоваться двигатели внутреннего сгора-

ния или ручной механический привод. Иногда в случае крайней необходимости для этих целей используют автотягачи. В отдельных многосекционных ангарах задняя стена так же, как и передняя, выполнена в виде ворот. В этом случае глубина самолетно-ремонтной части ангара гораздо больше и ВС при техническом обслуживании могут располагаться в несколько рядов.

Исходя из требований технологии обслуживания ВС самолетно-ремонтная часть может быть перегороджена передвижными сетчатыми перегородками на отдельные доки. Горючая загрузка одного дока может состоять из значительного количества легковоспламеняющихся жидкостей (смывочных и покрасочных материалов, несливаемого остатка авиатоплива, достигающего на отдельных ВС до 1000 кг), резинотехнических изделий и прочих сгораемых материалов. Без учета массы планера ВС горючая загрузка отдельного дока может составлять в среднем 30 кг/м².

Наибольшую опасность в пожарном отношении представляют производственные вспомогательные участки ангара (покрасочные, смывочные, аккумуляторные, ремонтно-строительные), располагаемые, как правило, в пристроенной по периметру ангара части на первом этаже. Загорания, переходящие в пожар, чаще всего происходят в производственных цехах и участках. Поэтому согласно требованиям правил пожарной безопасности пожаро- и взрывоопасные участки ангара должны, отделяться от самолетно-ремонтной части несгораемой стеной с пределом огнестойкости не менее 2 ч, а дверные и воротные проемы, ведущие из этих участков в самолетно-ремонтную часть, - противопожарными дверями с пределом огнестойкости не менее 0,6 ч. Пожаро- и взрывоопасные участки должны иметь эвакуационный выход, ведущий непосредственно наружу, а существующие дверные проемы, ведущие в самолетно-ремонтную часть, для предотвращения распространения пожара на эту часть ангара

должны оборудоваться тамбурами-шлюзами с пределом огнестойкости конструктивных элементов не менее 0,75 ч. Производственные и административные участки и помещения, расположенные на втором и третьем этажах пристройки, как правило, отделяются от самолетно-ремонтной части коридором и стеной с пределом огнестойкости не менее 2 ч.

Пожары в производственных участках, расположенных на первом этаже, наиболее опасны. В своем развитии они могут перейти как в самолетно-ремонтную часть, так и в вышележащие этажи пристройки ангара с последующим распространением на кровлю пристроенной части и даже на кровлю самолетно-ремонтной части, несмотря на ее весьма значительную высоту. В связи с опасностью подобного распространения пожара все современные ангары и самолетно-ремонтные корпуса заводов оборудуются стационарными пожарными лестницами и сухотрубами для упрощения и облегчения боевого развертывания личного состава при необходимости подачи огнетушащих составов на кровлю пристройки и самолетно-ремонтной части ангара. Эти пожарные лестницы и сухотрубы проходят по внешней стороне наружных стен с боков сооружения.

Для защиты от теплового воздействия возникшего пожара несущих конструктивных элементов самолетно-ремонтной части, тушения зоны горения, защиты негорящих участков, оборудования и соседних ВС на несущих фермах монтируется стационарная дренчерная установка пожаротушения. Эта установка предназначена для одновременного тушения пожара на всей защищаемой ею площади, создания водяных или пенных завес, орошения и защиты строительных конструкций. Дренчерная установка может состоять из одной или нескольких секций. Каждая из них обслуживается самостоятельным узлом управления. Площадь, защищаемая одним оросителем (дренчером), 9-12 м², расчетная площадь орошения 9 м . Число оросителей в одной секции не должно превышать 800 шт., по-

этому площадь ангара, защищаемая одной секцией, не может быть больше 7200 м². При большей площади ангар оборудуется несколькими секциями. Дренчерная установка может включаться как автоматически, так и вручную.

При возникновении горения в помещениях покрасочных и смывочных участков, которые относятся к пожаро- и взрывоопасным, пожар развивается с высокими линейными скоростями распространения пламени и значительными скоростями роста площади пожара. Пожары на покрасочных и смывочных участках обычно начинаются со взрыва паровоздушной смеси, сопровождающегося разрушением ограждающих конструктивных элементов, и характеризуются высокой среднеобъемной температурой, плотным задымлением воздушного объема помещения, опасностью перехода огня в другие помещения ангара через оконные и дверные проемы, производственную вентиляцию, разрушенные конструктивные элементы здания в случае отсутствия или несрабатывания легкобрасываемых конструкций (легкобетонных панелей, остекления, дверных и воротных проемов, открывающихся наружу). При возникновении пожара горение на этих участках может распространяться по внутренним поверхностям стен и перекрытий, а также по оборудованию.

При наличии на участках емкостей с легковоспламеняющимися жидкостями возможны их разрушения и увеличение размеров пожара, а также взрывы паровоздушных смесей, что приводит к резкому усилению интенсивности пожара. Для предотвращения быстрого распространения пожара на смежные помещения основные несущие и ограждающие конструктивные элементы покрасочных и смывочных участков должны быть оборудованы легкобрасываемыми конструкциями и иметь предел огнестойкости не менее 1 ч, а технологические проемы должны быть защи-

щены от проникновения через них продуктов сгорания и пламени специальными устройствами с пределом огнестойкости не менее 0,6 ч.

При срабатывании взрывных люков или вскрытии остекления участка пламя может распространяться снаружи стен сооружения в вышележащие этажи и смежные помещения. Помимо этого, пламя и высокотемпературные продукты сгорания могут проникнуть в смежные помещения через неплотности в конструктивных элементах ангара. Необходимо учитывать также, что тепло, выделяемое в зоне горения, при наличии неизолированных металлических конструктивных элементов может передаваться в смежные помещения путем теплопередачи и вызывать загорания горючих материалов в случае их контакта с прогретыми металлическими конструкциями даже через несколько смежных помещений.

Распространение горения через вентиляционную систему этих участков в соседние помещения при правильном ее монтаже невозможно, поскольку эта система выводится наружу за пределы участка и не проходит через смежные помещения, а также снабжается системой огнепреградителей или заслонок. Однако при неисправности огнепреградителей или отказе заслонок огонь по коробам вентиляционной системы может выйти за пределы участка и распространиться на помещения и участки, где установлено вентиляционное оборудование, или на сгораемый материал, находящийся в районе установки агрегатов этой системы.

Помещения аккумуляторных также относятся к пожаро- и взрывоопасным. При выполнении всех требований норм и правил пожарной безопасности для этих помещений возникший пожар, как правило, в первые минуты является внутренним, т.е. ограничивается пределами помещения участка. Он может начаться как взрывом газовоздушной смеси, так и сравнительно спокойным горением оборудования. Температура пожара

относительно низкая. Если в результате взрыва не происходит разрушения легкобрасываемых элементов, то задымление воздушного объема помещения может быть весьма значительным, так как горючие материалы в помещениях аккумуляторных - резина и пластмассы, обладающие высокой дымообразующей способностью.

Помещения ремонтно-строительных участков относятся к пожароопасным. Основными горючими материалами здесь являются древесная стружка, пыль, пиломатериалы, древесное сырье и деревянные готовые изделия. Линейная скорость распространения пламени на этих участках имеет относительно высокие значения (около 2,0 м/мин). Пожары характеризуются высокой плотностью задымления и сравнительно низкими среднеобъемными температурами.

При возникновении горения на ВС, находящихся в ремонте или на техническом обслуживании и размещенных в самолетно-ремонтной части ангара, пожар может развиваться более интенсивно, нежели при авиационном происшествии. Это обусловлено тем, что у ремонтируемых или обслуживаемых в самолетно-ремонтной части ангара ВС раскрыты основные и запасные двери, надкрыльевые люки, форточки кабины пилотов, багажные отсеки, gondолы шасси и капоты двигателей. Поэтому пламя может быстро распространиться во внутрь обслуживаемого ВС.

В связи со значительными внутренними воздушными объемами самолетно-ремонтной части ангаров пожары внутри нее развиваются с высокими линейными скоростями распространения пламени независимо от того, открыты или закрыты ворота ангара. Эти пожары, как правило, сопровождаются плотным задымлением внутреннего воздушного объема ангара с возможным последующим обрушением несущих пространственных ферм и покрытия самолетно-ремонтной части ангара. Этому способ-

ствуют значительный внутренний воздухообмен пожара и размещение горючих материалов по площади самолетно-ремонтной части.

Практика показывает, что в связи с наличием резины, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, различных декоративно-отделочных и конструктивных пластмасс и материалов, обладающих значительной скоростью выгорания и высокой дымообразующей способностью, при внутренних воздушных объемах самолетно-ремонтной части ангара до 30000 м³, при закрытых световых фонарях и основных воротах уже через 18-20 мин от начала горения концентрации высокотоксичных веществ и плотность дымовых газов достигают предельных значений для людей, не имеющих индивидуальных средств защиты органов дыхания. Помимо этого, высокая плотность задымления создает определенные трудности в организации и проведении эвакуационно-спасательных работ. При отсутствии тепловой защиты несущих металлических ферм их обрушение может произойти уже через 20 мин после начала пожара в самолетно-ремонтной части. В случае, когда несущие элементы выполнены из легких железобетонных ферм, обрушение последних при прочих равных условиях происходит несколько позднее, через 30-35 мин после начала пожара.

7.2. ОРГАНИЗАЦИЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В АНГАРАХ

Исходя из пожарной опасности ангаров АТБ и самолетно-ремонтных корпусов заводов ГА и характера развития в них пожаров на каждый из этих объектов в зависимости от их объемов и типов обслуживаемых или ремонтируемых ВС составляют оперативные документы пожаротушения - оперативные планы или оперативные карточки. В этих документах отмечаются наиболее пожароопасные участки и даются рекомендации руководителю тушения пожара.

Основные задачи личного состава пожарно-спасательных подразделений при пожаре в самолетно-ремонтной части ангара (самолетно-ремонтном корпусе): спасание людей; эвакуация из горящей секции (дока) авиационной техники и технологического оборудования; защита несущих ферм покрытия в случае отсутствия или неисправности дренчерной установки пожаротушения; защита вспомогательных участков первого этажа, сообщающихся с самолетно-ремонтной частью дверными и воротными проемами.

Тушение пожаров в самолетно-ремонтной части начинается с открывания основных ворот ангара. При этом сразу же становится возможной эвакуация негорящих ВС, зона задымления поднимается вверх, и личный состав боевых расчетов может работать, в условиях нормальной видимости. При наличии ворот ангара, расположенных с двух сторон самолетно-ремонтной части, эвакуация авиационной техники и боевое развертывание могут проводиться одновременно через двое ворот. При тушении горящих ВС используются пожарные ручные и переносные лафетные стволы (при наличии их на вооружении пожарно-спасательных подразделений военизированной охраны ГА). Боевое развертывание проводится таким образом, чтобы рукавные линия не пересекали пути эвакуации людей, авиационной техники и материальных ценностей. В начале пожара должна быть включена дренчерная установка, а при ее отказе или отсутствии несущие фермы покрытия самолетно-ремонтной части охлаждаются струями воды, подаваемыми из переносных лафетных и ручных стволов РС-70, а также стационарных лафетных стволов пожарных автомобилей. Ввод внутрь самолетно-ремонтной части ангара пожарной техники не допускается, поскольку это связано с опасностью повреждения этой техники при обрушении несущих ферм и самого покрытия. Для контроля за состоянием покрытия самолетно-ремонтной части ангара ту-

да направляется личный состав пожарно-спасательных подразделений по стационарной пожарной лестнице с рукавной линией и ручными стволами, подключаемыми к стационарным сухотрубам, смонтированным по внешней стороне стены самолетно-ремонтной части. Параллельно с работами по тушению пожара в самолетно-ремонтной части проводится разведка смежных помещений пристроечной части ангара по всем ее этажам.

В качестве огнетушащих составов при тушении пожаров в самолетно-ремонтной части используются вода, водный раствор пенообразователя и воздушно-механическая пена различной кратности. Могут использоваться также твердая и газообразная двуокись углерода и огнетушащие составы на основе галогенированных углеводородов (составы 3,5 и 4НД, фреон 114В₂ и т.п.).

Тушение пожаров внутри производственных помещений первого этажа пристроечной части начинается с разведки пожара. При проведении разведки необходимо установить место пожара, пути распространения огня, возможную угрозу людям, возможность возникновения взрывов и обрушения конструкций. Одновременно с разведкой пожара проводится эвакуация авиационной техники и технологического оборудования из самолетно-ремонтной части ангара силами обслуживающего и технического персонала АТБ. Разведка ведется звеном, состоящим из 2 и более чел., имеющих средства связи, освещения и аппараты защиты органов дыхания. В каждом случае проведения разведки личный состав должен иметь при себе спасательные веревки и инструмент для вскрытия или разборки конструкций.

При явном горении боевое развертывание проводится непосредственно на горящие помещения с использованием стволов первой помо-

щи от тяжелых пожарных автомобилей и внутренних пожарных кранов. Кроме того, пожарные автомобили подключают к водоисточникам (гидрантам, водоемам, прудам), расположенным в непосредственной близости от ангара.

Одновременно с тушением проводится разведка в смежных помещениях и на кровле пристроечной части. При возникновении горения в глубине ангара или на верхних этажах пристроечной части, когда коридоры и смежные помещения заполнены плотным дымом, разведка может проводиться без ствола первой помощи. Личный состав, ведущий разведку, в случае необходимости проводит тушение, используя для этого пожарные краны внутреннего пожарного водопровода ангара.

При развившемся пожаре исходя из создавшейся обстановки для его тушения организуются боевые участки, так как руководитель тушения пожара физически не в состоянии руководить непосредственно каждым боевым расчетом. Основные принципы определения границ боевых участков при этом - упрощение управления личным составом и единство стоящих перед ним задач.

Согласно боевому уставу пожарной охраны в зависимости от обстановки, создающейся на пожаре, вида и размеров пожара боевые участки могут создаваться по этажам, лестничным клеткам, периметру пожара, а также по видам работ: тушение, защита путей эвакуации, спасание и т.п. При пожаре в пристроечной части боевые участки организуются в горящих, выше- и нижерасположенных помещениях (по этажам), границами боевых участков в этом случае служат межэтажные перекрытия.

В случае угрозы жизни людей все силы и средства пожарно-спасательных подразделений сосредоточиваются на защите путей эвакуации и обеспечении безопасности эвакуирующихся.

Огнетушащие составы выбирают исходя из свойств горючих материалов, технологического процесса производства и размеров (площади) пожара. Основным видом огнетушащего состава, как и в самолетно-ремонтной части, - водный раствор пенообразователя, подаваемый через ручные перекрывные стволы РС-Б, РСК-50 и др. На отдельных производственных участках (покрасочных, смывочных, аккумуляторных, помещениях станций выпрямителей, электронно-вычислительной техники) могут использоваться также двуокись углерода, СЖБ, составы 3, 5 и 4НД, воздушно-механическая пена различной кратности. Если горящий участок оборудован приточно-вытяжной вентиляцией, то ее надо немедленно выключить. При привлечении взаимодействующих сил и средств вновь прибывающую пожарную технику в обязательном порядке подключают к ближайшим от места пожара водоисточникам (гидрантам, водоемам).

7.3. ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ И РАЗВИТИЕ ПОЖАРОВ В АЭРОВОКЗАЛАХ

Здания аэровокзала предназначены для обслуживания пассажиров и имеют специфическое объемно-планировочное решение независимо от числа обслуживаемых людей. В каждом аэровокзале имеются: зал ожидания, кассовый зал, комната матери и ребенка, ресторан или буфеты, различные служебные помещения, в которых размещается обслуживающий персонал. Внутренние объемы аэровокзалов рассчитаны на обслуживание пассажиров при нормальном режиме работы аэропорта, поэтому в случае задержки вылета ВС в них может скапливаться значительное число людей, что приводит к перегрузке помещений. В этих условиях состав людей будет весьма различен как по возрасту (престарелые, пожилые, молодые, дети), так и по состоянию здоровья (инвалиды, больные и т.п.). Эта особенность должна в обязательном порядке учитываться при составлении оперативных документов пожаротушения.

Здания аэровокзалов могут иметь различные степени огнестойкости (от II до V включительно), что существенным образом влияет на процесс развития пожара и проведение аварийно-спасательных работ. Наибольшую опасность представляют аэровокзалы, имеющие V степень огнестойкости, поскольку линейная скорость распространения огня по сухим деревянным конструктивным элементам может достигать весьма больших значений (до 3 м/мин). Деревянные несущие конструктивные элементы не имеют нормируемого предела огнестойкости, поэтому уже через 30 мин они могут обрушиться, а лестничные марши и площадки, выполненные из дерева, перестают выполнять эвакуационные функции еще раньше.

Деревянные аэровокзалы имеют, как правило, ограниченные объемы и поэтому не могут вмещать в себя большого числа людей, что в значительной мере облегчает задачу по их эвакуации. Вновь строящиеся аэровокзалы сооружаются в большинстве своем из современных строительных материалов (бетона, стекла, металла), что резко снижает их пожарную опасность.

Аэровокзалы представляют собой объекты, достаточно опасные с точки зрения возможности возникновения пожара, так как имеют разветвленную электрическую сеть, системы кондиционирования и вентиляции. Помимо помещений, предназначенных для обслуживания и отдыха пассажиров, в аэровокзалах имеются различные помещения и службы, обеспечивающие работу аэропорта, например, электронно-вычислительный центр, командно-диспетчерский пункт и др. Эти помещения в связи с насыщенностью электрооборудованием несут повышенную потенциальную угрозу возникновения пожара. Помещения зала ожидания пассажиров и кассового зала имеют значительные внутренние объемы, поэтому пожары могут развиваться там достаточно интенсивно.

Скорость распространения огня в этих помещениях будет сдерживаться незначительным количеством горючих материалов. Однако наличие в зале ожидания мягкой и полумягкой мебели, отделанной поролоном и другими пластмассами, может привести к выделению в воздушный объем таких высокотоксичных веществ, как синильная кислота, акрилонитрил, акролеин и др. Подобная ситуация может сложиться и в ресторане аэровокзала. Только скорости задымления и распространения огня тут будут гораздо выше из-за применения значительного количества декоративно-отделочных материалов и меньшего воздушного объема помещения.

Особое внимание при составлении оперативных документов пожаротушения необходимо уделять подвальным помещениям аэровокзалов. Как правило, в этих помещениях размещаются камеры хранения багажа и туалеты, но могут находиться и другие участки и службы. Опасность пожара, возникшего в подвале, заключается в том, что подвалы аэровокзалов имеют дверные проемы, ведущие непосредственно в помещения первого этажа. В этом случае неизбежно задымление как первого этажа, так и всего внутреннего объема аэровокзала, что может вызвать панику среди пассажиров и обслуживающего персонала, хотя пожар в данном случае, и не будет им непосредственно угрожать.

Помимо этого, в конструктивных несущих элементах зданий и сооружений II степени огнестойкости могут применяться трудносгораемые элементы, которые при пожаре резко увеличат площадь, горения и затруднят проведение пожарно-спасательных работ.

7.4. ОРГАНИЗАЦИЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В АЭРОВОКЗАЛАХ

План эвакуации составляет и подписывает руководство аэровокзала, затем его согласуют с подразделением военизированной охраны аэропорта и утверждают у руководства авиапредприятия. Назначение этого до-

кумента - дать основные направления действий обслуживающего персонала, в первую очередь членов ДПД, при возникновении пожара или какой-либо другой аварийной ситуации.

Оперативный план (карточка) тушения пожара составляется начальником подразделения военизированной охраны аэропорта, согласуется (утверждается) с оперативным штабом пожаротушения УПО (ОПО) Управления внутренних дел данного региона и утверждается руководителем авиапредприятия. Оперативный план тушения пожара является основным тактическим документом для данного объекта. Его назначение - дать основные направления по организации тушения объекта с учетом его пожарно-технической характеристики.

В графической части оперативного плана на поэтажных схемах необходимо совмещать планы эвакуации и боевого развертывания с учетом размещения на этажах первичных средств пожаротушения (огнетушителей, внутренних пожарных кранов). Основным требованием в этом случае является прокладка линий боевого развертывания таким образом, чтобы его пути не пересекались с путями эвакуации. Помимо этого, на поэтажных схемах должны быть указаны наиболее пожароопасные участки и помещения, а также возможные рубежи защиты путей эвакуации в случае, если сил и средств прибывших пожарно-спасательных подразделений не хватает для одновременного тушения пожара и проведения безопасной вынужденной эвакуации пассажиров и обслуживающего персонала аэровокзала.

В текстовой части оперативного плана содержится пожарно-техническая характеристика аэровокзала, его наружного и внутреннего водоснабжения, приводится характеристика пожарной охраны аэропорта, практические тактико-технические возможности пожарно-спасательных

подразделений, дается расчет сил и средств для тушения пожара в случае его максимального развития, а также помещаются рекомендации руководителю по тушению пожара в различных помещениях и участках аэровокзала в зависимости от их пожароопасности и возможностей сил и средств, прибывших на пожар.

Для лучшей подготовки личного состава пожарно-спасательных подразделений все оперативные документы по тушению пожаров должны тщательным образом изучаться и проигрываться. Согласно требованиям МГА оперативные планы тушения пожара в аэровокзалах должны проигрываться каждым караулом не реже 1 раза в квартал. При этом действия личного состава должны быть максимально приближены к условиям реального пожара. После каждого учения его руководителем делается отметка в оперативном плане с указанием даты учения и замечаниями о действиях личного состава, принимавшего участие в учении. Учения могут проводиться как в составе одного пожарно-стрелкового караула, так и с привлечением сил и средств взаимодействующих организаций для отработки взаимодействия между различными боевыми расчетами.

Оперативный план по тушению пожара в аэровокзале разрабатывается для пожарной охраны аэропорта и взаимодействующих сил и средств: 1-й экземпляр (контрольный) находится у начальника подразделения военизированной охраны или его заместителя по пожарной службе; 2-й - у начальника пожарно-стрелкового караула военизированной охраны; 3-й - в оперативном штабе тушения пожаров УПО (ОПО) МВД (УВД), а также в пожарной охране других взаимодействующих организаций.

При возникновении горения в помещениях аэровокзала первый, заметивший пожар, сообщает о нем в пожарную охрану аэропорта. Парал-

лельно с этим силами членов ДПД аэровокзала организуется эвакуация пассажиров, обслуживающего персонала и материальных ценностей, а также встреча прибывающих боевых расчетов пожарно-стрелкового караула. В этом случае первый руководитель тушения пожара может получить достаточно точную информацию о пожаре и быстро принять решение о боевом развертывании караула.

Если же сообщение о пожаре получено при срабатывании пожарной сигнализации, первоначальное действие первого руководителя тушения пожара - проведение разведки с целью определения места пожара. При возникновении пожара на первом этаже аэровокзала пожарный автомобиль, прибывший первым, устанавливают ближе к месту пожара и подают перекрывной ствол типа РСК-50 или РС-Б непосредственно в зону горения. Остальные автомобили подключают к водоисточникам, и от них прокладывают магистральные рукавные линии. Параллельно с этим руководитель тушения пожара проводит разведку помещений, смежных с горящим. При этом задача разведки - определить решающее направление, возможность распространения пожара на смежные помещения, необходимость оказания помощи эвакуирующимся людям, возможность использования для целей тушения пожара внутренних пожарных кранов.

Если имеющихся сил и средств недостаточно для одновременного тушения пожара и проведения безопасной эвакуации людей, то основные силы караула направляются на эвакуацию людей, а часть его личного состава обеспечивает безопасность путей эвакуации.

При необходимости организации подачи воды в перекачку от удаленного водоисточника для отбора воды устанавливают тяжелый аэродромный пожарный автомобиль АА-60(7310)-160.01, имеющий более мощное пожарно-техническое вооружение. От этого автомобиля прокла-

дывается магистральная рукавная линия к менее мощному пожарному автомобилю,, установленному ближе к месту пожара. И уже от этого автомобиля прокладывается рукавная линия непосредственно к месту пожара на боевые позиции ствольщиков.

Для обеспечения безопасности путей эвакуации выделяется минимально возможное число сил и средств. Для определения его предлагается простой расчет, который можно выполнить еще в процессе ведения разведки пожара. Для пожаров внутри общественных зданий и сооружений принимается интенсивность подачи огнетушащего состава $I = 0,08, 0,1$ л/(м²×с) [средняя 0,09 л/(м²×с)]. Для проведения защиты путей эвакуации необходимо использовать перекрывные пожарные стволы РСК-50 и РС-Б, дающие распыленные струи огнетушащего состава. Производительность этих стволов q соответственно равна 2,7 и 3,5 л/с. Таким образом, площади тушения при применении этих стволов:

$$F_{\Pi} = \frac{q}{I} = \frac{2,7 \text{ л/с}}{0,09 \text{ л/(м}^2 \cdot \text{с)}} = 30 \text{ м}^2 ; \quad F'_{\Pi} = \frac{q}{I} = \frac{3,5 \text{ л/с}}{0,09 \text{ л/(м}^2 \cdot \text{с)}} = 38,9 \text{ м}^2 .$$

Поскольку глубина тушения ручными стволами РСК-50 и РС-Б составляет 5 м, то можно определить и ширину площади тушения:

$$b_{\Gamma} = \frac{F_{\Pi}}{r} = \frac{30 \text{ м}^2}{5 \text{ м}} = 6 \text{ м} ; \quad b'_{\Gamma} = \frac{F'_{\Pi}}{r} = \frac{38,9 \text{ м}^2}{5 \text{ м}} = 7,8 \text{ м} .$$

Таким образом, при применении для защиты путей эвакуации ствола РСК-50 ширина фронта защиты составляет 6 м, а при использовании ствола РС-Б - 7,5 м.

При возникновении пожара в аэровокзале пожарно-спасательные подразделения аэропорта, прибывшие на место пожара, могут использовать для тушения воду и пенообразователь, находящиеся непосредствен-

но на пожарных автомобилях, включая стартовые. В этом случае огнетушащие составы подаются в магистральные рукавные линии из цистерн данных автомобилей, на тушение вводятся стволы РСК-50, РС-Б и РС-А. Для сокращения времени боевого развертывания руководитель тушения пожара должен максимально использовать стволы, развертываемые от пожарных кранов внутреннего водопровода. При развитии пожара до значительных размеров необходимо вводить более мощные стволы РС-70 с насадками НРТ-5 и НРТ-10, по мере сокращения площади горения заменяемые на перекрывные стволы РСК-50 и РС-Б.

Пожар в аэровокзале может развиваться по нескольким направлениям. При пожаре в одном или нескольких этажах стволы подают в первую очередь непосредственно в горящее помещение, затем в смежные помещения, а также в выше- и нижерасположенные этажи. При значительном развитии пожара в нескольких помещениях тушение проводят одновременно во всех горящих помещениях, а если не хватает сил и средств, то поочередно, начиная с крайних горящих помещений и перемещаясь к центру пожара.

В случае распространения горения по технологическим коммуникациям (вентиляционные короба, шахты лифтов, короба электросистемы, мусоропроводы и т.д.) стволы вводят в зону горения, в выше- и нижерасположенные этажи и смежные помещения. При этом для предотвращения распространения огня вскрывают пустотелые конструкции, а если они сгораемые, то и защищают их огнетушащими составами. Огнетушащие составы можно подавать с лестничных клеток, через окна, с пожарных лестниц (стационарных и выдвижных).

Перед подачей водопенных огнетушащих составов в обязательном порядке обесточивается электрическая сеть, питающая горящие помеще-

ния. Отключение проводится с помощью выключателей, рубильников, автоматических выключателей и других отключающих устройств. При невозможности такого отключения электрическая сеть напряжением до 220 В отключается с помощью специальных ножниц с обязательным выполнением требований техники безопасности. Электрические сети, находящиеся под напряжением более 220 В, обесточиваются работниками электрослужбы аэропорта. При обесточивании внутренних помещений аэровокзала необходимо обеспечить их освещение при помощи индивидуальных и групповых электрических фонарей, находящихся на вооружении пожарно-спасательных подразделений аэропорта.

ГЛАВА 8 ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ ПОДГОТОВКИ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАСЧЕТОВ

8.1. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ОБУЧЕНИЯ

Боевая и политическая подготовка обеспечивает высокую сознательность личного состава и постоянную боеспособность пожарно-спасательных расчетов.

Основными задачами учебной подготовки личного состава подразделений военизированной охраны предприятий ГА являются:

воспитание личного состава в духе коммунизма, высокой идейной убежденности, советского патриотизма и дружбы народов, беспредельной преданности Коммунистической партии Советского Союза и социалистической Родине;

воспитание у личного состава высокой политической бдительности, безупречной дисциплинированности, чувства коллективизма, товарищеской взаимопомощи и личной ответственности за выполнение служебного долга;

обучение личного состава приемам и способам работы с пожарно-техническим вооружением, несению службы, умелой и самоотверженной работе по тушению пожаров;

совершенствование боевой выучки личного состава и поддержание пожарно-спасательных расчетов в постоянной боевой готовности;

настойчивое внедрение в практику работы расчетов передового опыта, достижений в организации обеспечения пожарной безопасности полетов и объектов предприятий ГА.

Современные способы тушения послеаварийных пожаров на ВС с применением сложной и разнообразной техники требуют от личного состава пожарно-спасательных расчетов высокого профессионального (в полном смысле этого слова) мастерства и физической натренированности.

Ввод в эксплуатацию новой авиационной техники и значительный ежегодный рост воздушных перевозок при высокой степени ответственности за обеспечение безопасности полетов предъявляют к профессиональной подготовке пожарно-спасательных расчетов предприятий ГА повышенные требования.

Труд пожарных в условиях выполнения спасательных операций и тушения пожаров на месте авиационных происшествий сопряжен с большими стрессовыми нагрузками, обусловленными особенностями их деятельности:

непрерывным нервно-психическим напряжением, вызываемым работой при высокой температуре, сильной концентрации дыма и отравляющих веществ, ограниченной видимости, отрицательными воздействиями при эвакуации и спасании раненых и обожженных людей;

большими физическими нагрузками, связанными с разборкой конструкций, боевым развертыванием и работами с пожарным оборудованием различного назначения, выносом людей, материальных ценностей, высоким темпом работы;

необходимостью постоянно поддерживать интенсивность и концентрацию внимания, чтобы следить за изменением обстановки на пожаре;

трудностями проведения работ в ограниченном пространстве внутри фюзеляжа и отсеков ВС, связанных с нарушением привычных способов продвижения, рабочих поз (продвижение ползком, работа лежа и т.п.);

высокой ответственностью каждого члена боевого расчета при самостоятельности действий и решений по спасанию жизни людей и дорогостоящего оборудования;

возможностью неожиданных и внезапно возникающих ситуаций, резко осложняющих выполнение основной задачи пожарно-спасательных расчетов.

Подготовка личного состава пожарно-спасательных расчетов к действиям в экстремальных условиях неразрывно связана с формированием у пожарных высоких моральных и психологических качеств. Проблема психологической подготовки расчетов должна привлекать все большее внимание руководящих кадров пожарной охраны. Психологическая подготовка пожарно-спасательных расчетов к работе в сложных условиях тушения пожара и ликвидации его последствий - основа не только эффективности боевых действий по спасанию людей и сохранению материальных ценностей от уничтожения огнем, но и безопасности самих пожарных.

Вот почему нельзя пассивно ждать, когда сформируется личность оператора или руководителя расчета, или надеяться на то, что все придет с опытом. Необходимо с первых дней зачисления на работу в процессе учебы и практических тренировок формировать у каждого такие моральные и психологические качества, которые гарантировали бы боевую эффективность и постоянную готовность к действиям в сложных, порой опасных для жизни условиях. А если учесть малую частоту боевых выездов пожарно-спасательных расчетов аэропортов для тушения реальных пожаров на ВС, то еще более серьезно следует задуматься над решением этой проблемы.

Работа пожарно-спасательных расчетов в условиях реального пожара на ВС требует быстроты выполнения операций, четкого взаимодействия и грамотных действий с учетом складывающейся обстановки на месте авиационного происшествия. Высокая скорость, с которой происходит распространение пожара при происшествиях такого типа, определяет основную задачу пожарно-спасательных расчетов после получения сигнала оповещения "Тревога". Это - эффективное вмешательство в процесс развития пожара в течение 2-3 мин с момента его возникновения, установление контроля в течение последующих 60 с над теми участками пожара, которые могут препятствовать успешной эвакуации людей или создавать внутри фюзеляжа условия, опасные для жизни пассажиров и членов экипажа.

Другими словами, для выполнения своей основной задачи пожарно-спасательные расчеты должны мгновенно локализовать пожар, отсечь огонь от фюзеляжа за минимально возможное время и создать условия для спасения людей из аварийного ВС. Успешно решать эту задачу могут люди, обладающие необходимым минимумом знаний, в совершенстве

владеющие пожарной техникой, оборудованием и умеющие применять их в условиях сложных пожаров.

8.2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Каждый работник, входящий в состав пожарно-спасательных расчетов, должен хорошо изучить основы горения, факторы, способствующие его развитию и распространению. Знания о процессе горения и необходимых условиях для его возникновения в значительной мере расширяют практическое понимание используемых в практике пожаротушения способов прекращения горения и механизма воздействия различных огнетушащих веществ на процесс горения.

Каждый пожарный должен знать, к примеру, что для тушения определенных видов пожаров требуется применение охлаждающих веществ, в то время как для тушения других видов пожаров необходимо изолировать зону горения от доступа кислорода, применяя для этого воздушно-механическую пену или другие вещества. Необходимыми для практики работы пожарно-спасательных расчетов являются знания имеющихся на вооружении огнетушащих веществ, их положительных качеств и недостатков.

Знание персоналом пожарно-спасательных расчетов условий, определяющих характер развития пожаров, характеристик огнетушащих веществ и их роли в прекращении горения обеспечивает более грамотное и успешное решение задач по тушению сложных пожаров при минимальных затратах физических сил и используемых веществ.

Хорошие знания пожарно-технического вооружения позволяют специалистам содержать в постоянной боевой готовности технику пожаротушения, правильно применять ее при тушении пожаров, предупреждать

появление неисправностей, а в случае их возникновения - быстро находить и умело устранять.

Каждый, входящий в состав пожарно-спасательного расчета, обязан:

в совершенстве знать материальную часть и тактико-технические данные пожарно-технического вооружения, знать по каждому виду оборудования назначение, устройство, принцип работы, практические возможности по тушению пожаров и правила эксплуатации, обеспечивающие постоянную готовность оборудования и техники к действию;

иметь навыки по применению, уходу и ремонту всех приборов и оборудования, находящихся на вооружении пожарно-спасательных расчетов;

уметь быстро находить и устранять неисправности в процессе работы пожарной техники;

правильно производить расчеты и определять необходимое число средств пожаротушения для проведения операций по тушению пожаров и спасанию людей на месте авиационных происшествий.

Развивается и обновляется пожарная техника, что наиболее характерно для аэродромов ГА. Аэропорты оснащаются сложной и мощной по своим возможностям техникой, такой, как пожарные аэродромные автомобили типа АА-60 (7310)-160.01, АА-70 (7310)-220, АА-40(131)-139. Готовятся к серийному производству пожарные автомобили на шасси КамАЗ. Тактико-технические данные этих автомобилей, системы автоматического управления ими, наличие запасов разнообразных огнетушащих веществ позволяют успешно решать задачу тушения пожаров в самых сложных условиях и обстановке. Взять от техники в критический момент

все, на что она способна, могут люди, в совершенстве знающие эту технику.

Существенным для обеспечения высокой оперативности в действиях пожарно-спасательных расчетов является детальное знание топографии и характеристики аэродрома и его ближайших окрестностей. Под характеристикой аэродрома по параметрам для работников пожарно-спасательной службы подразумевается:

размещение взлетно-посадочных полос, их длина, направления взлета и посадки ВС, схема расположения рулежных дорожек, мест стоянок ВС по их нумерации, установленные правила движения транспорта, возможное наличие регулирующих надписей и световых указателей для транспорта, состояние дорог, ближайших подъездных путей и их рельеф;

наличие и состояние пожарного водоснабжения, система и диаметр водопроводных сетей, расположение гидрантов, водоемов, естественных водоисточников и состояние подъездов к ним, ориентирование в расчетах водоотдачи водопроводных сетей;

состояние дорог и маршруты движения в районы расположения БПРМ, ДПРМ в различное время года, а также наличие в этих районах естественных водоисточников, которые могут быть использованы для целей пожаротушения;

основные ориентиры районов 3- и 4-го разворотов ВС при заходе их на посадку;

расстояния от стартовой и основной аварийно-спасательной станции до КПБ, БПРМ, ДПРМ и контрольное время проезда к ним. Аварийно-спасательные расчеты, привлекаемые к работам при авиационном происшествии, должны пользоваться единой схемой аэродрома и его окрест-

ностей с координатной сеткой, по которой можно быстро определить любую точку на местности. Такие схемы должны размещаться в дежурных помещениях, на пожарных автомобилях, и личный состав расчета обязан их знать и уметь пользоваться ими. Водительский состав пожарных автомобилей обязан знать схему аэродрома наизусть.

Знание вышеуказанных данных аэродрома и ближайших его окрестностей является служебной обязанностью начальствующего и рядового состава пожарно-спасательных расчетов.

Элементарное знание особенностей конструкции ВС исключительно важно и совершенно необходимо для специалистов пожарно-спасательной службы. Знания типов самолетов и вертолетов, регулярно пользующихся аэродромом, не могут базироваться только на изучении плакатов и рисунков. Каждому работнику от начальника подразделения до оператора должна быть предоставлена возможность периодического осмотра ВС с изучением планировочной схемы внутри фюзеляжа, размещения основных и аварийных дверей, люков и устройства запирающих их механизмов. Нельзя рассчитывать на успех операции по спасанию людей и тушению пожаров, не зная основных технических данных ВС, путей эвакуации из них пассажиров и экипажа, мест размещения топливных баков, баллонов с сжатыми газами, гидравлической и кислородной систем, бортовых аварийно-спасательных средств и правил их применения.

Условия выполнения спасательных операций на месте авиационных происшествий требуют, чтобы весь персонал пожарно-спасательных расчетов был обучен основам оказания медицинской помощи пострадавшим. Хорошая натренированность в эвакуации раненых из различных положений исключает возможность усугубления травм, способствует более быстрому, правильному и эффективному спасанию людей из опасной зо-

ны. Необходимый минимум медицинского обучения пожарно-спасательных расчетов может быть достигнут проведением теоретических и показательных занятий, а также регулярными практическими тренировками.

Психологическая готовность пожарно-спасательных расчетов к работе в сложных условиях во многом определяется их физической подготовкой. Чем выше физическая подготовка, тем увереннее чувствует себя пожарный, тем меньше его нервное напряжение в боевой обстановке. Старая пословица "в здоровом теле - здоровый дух" весьма подходит в данном случае. Непоправимую ошибку допускают те руководители подразделений, которые работников в предпенсионном возрасте или с неудовлетворительными физическими данными направляют на дежурство в состав стартовых пожарно-спасательных расчетов, оправдывая свое решение ложным выводом о том, что там легче. Такой работник в условиях пожара проявляет медлительность, нерасторопность, слабую выносливость и предрасположен к травмам. Во время спасательных операций на месте авиационного происшествия он может стать дополнительным "пассажиром", остро нуждающимся в медицинской помощи.

Забота о физически здоровом составе пожарно-спасательных расчетов должна проявляться прежде всего при подборе кадров. Затем в процессе боевых дежурств необходимо проводить регулярные тренировки, практические занятия, отработку нормативов по пожарно-строевой подготовке и другие упражнения с использованием пожарно-технического вооружения, учебных площадок (полигонов) и вышек, учебных самолетов и различных снарядов. Наилучшим образом физическая подготовка достигается на стандартных полосах препятствий, дополненных различными преградами. Такие полосы и целые городки (площадки) позволяют создавать на занятиях условия, требующие от личного состава расчетов

значительных затрат физических сил и эмоционального напряжения. Тренировка и физическая подготовка должны носить сугубо профессиональный характер, что положительно сказывается на состоянии боевой готовности пожарно-спасательных расчетов.

Во Франции, например, установлены нормативы по физической подготовке пожарных аэропортов. Суть их заключается в том, что каждый специалист аэродромной пожарно-спасательной службы, помимо умения в совершенстве владеть приборами пожарно-технического вооружения, должен успешно выполнять прыжки в высоту на 1 м 20 см, в длину на 4 м, с высоты 4 м, лазание по канату с помощью ног на высоту 10 м и переносить тяжести (манекен) массой 80 кг на расстояние 100 м.

В процессе подготовки целесообразно отработать соединение и разъединение соединительных головок пожарных рукавов, присоединение ствола к рукаву, снятие, переноску и установку выдвижной лестницы, прокладку рукавных линий, запуск и практическую работу с бензодвигательной дисковой пилой, подъем по стационарным лестницам и др.

Одновременно с овладением навыками работы с пожарно-техническим оборудованием личный состав пожарно-спасательных расчетов должен обучаться тактике борьбы с послеаварийными наземными пожарами. Тушение пожаров на ВС - основной вид боевых действий пожарно-спасательного расчета. Эти действия ведутся в различной обстановке: днем и ночью, в задымленной и отравленной среде, на высоте и в замкнутом объеме, в условиях взрывов и обрушений. Они требуют полного напряжения моральных и физических сил, проявления мужества, смелости, находчивости, инициативы, стойкости, а порой и сверхусилий ради выполнения боевой задачи. Такие качества и высокая готовность дости-

гаются постоянной подготовкой личного состава, отработкой методов и тактики тушения пожаров в экстремальных условиях.

Боевая обстановка на месте авиационного происшествия предъявляет исключительно высокие требования к руководителю тушения пожара, выполнять обязанности которого могут руководители стартовых расчетов, начальники пожарно-стрелковых караулов и другой начальствующий состав, первым прибывший к месту пожара. Для успешного руководства личным составом расчетов ему необходимы обширные знания пожарного дела, умение применять их на практике. Он должен обладать высокими морально-боевыми и психологическими качествами. Руководителю тушения пожара подчиняются все расчеты. Он несет ответственность за организацию спасательных работ и действий по тушению пожара, безопасность личного состава, сохранность техники и пожарного оборудования. Это определяет особенности подготовки руководителя, заключающиеся в развитии качеств первостепенного значения, таких, как:

способность грамотно оценивать обстановку, предвидеть ее изменения в зависимости от характера и условий развития пожара;

профессиональное мышление и умение принимать в экстремальных условиях правильное решение;

умелое управление людьми на пожаре, способность влиять на личный состав в критические минуты, заражать их энергией и уверенностью в своих силах;

быстрота и правильность ориентировки в создавшихся условиях пожара, умение взять на себя ответственность за принятое решение;

умение использовать личный пример и слово для положительного воздействия на боевую деятельность личного состава расчетов в различных боевых условиях и обстановке;

умение с учетом обстановки пожара определить необходимое число сил и средств для тушения, принять наиболее правильное решение по их использованию и обеспечить быструю и четкую его реализацию.

В гражданской авиации проводится немало предупредительных противопожарных мероприятий, благодаря которым пожары на аэродромах сегодня являются довольно редким явлением. Но на случай их возникновения для эффективной борьбы с ними требуются не только соответствующая техника, определенное количество огнетушащих составов, но и высококвалифицированный личный состав пожарно-спасательных расчетов.

Способы и методы тушения пожаров на ВС непрерывно совершенствуются. Они зависят от типов ВС, их размеров, количества применяющегося в них топлива и пассажироместности. Это обстоятельство требует, чтобы личный состав пожарно-спасательных расчетов постоянно и упорно совершенствовал свою подготовку, имел хорошую натренированность, выучку и обеспечивал постоянную готовность при несении службы. Требуемый уровень профессиональной подготовки пожарно-спасательных расчетов подразделений военизированной охраны ГА возможен и практически необходим. Все зависит от того, насколько грамотно и целенаправленно решается вопрос организации учебной подготовки личного состава.

8.3. УЧЕБНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

В каждом подразделении независимо от его штатной численности должна быть создана учебно-техническая база, включающая учебный класс, площадку (полигон) с соответствующим оборудованием для прак-

тических занятий, тренировок и психологической подготовки пожарно-спасательных расчетов, а также справочный материал (учебную литературу) и руководящие документы по тематике обучения специалистов.

При проведении теоретических занятий для обучающихся должна быть создана учебная обстановка, что можно обеспечить наличием оборудованного класса. Целесообразно класс располагать в непосредственной близости от комнаты отдыха дежурного караула. Класс должен отвечать общим санитарно-гигиеническим требованиям и быть оборудован по предварительно составленному табелю и плану размещения. Наглядные учебные пособия и оборудование класса должны отвечать следующим требованиям: соответствовать содержанию учебной программы, обеспечивать наглядность обучения и возможность привить личному составу необходимые навыки и умения; быть простыми в изготовлении, прочными, надежными в работе и удобными в пользовании ими; по своим размерам быть хорошо видимыми при демонстрации в классе; доходчиво раскрывать содержание изучаемых вопросов. По мере необходимости классы должны пополняться новыми оборудованием и наглядными учебными пособиями.

Особого внимания заслуживает вопрос о необходимости оборудования специальных площадок (полигонов) для проведения практических занятий и тренировок по отработке методов и тактики тушения пожаров на ВС. Практика убеждает, что психологическая подготовка пожарных расчетов идет успешно, если они обучаются в условиях, максимально приближенных к реальным. Нельзя подготовить личный состав к эффективным боевым действиям, не дав каждому из состава боевых расчетов на себе прочувствовать особенности условий, возникающих на пожаре. Необходимо привыкнуть к высокой температуре, дыму, шуму или другим типичным для боевой обстановки условиям, защитить себя от воздей-

ствия отравляющих веществ. Полезность тактических занятий и учений на местности лишь с условным обозначением пожара для психологической подготовки личного состава невелика. Когда обучение слишком просто, интерес к нему незначительный. Очень важно, чтобы занятия были насыщены элементами внезапности, высокой скорости, новизны, предельной сложности, опасности и риска, длительных нагрузок. Эти факторы требуют от личного состава на занятиях и учениях активной работы мысли, воли, физических нагрузок и сообразительности. Приблизить занятия и учения к реальным условиям позволяют учебные площадки.

Опыт использования учебных площадок показывает, что профессиональное мастерство пожарных более эффективно приобретается и закрепляется тогда, когда весь комплекс оборудования и снарядов отвечает следующим требованиям: моделирует как можно точнее и полнее те стороны боевой обстановки и условий, которые могут быть на пожаре; позволяет создавать для обучаемых разнообразные и неожиданно возникающие трудности и проводить психологическую подготовку в условиях, максимально приближенных к сложной обстановке на пожаре; способствует адаптации расчетов к условиям среды (температуре, дыму, звуковым и другим факторам); позволяет создавать условия формирования согласованных действий между номерами боевого расчета, между руководителями расчетов и подчиненными; позволяет обучать расчеты мобилизовать себя для выполнения боевой задачи в любых условиях.

Площадка должна располагаться как можно ближе от стартовой пожарно-спасательной станции, иметь хорошие подъездные пути и, желательно, водоисточники. Территория учебной площадки разбивается на отдельные участки, на которых должны быть размещены:

отработавшие срок и списанные резиновые покрышки шасси самолета для имитации и тушения пожаров резины;

детали шасси самолета для имитации и тушения пожаров магниевых сплавов;

площадка (бетонная или грунтовая) для имитации и тушения пожаров разлитого топлива. Желательно, чтобы размер указанной площадки соответствовал размеру расчетной практической площади пожара для принятой категории аэропорта по уровню его противопожарной защиты (например, для аэропорта 8-й категории расчетная площадь пожара равна 1320 м²);

силовая установка или макет ее, изготовленный из 200-300-литровой бочки, для имитации и тушения пожаров двигателей ВС, включая пожары с истекающим топливом;

списанный самолет или макет его для имитации и тушения внутрифюзеляжных пожаров и тренировок личного состава по проведению аварийно-спасательных работ;

учебная башня;

100-метровая полоса препятствий, дополненная снарядами для отработки передвижений по-пластунски, на четвереньках, подъема и спуска по вертикальной лестнице, передвижений со стволом и рукавами с большим числом поворотов;

теплодымокамера;

вертикальная или горизонтальная емкость для имитации и тушения пожаров горюче-смазочных материалов в резервуарах.

8.4. ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Начальная подготовка. Учебная подготовка личного состава организуется и проводится в соответствии с организационно-методическими указаниями МГА, изложенными в программе обучения младшего начальствующего и рядового состава военизированной охраны ГА. Руководители подразделений военизированной охраны являются непосредственными организаторами боевой и политической подготовки и отвечают за воспитание личного состава и выполнение программы обучения.

Для обеспечения высокой профессиональной подготовки личного состава руководители подразделений обязаны: обеспечивать своевременное и четкое планирование учебной подготовки; лично проводить занятия, проверять подготовку начальствующего состава к проведению каждого занятия; проверять качество проводимых занятий, натренированность и боевую готовность расчетов, анализировать состояние профессиональной подготовки и разрабатывать мероприятия по ее улучшению; организовывать и возглавлять подведение итогов боевой и политической подготовки личного состава. Дежурные заместители начальников команд (начальники караулов) и руководители пожарно-спасательных расчетов, в свою очередь, организуют и проводят занятия в соответствии с расписанием и несут ответственность за воспитание, боевую и политическую подготовку подчиненного им личного состава.

Учебная подготовка личного состава проводится в два этапа. Все лица, вновь принятые на работу в подразделение, до зачисления в состав боевого расчета должны пройти по избранной специальности начальную подготовку, основная задача которой - научить работника выполнять свои обязанности на пожарах, при проведении аварийно-спасательных работ и несении службы в составе дежурного караула (расчета). Учебные занятия по программе начальной подготовки проводятся ежедневно,

кроме выходных дней, по 6 ч в день. Планируется первоначальная подготовка специалистов расписанием занятий, составленным руководителем подразделения. Учет проведенных занятий ведется в учебном журнале. По окончании начальной подготовки от обучающихся принимаются зачеты по пройденной программе. Результаты зачетов комиссия оформляет актом, который должен храниться в подразделении. Лица, не прошедшие начальной подготовки или не усвоившие программного материала, не могут зачисляться в пожарно-спасательные расчеты и допускаться к несению службы в составе дежурного караула.

Последующая подготовка работников проводится по караулам во время дежурства, продолжительность ее соответствует установленным программой расчетом часов. Основные задачи последующей подготовки личного состава: совершенствование профессиональных навыков и мастерства; повышение физической закалки и натренированности; тренировка четкости и слаженности в работе пожарно-спасательных расчетов, правильного использования ими пожарно-технического вооружения при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ; успешное выполнение нормативов по пожарно-строевой подготовке при строгом соблюдении правил техники безопасности.

Планирование. Последующая учебная подготовка личного состава планируется расписаниями занятий, составляемыми руководителем подразделения или лицом, его замещающим, на основании годового тематического плана распределения учебного времени. Очередность прохождения тем и необходимое число часов на их отработку должны определяться руководителем подразделения военизированной охраны с учетом стоящих перед дежурными командами задач, особенностей охраняемого объекта, наличия на вооружении техники, типов эксплуатируемых аэропортом ВС, боеготовности и натренированности личного состава.

При разработке годового тематического плана целесообразно предусмотреть использование наиболее благоприятного времени года (июнь, июль, август) на повторение и доработку отдельных тем программы, отработку оперативных планов и карточек тушения пожаров, подведение итогов учебы за 1-е полугодие и проведение спортивно-массовых мероприятий.

Для отработки действий по тушению пожаров на ВС, помимо занятий по расписанию, с каждой сменой пожарно-спасательных расчетов следует планировать проведение не реже 2 раз в месяц практических занятий, тренировок, учений и проверочных учебных тревог. Это обусловлено тем, что пожарно-спасательные расчеты аэропортов крайне редко решают задачу тушения реальных пожаров на ВС и, пожалуй, невозможно или во всяком случае слишком долго ждать, пока личный состав расчетов сформируется в процессе тушения действительных пожаров. Поэтому на практических занятиях и тренировках необходимо всегда ставить обучаемых в условия, максимально приближенные к реальному пожару. Такие занятия должны проводиться на учебных площадках и самолетах, где можно имитировать тот или иной пожар в зависимости от изучаемой обстановки. Регулярные практические занятия и серьезные тренировки обеспечат поддержание пожарно-спасательных расчетов в постоянной боевой готовности.

При планировании учебной подготовки, теоретических и практических занятий следует предельно и разумно учитывать свои местные условия и особенности работы авиапредприятий. Здесь очень важно определить, когда, где и в какое время провести те или другие занятия, чтобы получить наибольшую их полезность и результативность. Занятия и тренировки следует проводить днем и ночью, зимой и летом, при любых неблагоприятных атмосферных условиях.

При анализе данных об авиационных происшествиях выявлены факторы, оказывающие значительное влияние на эффективность работы пожарно-спасательных расчетов по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ. Во многих случаях неблагоприятные погодные условия вызывают задержки во времени прибытия расчетов к месту пожара, скорость ветра и его направление по отношению к аварийному ВС увеличивают время тушения до 2 мин и более. В дождь, туман, снегопад, гололед и в других неблагоприятных условиях результативность расчетов снижается до 40%. Всепогодность и всесезонность практических занятий и тренировок необходимы еще и потому, что аэропорты ГА постепенно переходят на сниженные погодные минимумы полетов ВС.

В основе планирования учебной подготовки и в практике обучения личного состава должны быть заложены основные принципы: "учить исключительно тому, что необходимо для работы" и "учить от простого к сложному". Определить грамотно и профессионально тематику и последовательность в обучении пожарно-спасательных расчетов - в этом и есть главный смысл основных принципов учебной подготовки. В планах практических занятий и тренировок по отработке методов и тактики тушения пожаров на ВС целесообразно предусматривать изучение следующих тем:

порядок приема сигналов оповещения об аварийной ситуации и практические действия диспетчера (телефониста) пожарной связи;

сбор, выезд и прибытие по тревоге стартового пожарно-спасательного расчета в самую отдаленную точку аэродрома (на концевые полосы безопасности по обе стороны ВПП);

сбор, выезд по тревоге и подготовка мотор-насосного агрегата пожарных автомобилей АА-60(7310)-160.01, АА-70(7310)-220 к работе по тушению пожара на ходу автомобиля;

сбор, выезд и прибытие расчетов по тревоге к ВС с горящим шасси, отработка методов тушения резины шасси;

тушение магниевых сплавов деталей шасси ВС;

тушение резины и гидросмеси АМГ-10 шасси ВС;

тушение силовой установки ВС с перекрытым топливом;

тушение силовой установки ВС с истекающим топливом;

сбор, выезд и прибытие расчетов по тревоге к "аварийному" ВС; открывание дверей и аварийных люков и проникновение в салон ВС (практиковать выезды на все самолеты, пользующиеся аэродромом);

сбор, выезд и прибытие расчетов к аварийному ВС; вскрытие обшивки фюзеляжа в обозначенных местах с использованием бензомоторной пилы ПДС-400, специальных топоров или другого инструмента;

вынос и транспортировка людей из пассажирских салонов ВС; меры предосторожности в отношении раненых, обожженных, пострадавших от удушья;

тушение пожара внутри пассажирских салонов (оценка обстановки, определение решающих направлений, принятие решения, боевое развертывание расчетов);

тушение пожара разлитого топлива на площадке;

тушение пожара разлитого вокруг ВС топлива на месте авиационного происшествия;

тушение пожара разлитого топлива и спасание людей из аварийного ВС с использованием бортовых аварийно-спасательных средств;

обеспечение пожарной безопасности аварийной посадки ВС;

покрытие ВПП воздушно-механической пеной при аварийной посадке ВС с неисправностями шасси.

При необходимости перечень тем практических занятий и учений может быть дополнен. В процессе обучения личного состава по программе технического вооружения необходимо стремиться к тому, чтобы весь состав пожарно-спасательных расчетов глубоко и всесторонне изучил имеющиеся на вооружении приборы, пожарные автомобили и оборудование, а также способы использования их при боевой работе. Занятия целесообразно проводить преимущественно практически, давать объяснения по изучаемым приборам, агрегатам и механизмам доходчиво, показывая их в натуре в собранном и разобранном виде и в процессе работы. Теоретические вопросы, объясняющие принцип работы тех или других приборов, агрегатов или механизмов, следует раскрывать с учетом уровня подготовленности обучаемых и в объемах, необходимых для лучшего понимания устройства и работы изучаемых приборов и машин, а также практического их использования при тушении пожаров. На классно-групповых занятиях необходимо пользоваться плакатами, макетами и другими пособиями, особенно когда требуется показать устройство и взаимодействие скрытых или труднодоступных частей и механизмов.

Занятия по пожарно-строевой подготовке (ПСП) обеспечивают тренировку личного состава в четком, быстром и правильном выполнении упражнений с приборами пожарно-технического вооружения, вырабатывают физическую выносливость, силу и ловкость для работы в сложных условиях пожара. Занятия по ПСП проводят руководители пожарно-спасательных расчетов под руководством начальника пожарно-стрелкового (пожарного) караула. Планируя и составляя расписание за-

нятий по ПСП, руководитель подразделения определяет темы и упражнения, учитывая наличие пожарно-технического вооружения, степень подготовленности личного состава и особенности охраняемого объекта.

Основные формы учебной подготовки. Основная форма организации обучения по ПСП - урок (практическое занятие). Занятия проводятся по 2-часовой системе, на них отрабатываются два-три упражнения. Упражнения для каждого занятия подбираются с учетом последовательности процесса обучения, постепенного перехода от легких упражнений к более трудным, равномерности физической нагрузки, систематического повторения отрабатываемых упражнений, одновременности выполнения разных упражнений караулом и уплотнения учебного времени. Выполнение упражнений по ПСП оценивают по Нормативам по пожарно-строевой подготовке для пожарно-спасательных расчетов военизированной охраны и добровольных пожарных дружин предприятий, организаций и учреждений гражданской авиации.

Занятия по тактической подготовке личного состава, как правило, следует проводить практически. Тактические занятия с дежурным караулом (в составе 2-3 и более расчетов) проводит только руководитель подразделения военизированной охраны или его заместитель по пожарной службе, а в роли руководителя тушения пожара выступает начальник пожарного (пожарно-стрелкового) караула. Занятия с пожарно-спасательным расчетом проводит начальник пожарного (пожарно-стрелкового) караула, в роли руководителя тушения пожара выступает руководитель расчета.

Практические занятия по отработке методов тушения пожаров на ВС в зависимости от сложности изучаемой темы и ее содержания целесообразно проводить 1- или 2-часовые. Каждому занятию по решению пожар-

но-тактической задачи тушения пожаров на ВС (как и на других объектах) должна предшествовать тщательная подготовка руководителя занятий. Обязательным для руководителя при подготовке к занятиям являются глубокое изучение темы, определение цели (чему новому и полезному следует научить подчиненных), изучение рекомендованной литературы и места (объекта), на котором намечено проведение занятия по решению пожарно-тактической задачи. На ВС (объекте) необходимо определить: место пожара, его обстановку к моменту прибытия пожарно-спасательных расчетов, расстановку имеющихся сил и средств, перечень спасательных работ, работ по эвакуации людей, места и способы вскрытия фюзеляжа и разборки конструкций, возможный ход дальнейшего развития пожара и практические действия расчетов с учетом складывающейся обстановки и замысла руководителя занятий.

На каждое практическое занятие по решению пожарно-тактической задачи составляется краткий план-конспект, включающий: содержание вопросов, подлежащих изучению и отработке; разработку на проведение занятия, которая должна содержать обстановку имитированного пожара и примерное решение. Руководитель занятий в зависимости от изучаемой темы должен предусматривать в разработке и отрабатывать практически с караулом (расчетом) действия по эвакуации и спасанию людей из горящего ВС. Каждое практическое занятие должно заканчиваться проведением детального разбора. В ходе разбора необходимо отметить положительные действия расчетов и указать мероприятия по устранению выявленных недочетов. Проводя практические занятия по решению пожарно-тактических задач необходимо проверять и закреплять полученные личным составом теоретические знания, практические навыки в работе с пожарно-техническим вооружением, добиваться слаженности и четкости при выполнении поставленной задачи, развивать тактическое мышление

начальствующего состава, его умение быстро и правильно оценить обстановку на пожаре и грамотно использовать силы и средства пожаротушения.

Одной из форм тактической подготовки начальствующего и рядового состава подразделений охраны является разбор пожаров, происшедших на ВС. Разборы пожаров во многом способствуют совершенствованию организации их тушения. Каждое занятие по разбору пожара должно быть тщательно подготовлено. Руководитель, готовящийся к проведению разбора, обязан: определить основную цель, содержание и ход разбора; всесторонне проанализировать начало, особенности развития и процесс тушения пожара до полной его ликвидации; подготовить наглядные пособия (плакаты, рисунки, схемы, таблицы, диаграммы); разработать план-конспект.

При разборе пожара целесообразно проанализировать следующие вопросы:

тип, конструктивные особенности ВС, причины возникновения и развития пожара;

число пассажиров на борту и их размещение в пассажирских салонах;

временные характеристики приема оповещения, выезда и прибытия пожарно-спасательных расчетов к месту пожара;

обстановку в момент прибытия расчетов и правильность ее оценки руководителем тушения пожара;

положительные стороны и недостатки в руководстве тушением пожара, а также уровень боевой готовности пожарно-спасательных расчетов;

приемы и способы тушения пожара, использование пожарной техники и средств пожаротушения;

приемы спасания и эвакуации людей из ВС;

использование личным составом аппаратов для защиты органов дыхания;

грамотность использования бортовых аварийно-спасательных средств для эвакуации людей;

заключение об эффективности работы пожарно-спасательных расчетов по тушению пожара.

Можно рекомендовать разбор пожара проводить в такой последовательности:

знакомство с оперативно-тактическими особенностями горевшего ВС;

восстановление первоначальной и последующей обстановки пожара, изложение основных действий руководителя тушения пожара и боевых расчетов, использование пожарной техники, источников водоснабжения и средств пожаротушения;

заслушивание докладов руководителя тушения пожара, руководителей пожарно-спасательных расчетов;

обмен мнением присутствующих по ходу тушения пожара;

выводы по ходу разбора и тушению пожара.

Формы и методы тактической подготовки личного состава могут быть самыми разнообразными. Основные из них - лекции, семинары, тактические занятия и учения, разборы пожаров, самостоятельная работа. Систематическое изучение ВС, объектов, знание и умелое использование тактико-технических данных пожарного вооружения, регулярное проведение тактических занятий, применение лучших методов тушения пожаров являются основой развития тактического мышления начальствующего состава и выработки необходимых волевых качеств личного состава.

Тактические занятия необходимо готовить и проводить так, чтобы они проходили активно, наглядно, чтобы обучаемые осмысленно овладевали знаниями, необходимыми при тушении пожаров. От руководителя требуется не только рассказ и показ, как надо действовать в тех или иных условиях пожара, но и объяснение, почему эти действия должны быть именно такими. Занятия по отработке методов и тактики тушения пожаров на ВС должны проходить в быстром темпе и с максимальным приближением к действительным условиям работы на пожаре.

Изучение охраняемого объекта и оперативно-тактических особенностей ВС, зданий и сооружений является обязательным в плане тактической подготовки личного состава. Практически невозможно рассчитывать на успех проведения аварийно-спасательных работ на месте, авиационных происшествий, не имея достаточных знаний характеристики и конструктивных особенностей всех типов ВС, пользующихся аэродромом. Оперативно-тактическое изучение ВС и объектов проводится с целью выработки навыков у начальствующего состава по тактике тушения пожаров в конкретных условиях. Занятия должны проводиться с группой начальствующего состава в служебное время, самостоятельно под кон-

тролем непосредственного руководителя (начальника) и в обязательном порядке с выходом на изучаемый объект.

При периодических осмотрах ВС особое внимание уделяется изучению расположения всех выходов (обычных и аварийных), устройства запорных механизмов и правил открытия дверей и люков. Каждому из обучающихся должна быть предоставлена возможность самому продемонстрировать умение открывать и закрывать основные двери и аварийные люки. Весь состав пожарно-спасательных расчетов изучает до отличного усвоения элементарные данные конструкции ВС, такие, как расположение пилотской кабины, пассажирских салонов, буфетов, гардеробных, туалетов, грузовых и багажных отсеков, мест сообщений пассажирских салонов с техническими отсеками, число и места размещения силовых установок, топливных и масляных баков, баллонов с сжатыми газами. Особое внимание должно уделяться изучению мест расположения имеющихся на ВС бортовых аварийно-спасательных средств и отработке правил их применения в различных аварийных ситуациях.

В процессе дежурства пожарно-спасательные расчеты по соответствующим планам принимают непосредственное участие в тушении возникших пожаров отдельных объектов, зданий, сооружений и поэтому изучение оперативно-тактических особенностей их является необходимым.

При ознакомлении с планировкой и территорией объекта основное внимание обращается на изучение:

прилегающих к объекту участков, рельефа местности, расположения выездов, размещения и назначения отдельных зданий и сооружений, наличия опасности распространения огня при пожаре с одного здания на другое и способов защиты от огня этих зданий;

наличия и состояния пожарного водоснабжения, подземных линий и диаметра водопроводных сетей, расположения пожарных

гидрантов, давления в сети и способы повышения его при пожаре, возможных мест установки пожарных автомобилей, путей прокладки рукавных линий к зданиям и сооружениям;

резервных источников водоснабжения.

При ознакомлении с конструктивными и объемно-планировочными особенностями зданий, сооружений и их пожарной опасностью основное внимание обращается на изучение:

внутренней планировки помещений (этажей, подвалов, чердаков);

конструктивных особенностей и огнестойкости стен, перегородок, перекрытий и покрытий;

пустот в конструкциях, незащищенных проемов в стенах и перекрытиях, вентиляционных, транспортных устройств и других возможных путей развития пожара;

расположения противопожарных стен и зон, ограничивающих возможность развития пожара;

наличия и места расположения стационарных, передвижных и первичных средств пожаротушения и способов их применения;

пожароопасных свойств веществ и материалов производства, их токсичности в нормальных условиях и при термическом разложении, особенностей технологического оборудования, размещения перекрывающих устройств и порядка приведения их в действие;

путей для развертывания сил и средств дежурного караула при тушении пожара;

особенностей вентиляционных систем, электрооборудования, газо- и нефтепроводов и порядка их отключения.

Для более глубокого изучения оперативно-тактических особенностей отдельных объектов, зданий, сооружений, пожарной опасности технологических процессов производства, а также особенностей водоснабжения, энергоснабжения, систем связи и сигнализации проводятся групповые занятия с привлечением в качестве преподавателей инженерно-технических работников и соответствующих руководителей служб авиапредприятий.

Для закрепления знаний и поддержания на надлежащем уровне профессиональной подготовки пожарно-спасательных расчетов неоценимым является метод самостоятельной подготовки личного состава. Самоподготовка, как и плановые занятия, должна планироваться, организовываться и контролироваться соответствующим руководителем подразделения и проводиться при нахождении личного состава на дежурстве.

С учетом местных условий подразделения и уровня профессиональной подготовки кадров определяются объем и содержание самостоятельных занятий. За основу можно принять такие рекомендации.

1. В каждое дежурство 30 мин отводить на осмотр пожарно-технического вооружения, имеющегося на пожарных автомобилях, с целью изучения его числа, мест расположения, порядка крепления с одновременной проверкой исправности комплектующего оборудования.

2. 1 раз в две недели производить осмотр всей территории аэродрома, включая пеший обход, с целью выявления происшедших измене-

ний и детального изучения всего аэродромного комплекса, включая ВПП, рулевые дорожки, места стоянок ВС, запуска двигателей, маршрутов движения и подъездных путей.

3. 1 раз в 3 мес производить детальный осмотр всех типов ВС, пользующихся аэродромом, с целью усвоения внутренней планировки фюзеляжа, систем запора дверей, аварийных люков, мест расположения бортовых аварийно-спасательных средств, правил их применения и обозначенных мест для вскрытия фюзеляжа.

4. 1 раз в 2 мес посетить каждый объект с целью изучения его оперативно-тактических особенностей.

5. 1 раз в 3 мес проводить ознакомление с имеющимися на объекте водоисточниками с целью изучения водопроводных сетей, числа и мест расположения пожарных гидрантов, водоемов, стационарных установок водяного тушения, внутренних пожарных кранов и возможностей их водоотдачи.

6. Ежедневно (в дни дежурства) 30 мин проводить тренировки с пожарно-техническим вооружением с целью отработки до автоматизма умения применять их в условиях тушения пожаров.

Перечисленный выше перечень задач самостоятельной работы по совершенствованию профессиональной подготовки пожарно-спасательных расчетов может быть дополнен исходя из конкретных условий работы подразделений военизированной охраны ГА.

ГЛАВА 9 ОХРАНА ТРУДА

9.1. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

Обязанности начальствующего состава. В соответствии с действующим законодательством администрация авиапредприятия обязана обеспечить в подразделениях пожарной охраны здоровые и безопасные условия труда, направленные на предупреждение несчастных случаев и производственного травматизма, и общее улучшение условий труда.

На основании "Основных требований безопасности труда в военизированной охране Министерства гражданской авиации", введенных в действие с 1 марта 1982 г., и других нормативных документов МГА по данному вопросу ответственность за состояние и организацию работы по охране труда в подразделениях ВОХР возлагается на начальника подразделения. Он обязан организовать: планирование и проведение в жизнь организационно-технических мероприятий по охране труда; разработку инструкций по безопасности труда с последующим утверждением их руководителем предприятия; своевременное обеспечение личного состава подразделения спецодеждой и средствами индивидуальной защиты; инструктажи, изучение и контроль за выполнением личным составом подразделения требований по безопасности труда; своевременное расследование и составление актов о несчастных случаях; обязательное прохождение первичных при поступлении на работу и периодических медицинских осмотров личного состава; контроль выполнения правил эксплуатации, хранения и ремонта пожарных автомобилей и своевременное испытание пожарного оборудования.

За обеспечение безопасности труда в пожарной охране несут ответственность и другие должностные лица. Например, заместитель начальника подразделения военизированной охраны по пожарной службе (пожарно-технической части) обязан: разрабатывать инструкции по безопас-

ности труда и обеспечивать строгое их соблюдение личным составом; руководить обучением и инструктажем личного состава по безопасности труда; анализировать причины несчастных случаев, обеспечивать проведение в жизнь мероприятий по охране труда; своевременно проводить испытания пожарного оборудования; обеспечивать личный состав спецодеждой и средствами индивидуальной защиты.

Начальник караула (руководитель стартового пожарно-спасательного расчета) обеспечивает и контролирует выполнение личным составом требований по безопасности труда; обеспечивает содержание в исправном состоянии пожарной техники и средств индивидуальной защиты; проводит испытание пожарной техники и оборудования в установленные сроки; инструктирует работников по мерам безопасности труда на рабочих местах, организует их обучение безопасным приемам работы; обеспечивает устранение выявленных при проверках нарушений требований по безопасности труда.

Водитель-бригадир обеспечивает и контролирует выполнение требований по безопасности труда водителем при техническом обслуживании и ремонте пожарных автомобилей; обеспечивает наличие и содержание в исправном состоянии приспособлений по безопасному производству работ, контрольно-измерительной аппаратуры, индивидуальных средств защиты и другого оборудования, имеющегося в гараже; проводит испытания оборудования на пожарных автомобилях; контролирует работу вентиляции, отопительных и очистных устройств и освещение гаража; участвует в проведении инструктажа по безопасности труда, в проведении расследований несчастных случаев и дорожно-транспортных происшествий; ведет учет и анализ нарушений водителями правил дорожного движения.

В подразделениях пожарной охраны с учетом местных особенностей должны разрабатываться инструкции по безопасности труда для отдельных должностных лиц (начальника караула, начальника стартового пожарно-спасательного расчета, водителя пожарного автомобиля, оператора пожарного автомобиля) и к специализированным рабочим местам (мастерским по ремонту и обслуживанию пожарных автомобилей и специального оборудования, пультам централизованного наблюдения и др.). Инструкции изучаются работниками и вывешиваются на хорошо видных местах. Лучше если оборудованы уголки охраны труда, где помещаются инструкции, плакаты, другие наглядные пособия по безопасным условиям труда, образцы спецодежды и защитных приспособлений, медицинская аптечка. При проведении инструктажа по технике безопасности наличие такого уголка (класса) обязательно.

В подразделениях пожарной охраны контроль за соблюдением требований по безопасности труда определен "Типовым положением по организации трехступенчатого контроля за состоянием охраны труда в предприятиях, учреждениях и организациях гражданской авиации" (табл. 19).

Личный состав пожарных подразделений обязан знать и строго соблюдать правила техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности. Каждый случай нарушений указанных правил должен тщательно расследоваться, а виновные привлекаться к ответственности.

Таблица 19

Степень и периодичность контроля	Объект контроля	Контролирующее лицо	Перечень контролируемых вопросов
Первая ступень, ежедневно в начале рабочего дня	Боевые расчеты пожарных автомобилей (личный состав, пожарная техника, пожарно-техническое вооружение), служебные здания и помещения	Начальник караула, начальник стартового пожарно-спасательного расчета, общественный инспектор по охране труда	Выполнение мероприятий по устранению нарушений, выявленных предыдущей проверкой; состояние и правильность организации рабочих мест; состояние проходов, переходов, проездов; соответствие требованиям безопасности труда технологического оборудования, грузоподъемных и транспортных средств, электроустановок и электроинструмента; исправность приточной и вытяжной вентиляции, газоотводов; наличие инструкций по охране труда и их со-

<p>Вторая ступень, не реже 2 раз в месяц</p>	<p>Весь состав караула, пожарная техника, пожарнотехническое вооружение, служебные здания и помещения</p>	<p>Комиссия под руководством начальника подразделения или его заместителя с участием начальника команды (караула), общественного инспектора по охране труда, медработника и представителя службы охраны труда</p>	<p>блюдение личным составом;</p> <p>наличие и подгонка боевой одежды и средств индивидуальной защиты (дыхательных аппаратов, диэлектрических бот, перчаток, ковриков)</p> <p>Организация и результаты работы первой ступени контроля;</p> <p>устранение ранее выявленных нарушений и выполнение мероприятий по предписаниям органов надзора;</p> <p>выполнение руководящих документов и решений по охране труда;</p> <p>выполнение мероприятий по - материалам расследования несчастных случаев;</p>
----------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>исправность и соответствие требованиям безопасности труда производственного оборудования, транспортных средств;</p> <p>соблюдение графиков планово-предупредительных ремонтов производственного оборудования, вентиляционных систем и установок;</p> <p>состояние проходов, проездов и галерей;</p> <p>состояние стендов по охране труда, наличие плакатов, сигнальных цветов и знаков безопасности;</p> <p>наличие и состояние защитных, сигнальных и противопожарных средств и устройств, контрольно-измерительных прибо-</p>
--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Третья ступень, не реже 1 раза в квартал</p>	<p>Подразделение пожарной охраны в целом</p>	<p>Комиссия предприятия, возглавляемая руководителем или</p>	<p>ров; своевременность и качество проведения инструктажа по безопасности труда; наличие и правильность использования работающими боевой одежды и средств индивидуальной защиты; состояние санитарно-бытовых помещений и устройств; правильность заполнения паспорта санитарно-технического состояния условий труда; соблюдение установленного режима труда и отдыха, трудовой дисциплины. Все вопросы в объеме второй ступени контроля, кроме того: организация и резуль-</p>
-------------------------------------------------	----------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>главным инженером с участием начальника подразделения пожарной охраны</p>	<p>таты работы первой и второй ступеней контроля;</p> <p>выполнение мероприятий, предусмотренных комплексными планами, коллективными договорами, соглашениями по охране труда и другими документами;</p> <p>техническое состояние и содержание зданий, сооружений, помещений и прилегающей к ним территории;</p> <p>организация лечебно-профилактического обслуживания работников;</p> <p>подготовленность персонала к работе в аварийных условиях</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Виды инструктажа. Для работников пожарной охраны проводятся: вводный инструктаж (при поступлении на работу), первичный (на рабочем месте), повседневный (текущий), периодический (повторный),

внеплановый. Кроме того, проводятся курсовое обучение и массовая пропаганда - беседы, лекции, демонстрации кино- и диафильмов, наглядная агитация, предупредительные надписи.

Вводный инструктаж проходят все без исключения вновь поступающие на работу (хотя бы и временно) с целью ознакомления с характером опасных работ, основными нормативными актами по охране труда, основами инженерной охраны труда и пожарной безопасности. Вводный инструктаж проводится инженером охраны труда предприятия. Проведение регистрируется в журнале инструктажа и отмечается в приемной записке поступающего на работу.

Первичный инструктаж на рабочем месте проходят все вновь принятые на работу или работники, переведенные с одной работы (профиля) на другую. Его целью является ознакомление работника с оборудованием рабочего места, опасными и вредными производственными факторами и обучением безопасным методам работы. Первичный инструктаж проводится в процессе прохождения вновь принятыми работниками курса первоначальной подготовки в объеме специальной программы. Проведение первичного инструктажа на рабочем месте с водителями пожарных автомобилей возлагается на заместителя начальника подразделения по пожарной службе или начальника караула, кроме того, дополнительный инструктаж проводит водитель-бригадир. Отметка об инструктаже делается в журнале.

Повседневный (текущий) инструктаж проводит начальник караула или стартового пожарно-спасательного расчета при постановке боевой задачи личному составу по проведению пожарно-спасательных работ или тренировок по пожарно-строевой подготовке. Текущий инструктаж дол-

жен быть кратким, четким, с показом в конкретной форме безопасных приемов работы.

Периодический (повторный) инструктаж проводится для лучшего усвоения личным составом полученных первоначальных знаний о безопасном выполнении работ. Он проводится не реже 1 раза в полгода, как правило, при подготовке к весенне-летнему и осенне-зимнему периодам по программе первичного инструктажа. Периодический инструктаж проводится теми же лицами, что и первичный. В отличие от первичного повторный инструктаж может проводиться с группой лиц одинаковой профессии в 15-20 чел. Проведение инструктажа регистрируется в журнале.

Внеплановый инструктаж проводится при изменении оборудования, получении новой техники, участившихся случаях нарушений работающими инструкций по технике безопасности. Содержание и процедура этого инструктажа подобны первичному и периодическому. Проведение инструктажа регистрируется в журнале.

Курсовое обучение (аттестация) проводится по типовой программе. Его проходят лица, обслуживающие машины, установки, агрегаты и механизмы повышенной опасности, а также работающие с источниками излучений и вредными веществами. По окончании курса обучаемые сдают зачеты. Применительно к пожарной охране к курсовому приравнивается обучение личного состава по программе боевой подготовки в условиях тушения пожаров и спасания людей при пожарах, занятия по пожарно-строевой подготовке, пожарной тактике, учения и практические тренировки.

Все руководящие и инженерно-технические работники пожарных подразделений (начальник, его заместители, начальники команд, инженеры и техники) должны не реже 1 раза в 2 года сдавать экзамены на

знание требований охраны труда, а вновь принимаемые на работу на эти должности сдают экзамены в течение первого месяца работы.

Классификация несчастных случаев. Специфика и опасность авиационных пожаров, отличающихся скоротечностью развития, воздействием высоких температур и токсичных продуктов сгорания, возможными взрывами и выбросами горящего авиатоплива, напряженный, связанный с риском характер спасательных работ могут привести иногда к несчастным случаям. Различают несчастные случаи, связанные с работой и происходящие на производстве. Считается, что несчастный случай связан с работой, если он произошел: при выполнении трудовых обязанностей; в процессе выполнения любых действий в интересах предприятия; в пути на работу и с работы; на территории предприятия в течение рабочего времени, перед началом или после работы; при выполнении государственных или общественных обязанностей; вблизи предприятия в течение рабочего времени, где пребывание не противоречит правилам внутреннего трудового распорядка; при выполнении гражданского долга по спасанию людей и охране социалистической собственности и правопорядка. К несчастным случаям на производстве относятся все случаи травматизма, происшедшие в рабочее время (включая установленные перерывы), перед началом, по окончании работ и при выполнении работ в сверхурочное время, в выходные и праздничные дни, на территории предприятия или вне ее при выполнении работ по заданию предприятия, а также при следовании на место работы и с работы на транспорте предприятия. Острые отравления, тепловые удары и обмороживания относятся к производственным несчастным случаям. Приведенная классификация несчастных случаев показывает, что все несчастные случаи на производстве связаны с работой, но не всякий несчастный случай, связанный с работой, относится к производственному. Все несчастные случаи на произ-

водстве расследуются и учитываются в соответствии с Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве, утвержденным Президиумом ВЦСПС. По результатам расследования при утрате трудоспособности в течение 24 ч составляется акт по форме Н-1, срок хранения которого 45 лет. На несчастные случаи, связанные с работой, но не относящиеся к производственным, составляется акт по форме БТ, который хранится вместе с больничным листом. При групповых несчастных случаях акт составляется на каждого пострадавшего в отдельности. Пострадавшему по его просьбе не позднее трех дней после расследования выдается заверенная копия акта.

Чтобы объективно и правильно оценить происшедший несчастный случай, ответственному лицу за безопасные условия работы или очевидцам следует по мере возможности принять меры к сохранению места происшествия в том виде, каким оно было в момент происшествия до прибытия на место старшего начальника или технического инспектора. Расследование должно проводиться и по несчастным случаям, происшедшим с участвующими в тушении пожара людьми, не состоящими на службе в пожарной охране (члены добровольной пожарной дружины, военнослужащие, рабочие и служащие авиапредприятия и других взаимодействующих организаций, граждане).

9.2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ЗДАНИЯМ И СЛУЖЕБНЫМ ПОМЕЩЕНИЯМ

Подразделения пожарной охраны размещают в специальных зданиях - аварийно-спасательных станциях, которые должны быть не ниже II степени огнестойкости и удовлетворять санитарно-гигиеническим требованиям. Площадки и подъездные пути к зданиям аварийно-спасательных станций должны иметь искусственное покрытие. При пересечении подъездными путями канав, траншей устраивают настилы и мосты, ширина которых должна быть не менее допустимой ширины проездов. Пешеход-

ные дорожки, переходы через канавы и траншеи должны быть шириной не менее 0,9 м и иметь ограждение.

Отопление в зданиях устраивается, как правило, центральное водяное от котельных установок или других систем отопления предприятия, допускается также отопление с помощью местных электрических автоматических котельных установок, размещаемых в отдельном помещении, не связанном с гаражом.

Здание аварийно-спасательной станции должно оборудоваться средствами связи и сигнализации на случай объявления тревоги, иметь водопровод и канализацию. Пожарные краны устанавливаются только в гаражной части здания, а во дворе располагают пожарный гидрант и водоем вместимостью не менее 50 м³.

В здании аварийно-спасательной станции должны быть следующие помещения: гараж для пожарных и оперативных автомобилей; караульное помещение; комната для хранения оружия; комната для чистки оружия; комната для приема пищи, которая оборудуется бытовым холодильником, электроплитой, шкафами для посуды и кухонных принадлежностей, столом и стульями, горячей и холодной водой; комната связи; ленинская комната; учебный класс; раздевалка; служебные кабинеты; помещения для мойки, сушки и хранения пожарных рукавов и другого оборудования; аккумуляторная; мастерская по ремонту пожарного оборудования; помещение для хранения пенообразователя и огнетушащих порошков; туалеты, умывальник, душ. Одна из аварийно-спасательных станций оборудуется вышкой для наблюдения за взлетом и посадкой ВС.

Температура воздуха в помещениях, где постоянно пребывает личный состав, должна быть не ниже 18 °С, а в гаражной части не ниже 10 °С. Караульное помещение, гаражная часть и подходы к ним должны

обеспечиваться аварийным освещением. Помещение гаража, кроме общей вентиляции, оборудуется скрытыми газоотводами для удаления отработавших газов автомобилей.

Ширина ворот в гараже должна быть на 1 м больше ширины пожарных автомобилей, состоящих на вооружении. Ворота оборудуются специальными запорами и задержками, предупреждающими самопроизвольное закрытие. В полотнище первых ворот устраивается калитка. Двери смежных с гаражом помещений должны открываться в гараж. Устройство порогов в дверных проемах не допускается. Пол гаража должен иметь твердое покрытие и уклон в сторону ворот не менее чем на 1°. В гараже должна быть осмотровая канава, которая оборудуется освещением, напряжением не выше 36 В и настилом из досок толщиной 50-80 мм, уложенных поперек канавы с помощью специального бортика, смонтированного на одном уровне с полом. Осмотровая канава ограждается предохранительной ребордой из труб высотой 80-100 мм. Осмотровая канава должна иметь два выхода: один - по ступенчатой лестнице, другой - по скобам, заделанным в стену канавы. Перед началом работы осмотровая канава проветривается. Габариты стоянок автомобилей в гараже обозначаются белыми линиями на полу. На передней стенке гаража по обе стороны каждой половины ворот устанавливаются зеркала, обеспечивающие водителю обзор боковых сторон автомобиля и прохода при выезде из гаража.

В гаражной части аварийно-спасательной станции должны выдерживаться следующие безопасные расстояния, м, не менее:

от верхней точки автомобиля до перекрытия	0,75
-------------------------------------------	------

между осями пожарных автомобилей	6,0
от автомобиля до граней колонн	1,0
от крайнего правого (по выезду) автомобиля до стены	2,0
от крайнего левого (по выезду) автомобиля до стены	1,0
от автомобиля до передней и задней стены	2,0

В помещениях, коридорах и на территории аварийно-спасательной станции размещаемое оборудование и инвентарь не должны создавать препятствий для передвижения личного состава по тревоге. На путях движения личного состава запрещается устанавливать оборудование, складировать инвентарь и снаряжение, а также застилать коврами, дорожками или половиками полы в караульных помещениях, классах, коридорах.

Запускать двигатели пожарных автомобилей при смене караула разрешается только после того, как личный состав закончит осмотр и приемку пожарно-технического вооружения. Перед запуском двигателей выхлопные патрубки пожарных автомобилей должны быть соединены с газоотводами. Зарядка аккумуляторов на пожарных автомобилях перед началом смены караулов прекращается, а зарядные устройства выключаются.

9.3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОБСЛУЖИВАНИИ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, ОБОРУДОВАНИЯ И СНАРЯЖЕНИЯ

Пожарная техника, оборудование и снаряжение, состоящие на вооружении пожарных подразделений, должны обеспечивать безопасные условия труда. Эксплуатация неисправной или не отвечающей условиям безопасности пожарной техники, оборудования или снаряжения запрещается.

Пожарная техника должна отвечать требованиям ГОСТов и ТУ, разработанных на нее. Исправность пожарной техники и снаряжения определяется наружным осмотром и испытаниями. Наружный осмотр производится ежедневно при заступлении на дежурство и после каждой работы с пожарной техникой лицами, за которыми она закреплена по табелю. Все предметы пожарного оборудования, подлежащие испытанию, должны иметь инвентарный номер. Пожарное оборудование и снаряжение испытывают перед поставкой их в боевой расчет (в эксплуатацию) и периодически в процессе эксплуатации. Порядок и сроки испытаний изложены в технических условиях и инструкциях по эксплуатации на соответствующее оборудование и снаряжение. Результаты испытаний должны регистрироваться в специальном журнале.

Пожарные машины. Пожарное оборудование должно размещаться на автомобилях таким образом, чтобы оно надежно крепилось, легко снималось и исключалась возможность травм при его снятии и укладке. Изменять размещение оборудования на автомобиле не рекомендуется. При необходимости это можно сделать только с разрешения начальника подразделения.

При работе на пожарном автомобиле водитель обязан убедиться в его полной технической исправности. Техническое обслуживание и ремонт автомобиля можно производить только в специально предназначен-

ных и оборудованных для этих целей помещениях и местах. Производить работы, требующие вывешивания автомобиля или отдельных его агрегатов домкратом, талью или с помощью других подъемных механизмов, следует только с использованием специальных страховочных упоров, предохраняющих от опускания автомобиль (агрегат) при отказе подъемного механизма. Выполнять техническое обслуживание или ремонт автомобиля следует только при неработающем двигателе, за исключением случаев проверки регулировки двигателя и тормозов. Работа двигателя проверяется при заторможенных колесах автомобиля и при нейтральном положении рычага переключения передач. При ремонтных работах следует пользоваться исправным инструментом, специально предназначенным для выполнения той или иной работы. Запрещается пользоваться неисправным инструментом и ключами, размер которых не соответствует гайке, запрещается также при работе с ключами применять подкладки, наращивать ключ вторым ключом или трубой, бить молотком по ключу, отвертывать гайки с помощью зубила.

При работе на пожарном автомобиле запрещается: трогаться с места и двигаться при открытых дверцах кабины и кузова; включать электроподогрев цистерны при отсутствии в ней воды; отсасывать топливо через шланг; хранить в кабине или отсеках кузова ветошь, смоченную бензином или маслом; прикасаться к вращающимся частям двигателя и агрегатов; включать привод насоса при снятом кожухе коробки отбора мощности; проверять на ощупь нагрев подшипников при работающем насосе; проворачивать вал насоса за крестовины карданного вала; проводить сварочные работы на автомобиле без надежной защиты или без съема бензобака; эксплуатировать автомобиль с неисправной электропроводкой, течью топлива и смазки или другими неисправностями, угро-

жающими безопасности движения; пользоваться открытым огнем для подогрева картера двигателя или подсвечивания места работ.

При подключении системы электрообогрева автомобиля к аэродромному источнику питания следует пользоваться кабелем, принадлежащим автомобилю. Перед каждым подключением надо убедиться в исправности внешнего источника питания, переносного кабеля и системы электрообогрева автомобиля. Подключать кабель и штепсельные разъемы следует только при отключенном внешнем источнике питания. Во избежание поражения электрическим током при подключении к аэродромному источнику питания напряжением 220 В необходимо убедиться в отсутствии электропотенциала на массе автомобиля с помощью индикатора напряжения.

При работе с аккумуляторами необходимо выполнять следующие требования: не касаться металлическими предметами одновременно двух клемм аккумуляторов во избежание короткого замыкания и искрения; проверять напряжение аккумуляторов только вольтметром или нагрузочной вилкой; присоединять аккумуляторы к электросети постоянного тока и соединять их между собой только в резиновых перчатках и резиновой обуви; готовить электролит только в керамической или эбонитовой посуде, стеклянную посуду для этих целей использовать опасно; раствор электролита готовить методом вливания кислоты в дистиллированную воду, а ни в коем случае не наоборот, во избежание бурной реакции и разбрызгивания кислоты; заряжать аккумуляторы только в специальных шкафах при работающей принудительной вентиляции.

Шиномонтажные работы необходимо производить в специально предназначенных для этих целей местах. При демонтаже шин следует пользоваться специальным съемником. Накачивать смонтированные ши-

ны разрешается только в специальном ограждении или с применением устройств, предохраняющих работника от травм при выскакивании замочного кольца или при разрыве покрышки. Подкачивать шины без снятия колеса можно только в том случае, если давление воздуха в шине снизилось не более чем на 40% от нормального и если уменьшение давления не вызвало нарушения правильности монтажа. Шину колеса без его снятия следует накачивать при поднятом колесе. На пожарных автомобилях запрещается применять автомобильные шины с восстановленным протектором, а также монтировать на одну ось шины с различным рисунком протектора.

Средства индивидуальной защиты. Порядок пользования и контроль за исправностью изолирующих противогазов и дыхательных аппаратов производится в соответствии с "Инструкцией по применению в подразделениях пожарной охраны изолирующих дыхательных аппаратов на сжатом воздухе" и заводских инструкций по их эксплуатации. Изолирующие противогазы являются строго индивидуальным снаряжением. Пользование ими разрешается только лицам, прошедшим медицинскую комиссию и обучение по специальной программе. Аппаратами на сжатом воздухе могут пользоваться все лица, признанные годными к работе в пожарной охране ГА, без дополнительного медицинского освидетельствования. Для работы в аппаратах на сжатом воздухе за каждым работником закрепляется индивидуальная, подогнанная по размеру шлем-маска.

Изолирующие противогазы хранятся на пожарных автомобилях в специальных, обшитых амортизационным материалом гнездах, как правило, в вертикальном положении. Противогазы и аппараты личного состава, свободного от дежурства, а также резервные должны храниться в специальных шкафах или на стеллажах.

Каждый работник, допущенный к работе в аппарате на сжатом воздухе, должен не реже 1 раза в месяц проходить тренировку по работе в аппарате продолжительностью не менее 30 мин, в том числе 1 раз в квартал в теплодымокамере, в не пригодной для дыхания среде. Перед каждым включением в аппараты личный состав проводит боевую проверку аппаратов под контролем начальника караула (стартового пожарно-спасательного расчета). При этом проверяют: давление воздуха в баллонах и исправность включателя резерва; исправность шлема-маски и правильность ее подсоединения к аппарату; герметичность аппарата на разрезание; работу легочного автомата и клапана выдоха. Начальник, проводящий проверку, кроме того, должен лично проверить показания манометра каждого аппарата. Включение в аппарат без боевой проверки или при обнаруженных неисправностях запрещается.

Во время работы в аппаратах в не пригодной для дыхания среде личный состав обязан выполнять следующие меры безопасности: следить за показаниями манометра давления воздуха друг у друга; поддерживать постоянную связь с постом безопасности и с товарищами по работе, используя имеющиеся средства связи; оказывать помощь товарищу по работе, в случае выхода из строя его аппарата помочь ему выйти на чистый воздух; при появлении плохого самочувствия доложить старшему начальнику и выйти на чистый воздух; если в аппарате произошла неисправность, то попросить помощи для сопровождения.

Ручные пожарные лестницы. Исправность пожарных лестниц определяется внешним осмотром каждый раз при заступлении караула на дежурство, перед использованием их на занятиях, после использования на пожарах, а также проведением испытаний перед постановкой новых лестниц в боевой расчет и в дальнейшем 1 раз в год и после каждого ремонта. Лестницы, имеющие трещины в тетивах, ступенях, металлических

деталей и ослабленное крепление даже отдельных частей, использовать запрещается.

При установке выдвижной лестницы следует соблюдать следующие меры безопасности: установить лестницу в 1,5-2 м от стены (угол наклона лестницы должен быть равен 80-83°); выдвигать колена лестниц равномерно, без рывков, не допуская накручивания цепи (веревки) на руки; при выдвигении держать лестницу за тетиву первого колена, не охватывая пальцами внутреннюю сторону тетивы; поддерживать равновесие лестницы во время ее выдвигения.

Подниматься и спускаться по ручным пожарным лестницам разрешается только по одному человеку, а при спасении людей - не более двух. При этом передвижение по выдвижной лестнице допускается после посадки второго колена на первое при помощи валика останова и при наличии внизу человека для удержания лестницы. На другое место выдвижную лестницу переставляют, как правило, после ее сдвигания. В исключительных случаях при необходимости перестановки лестницы на небольшие расстояния (3-5 м) параллельно стене здания выделяют 3-4 чел. для обеспечения устойчивости лестницы. При работе на лестницах со стволом, с инструментом пожарные должны закрепляться карабинами за ступеньки. При этом лестницу надо обязательно поддерживать снизу.

При проведении занятий по обучению личного состава работе с лестницей-штурмовкой или выдвижной на учебной башне, на площадках третьего и четвертого этажей, выставляют пожарных для страховки. Занятия по подъему на этажи следует начинать только после того, как руководитель занятий лично проверит состояние специального страхующего приспособления, предохранительной подушки у основания учебной башни и после инструктажа лиц, выделенных для страховки на этажах.

Боевая одежда и снаряжение. При эксплуатации боевой одежды и снаряжения запрещается пользоваться: касками с неисправными тульями, подборочными ремнями или без них; костюмами, плащами и рукавицами с разрывами ткани или без пуговиц; поврежденными щитками (очками); спасательными пожарными поясами с повреждениями поясной ленты, кожаной облицовки, пряжек, шпилек, заклепок, блочков, хомутиков или при отсутствии их; карабинами спасательных поясов при наличии шероховатостей и острых выступов на поверхности, деформации затвора, замка, пружины, неплотности и выступов в месте шарнирного крепления затвора. При наличии хотя бы одного из перечисленных недостатков пожарный пояс и карабин изымаются из обращения, а при невозможности ремонта их списывают.

Спасательные веревки проверяют внешним осмотром не реже 1 раза в 10 дней, перед применением на занятиях и после каждого использования на пожарах и занятиях. Вережки должны быть сухими, без утолщений и не должны иметь более 15 порванных нитей на 200 мм длины. При спасении людей и самоспасании веревку следует наматывать на карабин в два витка со стороны, противоположной затвору. При этом надо проверить правильность подвески карабина к полукольцу пожарного пояса (затвор должен быть обращен к бедру) и наматывание производить тем концом веревки, который закреплен к конструкции здания при самоспасании или к спасаемому. При самоспасании следует выбирать прочную конструкцию для крепления веревки, которая выдерживала бы нагрузку веса тела. Во избежание ожога рук при работе со спасательной веревкой необходимо применять брезентовые рукавицы.

Пожарный инструмент и оборудование. Пожарный инструмент перед приемом дежурства следует тщательно осмотреть: трещины и зазоры на деревянных ручках, плохая посадка инструмента на ручки, шеро-

ховатость их поверхностей не допускаются. Весь пожарный инструмент должен храниться на автомобиле в установленных местах, в специальных гнездах и ящиках и надежно закрепленным, топоры и пилы хранят и переносят в чехлах.

Пожарные рукава и стволы при работе могут быть причинами травм и даже увечий. Нельзя направлять компактную струю на людей и установки под напряжением электрического тока. Не разрешается надевать на себя при помощи ремней ручные стволы при подаче воды. Для работы со стволами, подсоединяемыми к магистральным напорным рукавам, должны назначаться 2 чел. - ствольщик и подствольщик. Для работы на высоте подствольщик назначается в любом случае. Кроме того, на высоте должна быть страховка работающих при помощи спасательных веревок. Рукавная линия на высоте должна быть надежно закреплена к конструкции. Крепление по возможности следует производить по всей высоте рукавной линии из расчета две рукавных задержки на один рукав. Запрещается подавать в рукавную линию огнетушащий состав до выхода ствольщика на исходную позицию, подниматься ствольщикам на высоту с заполненной рукавной линией. Напорную рукавную линию поднимают на высоту с помощью спасательных веревок или доставляют наверх с помощью подъемных механизмов и оттуда затем опускают ее, последовательно наращивая рукава.

Место работы в ночное время должно освещаться. При подсветке гидрантных колодцев категорически запрещается использовать открытый огонь во избежание взрыва возможного скопления природных газов.

Электрифицированный (механизированный) ручной инструмент. К работе с этим инструментом допускаются лица, обученные безопасным методам работы, мерам защиты и прошедшие текущий ин-

структаж. Электрифицированный (механизированный) инструмент к использованию в работе не допускается при нарушении целостности электрической изоляции проводов, слабого крепления отдельных частей инструмента или их деформации. Для питания электроинструмента следует применять исправные шланговые кабели с соединениями, исключающими попадание в них воды. Питание электроинструмента, работающего от трехфазного тока, следует производить с помощью четырехжильного кабеля, одна из жил которого служит для заземления инструмента.

Бензино-моторные пилы должны иметь защитные кожухи абразивных дисков. При выпиливании проемов, прежде чем коснуться диском конструкции ВС, следует опереть стойкой конструкцию, одновременно плавно нажимая на рычаг управления газом, увеличивая частоту вращения двигателя. Во время работы пилы следует избегать остановки или заклинивания диска при работе двигателя на большой частоте вращения. В этом случае следует сбавить частоту вращения двигателя, освободить диск и возобновить работу. Уменьшение частоты вращения двигателя необходимо и при перестановке пилы с одного места на другое.

При работе с механизированным инструментом необходимо убедиться в отсутствии на месте работ скрытых электрических сетей, технологических коммуникаций, топливопроводов. Для защиты лица от возможных разлетов осколков следует надевать пожарные каски с защитными щитками. При работе с электроинструментом, кроме того, следует надевать диэлектрические перчатки, в сырых помещениях резиновые боты.

При работе с механизированным инструментом следует принимать устойчивое положение, оберегая ноги от соприкосновения с рабочими частями инструмента. Для страховки необходимо закрепить за кон-

струкцию при помощи карабина. При перерывах в работе, при смене места работы, при временном прекращении подачи тока, сжатого воздуха механизированный инструмент необходимо выключать. Поправлять или заменять рабочие части инструмента можно только при выключенном его состоянии. Категорически запрещается: пользоваться механизированным инструментом без защитных кожухов и козырьков; прикасаться к вращающимся и режущим частям; держать электроинструмент за кабель; работать без индивидуальных средств защиты; продолжать работу с инструментом при обнаружении в нем какой-либо неисправности.

Электрозащитные средства. Резиновые перчатки, резиновые сапоги (боты или галоши), резиновые коврики (75 ´ 75 или 100 ´ 100 см) и ножницы для резки электропроводов с изолированными рукоятками, применяемые в пожарной охране, испытывают по требованиям, предъявляемым к устройствам низкого напряжения, не превышающим 250 В. Ножницы разрешается использовать для резки электропроводов с напряжением не выше 220 В. При этом обязательно нужно надевать резиновые перчатки и сапоги, а в сырых помещениях, кроме того, использовать резиновый коврик. Электрические провода на опорах следует обрезать у изоляторов со стороны потребителя так, чтобы концы проводов, находящихся под напряжением, оставались закрепленными на изоляторах. Резку следует производить последовательно, начиная с нижних проводов. Запрещается пользоваться ножницами с поврежденной изоляцией на рукоятках, а резиновыми перчатками, сапогами, ботами, галошами или ковриками - с проколами или разрывами.

9.4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ НЕСЕНИИ СЛУЖБЫ, ТУШЕНИИ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

В целях предупреждения несчастных случаев личному составу запрещается:

находиться на взлетно-посадочной полосе, пересекать ее на автомобилях без разрешения диспетчера службы движения, пересекать рулежные дорожки вблизи движущихся ВС;

наступать (наезжать) на электрокабели, ремонтировать электропровода, прожекторы и электрооборудование, находящиеся под напряжением;

близко подходить или прислоняться к работающим станкам, агрегатам и другому оборудованию;

прикасаться к электрооборудованию, -электрораспределительным щиткам, аппаратуре общего освещения, оборванным электропроводам, клеммам и другим токоведущим устройствам, открывать без крайней необходимости дверцы электрораспределительных шкафов (сборок) и снимать ограждения и защитные кожухи токоведущих частей оборудования;

находиться под ВС во время грозы и при его техническом обслуживании, близко подходить к работающим двигателям ВС, находиться в зоне выброса газовой струи двигателя.

Сбор, выезд и следование на автомобилях по тревоге. Начальник караула (пожарно-спасательного расчета) должен установить порядок и место сбора и посадки личного состава в пожарные автомобили (в гараже или вне гаража) исходя из условий обеспечения безопасности. При сборе по тревоге запрещается бросать на путях движения одежду, снаряжение и предметы обихода, останавливаться в проходах в потоке бегущих или создавать помехи друг другу при движении, садиться в автомобиль на ходу, закрывать за собой дверцу автомобиля, не убедившись в отсутствии людей в проеме двери.

При посадке в автомобиль вне гаража личный состав должен выйти на площадку перед гаражом вслед за выездом пожарного автомобиля. Начальник караула (пожарно-спасательного расчета) должен следить за безопасностью посадки и надежностью закрытия дверей кабины. Убедившись, что личный состав занял свои места, а дверцы автомобиля плотно закрыты, начальник караула сам садится в автомобиль и дает команду на движение. Ответственность за соблюдение мер безопасности при движении автомобиля несут начальник караула (стартового пожарно-спасательного расчета) и водитель автомобиля. Во время движения автомобиля личному составу запрещается курить, высовываться из окон, открывать двери, стоять на подножках, выскакивать из автомобиля до полной его остановки.

При следовании на пожар водители пожарных автомобилей обязаны точно выполнять правила дорожного движения и Руководства по организации движения ердушных судов, спецтранспорта и средств механизации на аэродромах гражданской авиации. Водители автомобилей, оборудованных специальным звуковым сигналом типа "сирена" и другими, могут допускать некоторые отклонения от правил дорожного движения при условии обеспечения безопасности движения, а именно:

двигаться со скоростью, обеспечивающей своевременное выполнение задания и допускать резкие повороты, но не представляющие опасности для окружающих;

продолжать движение при любом сигнале светофора, убедившись, что другие водители уступают дорогу и при условии, что жесты регулировщика не обязывают его остановиться;

проезжать (поворачивать, стоять) в местах выполнения работ независимо от установленных знаков, указателей и линий безопасности за исключением проезда в направлении, противоположном движению;

пользоваться звуковым сигналом в любое время суток.

Стоянка пожарного автомобиля в ночное время должна обозначаться приборами освещения.

Разведка пожара. При разведке должна формироваться группа не менее 2 чел. В помещениях со сложной планировкой, подвальных, подземных, повышенной этажности (более девяти), заземленных разведку следует проводить группой не менее 3 чел. При проведении разведки пожара следует использовать средства защиты органов дыхания, приборы освещения и связи, средства спасания и самоспасания, инструмент для вскрытия конструкций, средства тушения. При разведке необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

следовать друг за другом, изучая окружающую обстановку и запоминая пройденный путь;

при открывании дверей в помещение защищать тело полотнищем от возможного выброса пламени и газов;

не входить с открытым огнем в помещения, где хранятся легковоспламеняющиеся и горючие жидкости;

входить в помещения повышенной опасности, где имеются установки под током высокого напряжения, сосуды и аппараты под давлением, взрывчатые вещества только по согласованию с обслуживающим их персоналом и с соблюдением рекомендованных ими мер безопасности;

по ходу движения следить за состоянием конструкций, имея в виду возможность их обрушения;

продвигаться около капитальных стен и стен, имеющих оконные проемы.

Спасательные работы. При этих работах необходимо:

защищать всеми имеющимися средствами выходы и пути эвакуации из ВС, при заклинивании дверей и аварийных выходов вскрывать фюзеляж в специально обозначенных местах;

эвакуировать людей с той стороны фюзеляжа, которая наиболее защищена от воздействия пламени;

независимо от степени задымления путей эвакуации выводить людей только в сопровождении пожарных работников;

эвакуировать людей по наружным лестницам с использованием страховочных веревок;

спускать людей с помощью спасательной веревки только в исключительных случаях, когда другие способы спасения невозможны; при этом следует убедиться, что длина веревки соответствует высоте, с которой производится спуск, а спасательная веревка не намочла;

пострадавших без сознания, с переломами и другими тяжелыми травмами выносить осторожно на носилках, брезенте или щитах; при эвакуации из ВС размещать пострадавших на расстоянии не ближе 100 м от него.

Боевое развертывание. Расстановливать пожарные автомобили необходимо с учетом возможности их быстрой перестановки на новое ме-

сто при изменении обстановки на пожаре. Прокладывать рукавные линии следует по наиболее удобным и безопасным путям. На транспортных магистралях должны быть приняты меры к остановке транспорта или обозначению объездных путей. При боевом развертывании запрещается:

открывать крышку гидрантного колодца без специального крюка или лома;

освещать колодцы пожарных гидрантов открытым огнем, спускаться в колодец без изолирующих противогазов и без страховочной веревки;

при подъеме и работе на высоте надевать на себя лямку ствола, подсоединенного к рукавной линии;

поднимать на высоту рукава, заполненные водой;

переносить инструмент, обращенный режущими или колющими поверхностями по ходу движения, пилы и ножовки без чехлов;

подавать воду в рукавную линию до выхода ствольщиков на исходную позицию или в незакрепленные на высоте рукава;

водителям без получения соответствующей команды самостоятельно подавать или прекращать подачу воды, повышать или понижать давление в пожарных рукавах.

При угрозе взрыва горящего объекта боевое развертывание необходимо производить быстро, прокладывая рукава короткими перебежками, используя укрытия, принимать меры для защиты личного состава от поражения взрывной волной, осколками и обломками конструкций.

Тушение пожара, проведение аварийно-спасательных работ. Личный состав должен использовать теплоотражательные и тепло-

защитные костюмы, а при работе внутри фюзеляжей ВС - изолирующие противогазы. Надо знать и реально оценивать преимущества и недостатки своего защитного снаряжения, чтобы не создалось ложное чувство полной безопасности. При работе необходимо проявлять осторожность, постоянно следить за состоянием конструкций, имея в виду возможность их обрушения, не следует избирать позиции для тушения пожара под двигателями и плоскостями ВС, где, кроме обрушения, существует опасность попадания на людей истекающего топлива и расплавленного металла.

Наземные пожары на ВС могут сопровождаться взрывами крыльевых кессонных и мягких топливных баков. Взрывы паров топлива крыльевых кессонных баков имеют выраженный направленный характер, зависящий от угла наклона крыла, и сопровождаются разлетом обломков конструкций крыла до 70 м и выбросом горящего топлива в радиусе до 30 м. Взрывы мягких крыльевых топливных баков сопровождаются выбросом горящего топлива в основном под крыло, существенного разлета обломков частей конструкций не происходит.

Для обеспечения безопасности в этих условиях необходимо:

тушить основные очаги пожара огнетушащими составами, подаваемыми только из лафетных стволов пожарных автомобилей с расстояния не ближе 30 м от крыла;

одновременно с тушением пожара охлаждать крыльевые топливные баки;

ручные пожарные стволы использовать только после ликвидации угрозы взрыва крыльевых топливных баков;

эвакуировать пассажиров и членов экипажа по возможности со стороны фюзеляжа, подвергающейся наименьшей опасности взрыва и пожара.

Пожарам и взрывам на ВС могут быть также подвержены топливопроводы, электропроводы, кислородные и гидравлические системы, что может привести к более интенсивному развитию пожара и сопровождаться локальными взрывами систем, поэтому личный состав, участвующий в тушении пожара, должен знать места опасных зон на ВС и принимать все возможные меры предосторожности.

Если пожар произошел при техническом обслуживании, следует убедиться, что все аэродромные источники электропитания и централизованная заправка топливом отключены, а заправочные средства удалены от ВС. Необходимо также принять меры к остановке работающих двигателей.

При тушении магниевых сплавов 4-6%-ным водным раствором пенообразователя возможно образование хлопков (разрывов расплавленного магния), сопровождающихся разбрызгиванием расплавленного металла на расстояние до 8 м. В целях безопасности в таких ситуациях личный состав должен быть одет в теплоотражательные костюмы, лицо должно быть защищено панорамной маской или щитком.

При тушении шасси ВС необходимо помнить, что нагревание колес и пневматиков представляет потенциальную угрозу разрыва пневматиков, поэтому приближаться к ним для тушения следует только спереди или сзади, подход сбоку в этих случаях опасен. Кроме того, важно учитывать, что разрыв пневматиков может наступить вследствие быстрого охлаждения какой-либо одной части колеса. Во избежание этого водный раствор пенообразователя рекомендуется подавать тонкораспыленными струями

с короткими импульсами продолжительностью 5-10 с через каждые 25-30 с.

При тушении пожара в салонах самолета входить туда должны не менее 2 человек в средствах защиты. У входа обязательно выставляется пост безопасности из 1-2 чел. для оказания экстренной помощи пожарным, работающим внутри ВС. Для снижения опасности ожогов и травм при работе внутри фюзеляжа следует создавать на путях движения водяные завесы из тонко распыленных струй с помощью стволов-распылителей или стволов-пробойников.

При вентиляции салонов ВС для удаления дыма или токсичных газов следует установить тщательный контроль с целью предупреждения повторного воспламенения тлеющих материалов. Выходы, используемые для вентиляции, должны быть открытыми с подветренной стороны.

Для подачи огнетушащего состава на высоко расположенные части ВС необходимо использовать ручные пожарные лестницы, автоподъемники, стремянки, верхние площадки пожарных автомобилей. При этом следует обязательно использовать страховочные приспособления, исключающие падение. При необходимости сбрасывания с высоты предметов или при разборке конструкции надо предупредить людей, работающих внизу, или оградить место падения конструкций указателями. Необходимо следить, чтобы сбрасываемые конструкции не попадали на электропровода, балконы, крыши зданий и пожарную технику.

При тушении наземных резервуаров нефтепродуктов следует расстановливать автомобили и производить боевое развертывание с учетом возможного разлива нефтепродуктов от разрыва и деформации емкостей. Запрещается устанавливать пожарные автомобили в местах рек, ручьев и канав, расположенных по течению ниже аварийных резервуаров. Сборку

пенноподъемников необходимо производить за обвалованием резервуаров. Весь личный состав, работающий на пожаре, должен знать сигналы оповещения об опасности и порядок выхода из опасной зоны. В процессе подготовки пенной атаки в обваловании должно находиться минимальное число людей, в основном ствольщики. Без крайней необходимости не следует допускать пребывание людей на кровлях аварийных и соседних с ними резервуаров. Личный состав, работающий за обвалованием и участвующий в пенной атаке, должен быть одет в теплоотражательные (теплозащитные) костюмы.

Смену ствольщиков, находящихся за обвалованием, необходимо производить поочередно с тем, чтобы как можно меньше людей находилось в опасной зоне.

Работа личного состава в помещениях с газами и парами жидкостей, поражающих кожные покровы, допускается только в специальных герметизированных защитных костюмах и изолирующих противогазах. Для снижения концентрации газов и паров следует орошать помещения распыленной водой. При наличии на горящем объекте неорганических кислот или других веществ, могущих вызвать ожоги, следует обеспечить работающий личный состав резиновыми сапогами, рукавицами и фартуками.

При тушении пожаров в помещениях с электроустановками высокого напряжения необходимо подавать пенные и водяные струи на горящие электроустановки после предварительного их обесточивания. Личному составу не разрешается производить никаких самостоятельных действий по обесточиванию электролиний и электроустановок и по применению средств тушения. При наличии в помещениях большого числа кабелей и проводов в резиновой и пластмассовой изоляции следует принимать ме-

ры по защите личного состава от отравления. При наличии обвисших или оборванных проводов считать, что они под напряжением и принимать необходимые меры.

В случае тушения пожара при низких температурах необходимо принимать меры по предупреждению переохлаждения личного состава, при затяжных пожарах надо предусмотреть регулярную смену и отдых личного состава в теплых помещениях, организовать обеспечение работающих горячим чаем (питанием) и медицинским обслуживанием, доставить на место отдыха сменившегося личного состава комплекты подменной сухой спецодежды для периодического переодевания людей.

9.5. ОКАЗАНИЕ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШИМ

Тушение пожара, проведение аварийно-спасательных работ или ликвидация стихийных бедствий сопряжены с возможными несчастными случаями, поэтому каждый пожарный работник должен знать приемы оказания первой помощи и уметь применять их на практике. При оказании само- и взаимопомощи следует действовать быстро, четко, используя медикаменты и перевязочный материал расходных аптек, а также подручные средства. Перед оказанием помощи необходимо определить характер травмы и последовательность оказания первой помощи. При невозможности оказать помощь на месте из-за условий окружающей среды пострадавшего переносят в безопасное место, где ему и оказывают помощь.

При ранениях любое повреждение кожи или слизистых оболочек опасно кровотечением или инфицированием. Обнажите место ранения, с поверхности раны и соседних участков кожи удалите грязь, землю, обрывки одежды. Если ранение сопровождается кровотечением, примите меры по его остановке. Если поврежден артериальный сосуд (пульсиру-

ющая или фонтанирующая кровь алого цвета), то в зависимости от места повреждения пальцем прижмите артерию к кости в одной из точек:

при ранении шеи и лица прижмите сонную артерию к шейному позвонку по внутреннему краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы на соответствующей стороне;

при кровотечении в верхней части головы прижмите височную артерию;

при ранении сосудов плеча и предплечья прижмите к кости плечевую артерию по внутреннему краю двуглавой мышцы;

при ранении бедра и голени прижмите бедренную артерию к бедренной кости по внутреннему краю четырехглавой мышцы.

Кровотечение из сосудов предплечья и голени можно остановить сгибанием конечности, предварительно подложив в локтевой сгиб или в подколенную ямку марлевый валик, а затем зафиксировав конечность в согнутом положении.

Более надежный способ остановки кровотечения при повреждении конечностей - наложение жгута. На расстоянии 5-10 см выше места кровотечения перетяните конечность туго резиновым жгутом или жгутом-закруткой до прекращения кровотечения, зафиксируйте жгут. Жгут можно сделать из носового платка, куска ткани, веревки. Не накладывайте жгут на голое тело, подложите под него бинт или лоскут ткани. Держите жгут не более 2 ч. Зимой через каждые 20-30 мин, летом через 1-1,5 ч расслабьте жгут на некоторое время, пока конечность потеплеет и порозовеет. При этом прижмите артерию пальцем выше раны. Если кровотечение продолжается, повторно наложите жгут чуть выше или ниже прежнего места. После остановки кровотечения кожу вокруг раны надо дез-

инфицировать йодом или спиртом и наложить стерильную повязку. Нельзя промывать рану сырой водой, касаться руками, удалять инородные тела и грязь из глубоких слоев раны.

При венозном кровотечении (цвет крови темный и вытекает она медленнее, равномерным потоком) или при небольшом кровотечении зажмите кровоточащее место стерильной салфеткой, наложите тугую повязку.

При носовом кровотечении необходимо принять сидячее положение с наклоненной слегка вперед головой. Туго затампонируйте ноздри марлевыми или ватными шариками, к переносице приложите смоченную холодной водой салфетку (снег, лед).

При большой потере крови пострадавшего надо уложить на спину, приподнять ноги и нижнюю половину туловища, согреть, дать горячее питье.

Признаками кровопотери являются: бледность кожи и слизистых оболочек, жажда, частый пульс (более 100 ударов в минуту), зевота, головокружение, шум в ушах, потеря сознания.

При ожогах от воздействия открытого пламени, раскаленных предметов, горячих жидкостей, химических веществ, электричества сбейте пламя с одежды, освободите от одежды обожженную часть тела, не затрагивая места ожога, очистите кожу вокруг ожога марлевым тампоном, смоченным в винном спирте или дезинфицирующем растворе, наложите на пораженное место стерильную повязку, смоченную противоожоговой жидкостью или синтомициновой эмульсией. Появившиеся пузыри не прокалывайте.

Если ожог произошел от кислоты, надо промыть место ожога чистой холодной водой в течение 10-15 мин, а при ожоге щелочью - промыть место ожога 5-10%-ным раствором борной или 2%-ным раствором уксусной или лимонной кислоты.

При обширных ожогах введите пострадавшему обезболивающее средство, чаще давайте ему горячее питье. Признаками ожога являются: острая жгучая боль, краснота, припухлость кожи (1 -я степень), образование пузырей (2-я степень), вскрытие пузырей, участки открытых ожоговых ран, захватывающих клетку мышцы (3-я степень) , обугливание ткани (4-я степень).

При отравлении угарным газом, продуктами сгорания в задымленной среде наденьте на пострадавшего изолирующий противогаз, вынесите его на свежий воздух. При остановке дыхания сделайте ему искусственное дыхание, дайте горячее питье - чай или кофе. Признаками отравления являются: головокружение, сильная слабость, сонливость, тошнота.

При обмороке уложите человека так, чтобы его голова была несколько ниже туловища, расстегните воротник и поясной ремень, дайте понюхать нашатырный спирт. После возвращения сознания дайте горячее питье. Обморочное состояние может наступить от острой боли, перегрева, сильного нервного потрясения. Признаки - потеря сознания, сопровождающаяся резким побледнением лица, появление холодного пота на лице и руках.

При тепловом, солнечном ударе помощь оказывайте немедленно, уложите пострадавшего в тень, освободите его от стесняющей одежды. Оботрите лицо и тело влажной тканью, положите на голову охлаждающий компресс. Энергично разотрите тело для улучшения кожного крово-

обращения. После восстановления сознания по возможности напоите слегка подсоленной водой, дайте таблетку кофеина.

Тепловой удар - болезненное состояние, вызванное перегреванием организма под воздействием высокой температуры окружающей среды. При легкой форме наблюдаются: головная боль, вялость, тошнота, учащенный пульс и дыхание, расширение зрачков. При тяжелой форме кожа краснеет, покрывается потом, температура тела повышается до 39-40 °С, происходит потеря сознания.

Солнечный удар - болезненное состояние, вызванное прямым воздействием солнечных лучей на поверхность головы. Признаки: головокружение, расстройство зрения, шум в ушах, покраснение кожи, обильное потовыделение, иногда - тошнота, рвота. Дыхание и пульс учащаются.

В тяжелых случаях температура тела повышается до 40 °С, происходит потеря сознания.

При переохлаждении поместите человека в укрытие, ближе к теплу (костру), проведите энергичное растирание тела и конечностей, дайте горячее питье, заставьте побольше двигаться. При невозможности активно двигаться из-за травм - укутайте его потеплее.

Признаки переохлаждения: озноб, вялость, появление сонливости. Дальнейшее охлаждение может привести к замерзанию.

При обморожении осторожно разотрите обмороженное место перчаткой, мехом шапки или другой мягкой шерстяной тканью, не допуская царапин, до покраснения и восстановления чувствительности, наложите сухую стерильную повязку. Перед растиранием можно смочить обмороженное место дезинфицирующим раствором, винным спиртом или одеколоном. Нельзя растирать обмороженные места тела снегом во избежание

дополнительного травмирования кожи ледяными кристаллами. При обморожении конечностей ног или рук согрейте их теплой водой с добавлением кристаллика марганцовокислого калия, наложите повязку с синтомициновой эмульсией, укутайте потеплее. Пострадавшему дайте горячее питье и обезболивающую таблетку. При наличии пузырей и отека растирать кожу не следует. Пораженный участок промойте водой, протрите ватным тампоном, смоченным в спирте, и наложите стерильную повязку.

Признаки обморожения: побледнение кожи, потеря чувствительности, при сильном обморожении - возникновение пузырей с мутноватой жидкостью, отек, кожа при этом может приобретать сине-багровый цвет.

При сильном морозе следите за цветом лица друг друга, так как обморожение лица зачастую не ощущается.

При поражении электрическим током освободите пострадавшего от воздействия тока путем обесточивания линии или снятия провода с пострадавшего (провод под напряжением снимайте при помощи сухого и не проводящего электричества предмета, используйте электрозащитные средства). Перенесите пострадавшего на свежий воздух и сделайте ему искусственное дыхание для восстановления сердечной деятельности.

При переломах костей конечностей уложите пострадавшего на землю, успокойте его, дайте обезболивающую таблетку, разрежьте одежду в нужном месте. Если перелом открытый, обработайте рану. Поврежденную конечность зафиксируйте с помощью шины. Шину можно сделать из палок, прутьев, фанеры. Шина должна обязательно захватывать два сустава выше и ниже места перелома, а при переломах бедренной и плечевой костей фиксируются все суставы конечности. Нельзя накладывать шину на обнаженную поверхность тела.

При переломе плеча руку можно просто прибинтовать к туловищу, предварительно положив в подмышечную впадину валик из ткани, сухой травы и пр. Руку согните в локтевом суставе под углом 90° , зафиксируйте руку в таком положении с помощью косынки. Сломанную ногу можно прибинтовать к здоровой ноге. Признаки перелома: резкая боль в месте перелома, припухлость, изменение формы конечности, нарушение функции, усиление боли при движениях.

При переломе позвоночника и костей таза уложите пострадавшего на жесткую ровную поверхность (желательно щит), обеспечьте полный покой, введите обезболивающее средство. Признак перелома позвоночника - боль в области перелома, иногда с потерей чувствительности и возможности двигать конечностями (парез или паралич). При переломе костей таза из-за резкой боли пострадавший не может даже присесть, повернуться на бок или поднять ногу.

При переломе ребер наложите тугую повязку вокруг грудной клетки в фазе выдоха, дайте пострадавшему обезболивающую таблетку. Предпочтительно полусидячее положение пострадавшего. Признаки перелома ребер: резкие боли в области перелома, усиливающиеся при дыхании, кашле, движениях.

При повреждении черепа и головного мозга уложите пострадавшего, обеспечьте полный покой. На поверхностную рану наложите стерильную повязку. Признаки повреждения: потеря сознания, головокружение, тошнота, рвота, пульс редкий или учащенный, неодинаковая величина зрачков, возможное отсутствие активных движений, потеря чувствительности на ногах, руках, туловище. При переломе основания черепа - кровотечение из носа, ушей, рта, темные круги вокруг глаз.

При вывихах, если никто из окружающих не умеет вправлять вывих, зафиксируйте конечность тугой повязкой или шиной, дайте обезболивающее средство. Признаки вывиха: резкая боль в суставе, невозможность производить в нем движения, изменение внешней формы сустава по сравнению с таким же суставом другой конечности.

При ушибах, растяжениях связок наложите на место травмы холодный предмет, затем тугую давящую повязку, обеспечьте пострадавшему покой, при необходимости дайте обезболивающее средство. Признаки: сильная болезненность, припухлость, кровоизлияние.

Сердечно-легочная реанимация необходима пострадавшему при остановке дыхания независимо от причин, вызвавших ее. Восстановите проходимость дыхательных путей. При утоплении - удалите воду из дыхательных путей, положив пострадавшего животом на свое согнутое колено так, чтобы голова свисла вниз, и надавливайте ему на спину рукой; очистите полость рта от инородных предметов, крови, слизи, положив пострадавшего на спину и повернув голову набок (для очистки полости рта используйте чистый носовой платок или марлевую салфетку).

Подложите под плечи пострадавшего валик или свою руку, максимально запрокиньте голову назад. Раздуйте легкие пострадавшего 3-5 раз методом вдувания "рот в рот". Если раздуть легкие не удастся из-за зажатия рта у пострадавшего, захватите подбородок у основания и выдвиньте нижнюю челюсть вперед так, чтобы зубы нижней челюсти располагались впереди верхних зубов. Рот открывайте большим пальцем или обеими руками.

При вдувании воздуха следите за движением грудной клетки, прощупывайте пульс на сонной артерии. Если пульс ощущается, продолжайте раздувание легких-12 раздуваний в минуту. Если пульс отсутствует,

немедленно начинайте наружный массаж сердца, сочетая его с искусственным дыханием, для чего:

наложите кисти рук одну на другую и резким толчком, используя вес своего тела, надавливайте на грудину в области сердца с частотой одна компрессия в секунду так, чтобы грудина смещалась на 4-5 см;

на каждое вдувание воздуха - 5 толчков на грудную клетку (если реанимацию проводят два человека) или на каждые два быстрых вдувания - 15 компрессий грудины (если 1 чел.).

Искусственное дыхание и массаж проводите до тех пор, пока не появится самостоятельное дыхание пострадавшего. После восстановления дыхания согрейте пострадавшего любыми средствами. Если остановка дыхания связана с утоплением, не давайте пострадавшему вдыхать нашатырный спирт. Это опасно для его жизни.

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Размещение стационарных и переносных кислородных баллонов для членов экипажа

ип ВС	Стационарные баллоны			Переносные баллоны				
	и с л о	Вмести- мость, л	Дав- ление, МПа	Место установ- ки	ис- ло	Вмести- мость, л	Дав- ление, МПа	Место уста- новки
у- 134		92	3,0	В первом техниче- ском от- секе, шп. № 20-22		7,8	3,0	За кабиной экипажа в багажнике на правом борту
у- 154		92	3,0	На пра- вом бор- ту пе- реднего грузово- го отсе- ка, шп. № 18- 20	до 3-х)	7,8	3,0	В гардеробе экипажа, служебном и среднем гардеробах
л-62		36	3,0	На пра- вом бор- ту 1-го		7,8	3,0	В служеб- ном гарде- робе на

л-62М			багажно-го помещения, шп. № 18-21			стенке, шп № 11
л-76	25	15,0	В грузовой кабине, справа	7,6	3,0	В кабине экипажа, в грузовой кабине оператора
л-86	20	15,0	В переднем правом техническом отсеке на стенке, шп. № 16	1,7	15,0	В креслах бортпроводников
к-40	30	3,0	На левом и правом бортах, шп. № 31	7,8	3,0	За правым креслом пилота в спец. чехле
к-42			Между креслами пилотов,	3	15,0	
				КП-		

				№ 9-10				борту, шп. № 10
н-28		21,0			3		21,0	
н-30	25	15,0		В хвостовой части гермокабины, на каждом борту по два		1,8	3,0	2 в кабине экипажа и 2 в кабине оператора
и-4	2	15,0		В радиотсеке, шп. № 14-16 фюзеляжа				
и-6	4	15,0			6	7,6	3,0	В санитарном варианте 2 контейнера, шп. № 8-10, № 14-16 по левому бор-

			отсека
Як-42	3	18,5	В баках-кессонах крыла и 1 в центроплане
Ан-2	6	0,9	Металлические из АМц съемные баки в крыле
Ан-8	20	10,3	Мягкие резинотканевые в крыле
Ан-12	31	23,5	2 бака-кессона в ОЧК, 26 мягких баков в крыле и 3 мягких бака в трех подпольных отсеках
Ан-24	6	5	2 бака-кессона в ОЧК и 4 мягких бака в крыле
Ан-26	14	5,7	4 бака-кессона и 10 мягких баков в крыле
Ан-28	4	1,6	В баках-кессонах в крыле
Ан-30	14	5,7	4 бака-кессона и 10 мягких баков в крыле
Ми-2	3	0,9	2 подвесных металлических бака и 1 мягкий под полом
Ми-4	2	1,2	1 мягкий бак сверху над грузовой кабиной и 1 в

Ми-6	15	13,8	грузовой кабине 8 мягких баков под полом, 3 мягких бака сверху грузовой кабины, 2 бака в грузовой кабине, 2 металлических бака - подвесные
Ми-8	5	3,3	1 мягкий бак сверху кабины, 2 бака на полу кабины, 2 бака - подвесные
Ми-10К	7	10,2	1 мягкий бак сверху кабины, 4 бака в кабине и 2 подвесных
Ка-26	5	0,7	3 мягких бака, в кабине 2 бака и 1 в отсеке редуктора, 2 подвесных

3. Размещение маслобаков на ВС

Тип ВС	Число баков	Количество масла в баке, л	Место расположения
Ту-134А	2	20	На каждой силовой установке в районе компрессора

Ту-154	3	30	То же
Ил-14	2	105	На противопожарной перегородке каждого двигателя
Ил-62	4	30	На каждой силовой установке в районе компрессора
Ил-62М	4	25	То же
Ил-76	4	30	"
Ил-86	4	30	"
Як-40	3	7,5	"
Як-42	3	16	"
Ан-2	1	80	На противопожарной перегородке сзади двигателя
Ан-8	2	58	На каждой силовой установке в районе компрессора
Ан-12	4	49	То же
Ан-24	2	37	"
Ан-26	2	35	"
Ан-28	2	16	"

Организация пожарной безопасности аэродромных комплексов

Ан-30	2	37	"
Ми-2	2	12,5	"
Ми-4	1	55	В отсеке двигателя
Ми-6	2	23	На силовой установке
Ми-8	2	10	То же
Ми-10К	2	23	"
Ка-26	2	20	В мотогондоле на стенке шп. № 3

4. Размещение гидробаков на ВС

Тип ВС	Число баков	Общее количество жидкости, л	Рабочая жидкость	Место размещения
Ту-134А	2	38	АМГ-10	В форкиле и у шп. № 8-9 по правому борту
Ту-154	2	91	"	На левом и правом бортах фюзеляжа, шп. № 73
Ил-14	1	84	"	На перегородке кабины пилотов
Ил-62	2	70	"	В гидроотсеке хвостовой части гермокабины с левой

				стороны
Ил-76	2	32	"	В центроплане, шп. № 43
Ил-86	4	56	НГЖ-4	В пилонах силовых установок
Як-40	1	21,5	АМГ-10	На левом борту фюзеляжа, шп. № 33-34 у гидроблока
Як-42	1	40	"	В нише трапа с левой стороны фюзеляжа
Ан-12	2	44	"	Под передним левым и правым зализом центроплана
Ан-24	1	24	"	В заднем зализе центроплана с левой стороны
Ан-26	1	22	"	То же
Ан-28	1	4,8	"	На переднем лонжероне центроплана
Ан-30	1	37	"	В заднем зализе центроплана с левой стороны
Ми-2	1	6	"	На приводе главного редуктора
Ми-4	2	17	"	За главным редуктором
Ми-6	2	90	"	На задней стенке главного

				редуктора
Ми-8	2	40	"	В редукторном отсеке
Ми-10К	2	90	"	То же
Ка-26	1	4,5	"	В агрегатном отсеке гидро-системы, шп. № 4

5. Огнетушители стационарной системы пожаротушения в гондолах двигателей на ВС и их расположение

Тип ВС	Тип огнетушителя	Число огнетушителей	Место установки
Ту-134А	ОС-8МФ	6	В первом техническом отсеке фюзеляжа, шп. № 25-27
Ту-154	УБЦ-8-1	6	В багажном отсеке, шп. № 73
Ил-14	ОС-8М	4	На задней стенке служебного отсека, шп. № 13
Ил-62М	ОС-8МФ	6	В багажном помещении № 3, шп. № 75
Ил-76	УБЦ-16-6	3	По правой стороне фюзеляжа два, по левой один, шп. № 26

Ил-86	УБЦ-10-5	6	В электроотсеке
Як-40	УБШ-3-2	4	В заднем боковом люке (в нише трапа)
Як-42	УБЦ-10-4	2	На правом борту между шп. № 64-65
Ан-2		1	На шп. № 4
Ан-8	ОС-8М	4	В грузовой кабине по правому борту
Ан-12	ОС-8М	6	В отсеке под полом шп. № 25-27
Ан-24	УБЦ-8	4	В левой гондоле двигателя
Ан-26	УБЦ-8-1	4	То же
Ан-28	1-2-2	2	По одному в каждой гондоле СУ
Ан-30	УБЦ-8	4	В левой гондоле двигателя
Ми-2	ОС-2	3	2 в отсеке главного редуктора, 1 в хвостовой части фюзеляжа, шп. № 1-2
Ми-4	ОС-8М	2	В двигательном отсеке около вентилятора
Ми-6	ОС-8МФ	6	Под вентилятором главного редуктора
Ми-8	ОС-2	4	В редукторном отсеке

Ми-10К	ОС-8МФ	6	В вентиляторном отсеке
--------	--------	---	------------------------

6. Огнетушители стационарной системы пожаротушения внутри двигателей на ВС
и их расположение

Тип ВС	Тип огнетушителя	Число огнетушителей	Место установки
Ту-134А	УБШ-2-1	2	В заднем техническом отсеке, шп. № 43
Ту-154	УБШ-2-1	2	В техническом отсеке, шп. № 68-69
Ил-62М	ОС-2ИЛФ	3	В багажном помещении № 3, шп. № 75
Ил-76	УБШ-3-2	3	2 слева фюзеляжа и 1 справа, шп. № 26
Ил-86	УБШ-2-1	8	По 2 в гондоле каждого двигателя
Як-40	УБШ-3-2	4	В гондоле и внутри двигателя
Ан-8	ОС-2	4	По 2 в каждой гондоле двигателя
Ан-12	Т-66-10-10	8	По 2 в воздухозаборнике каждого двигателя

Ан-24	УБШ-2	4	По 2 в каждой гондоле двигателя
Ан-26	УБШ-2-1	4	То же
Ан-30	УБШ-2	4	По 2 в каждой гондоле двигателя
Ми-10К	ОС-8МФ	6	В вентиляторном отсеке

7. Размещение баллонов с нейтральным газом для пожаротушения и предотвращения взрыва в топливных баках

Тип ВС	Тип огнетушителя	Число огнетушителей	Место установки
Ту-134А	ОС-8МФ	6	В 1-м техническом отсеке фюзеляжа, шп. № 25-27
Ту-154	ОСУ-5	3	В техническом отсеке, шп. № 19 или под полом у левого борта фюзеляжа между шп. № 65-66
Ил-62	ОСУ-5	4	Во втором багажном отсеке, шп. № 63
Ил-76	УБЦ-16-6	3	Шп. № 26
Ил-86	УБЦ-10-1	5	В багажном отсеке № 2 по правому борту, шп. № 57-60
Ан-12	ОСУ-5	4	Под полом грузовой кабины на шп.

			№ 27
Ан-24	УБЦ-8	4	В хвостовой части левой гондолы двигателя
Ан-26	ОСУ-5	3	В левой гондоле двигателя
Ан-30	УБЦ-8	4	То же
Ми-6	ОСУ-5	4	На левом борту, шп. № 26-27
Ми-8	ОС-2	4	В редукторном отсеке
Ми-10К	ОС-8МФ	6	В вентиляторном отсеке

8. Переносные огнетушители, применяемые на ВС, и их расположение

Тип ВС	Тип огнетушителя	Число огнетушителей	Место установки
Ту-134	ОУ	2	1 в гардеробе экипажа, 1 на задней стенке 2-го пассажирского салона
Ту-154	ОУ	1	В кабине экипажа
	ОР1-2 (вода)	2	На перегородке шп. № 14 и у заднего туалета, шп. № 64

	ОР1-2 (фреон)	2	В шкафу у шп. № 34 и перед правым задним туалетом
	ОР2-6 (фреон)	2	В шкафу аварийно-спасательного оборудования, шп. № 34
Ил-14	ОУ	2	1 в служебном отсеке и 1 в пассажирской кабине
Ил-62М	ОУ	2	В кабине экипажа, шп. № 11 и шп. № 78
	ОР1-2 (вода)	3	У шп. № 35, 43, 73 по левому борту
	ОР1-2 (фреон)	4	У шп. № 11 (в кабине экипажа) и шп. № 35, 43, 73
	ОР2-6 (фреон)	2	У шп. № 34, 82
Ил-76	ОУ	4	1 в кабине экипажа, 1 в кабине штурмана, 1 в тех. отсеке, 1 в кормовой кабине
	ОР2-6 (фреон)	2	В грузовой кабине
Ил-86	ОР1-2	6	1 в кабине экипажа, 4 в пассажир-

	(фреон)		ских салонах, 1 на нижней палубе в кухне-буфете
	ОР1-2		4 в пассажирских салонах по левой стороне фюзеляжа и 3 на нижней палубе
	(вода)	7	
	ОР2-6		
	(фреон)	3	По одному в багажных отделениях
	ОР1-2		
Як-40	(фреон)	2	1 в кабине экипажа, 1 в заднем гардеробе на левом борту
	ОР1-2		
Як-42	(вода)	2	В переднем и заднем гардеробах
	ОР2-6		
	(фреон)	2	То же
			1 в кабине экипажа, 2 в кабине расчета, 2 в грузовой кабине и 1 в кормовой кабине
Ан-8	ОУ	6	
			1 в кабине экипажа, 1 на шп. № 13, 2 в грузовой кабине шп. № 25, 30, 1 в кормовой кабине
Ан-12	ОУ	5	
			1 в кабине экипажа, 1 в районе грузового люка, 1 у задней багажной
Ан-24	ОУ	3	

			двери
Ан-26	ОУ	2	1 в кабине экипажа и 1 в грузовой кабине
	ОР1-2		
Ан-30	(фреон)	1	В кабине экипажа
	ОР1-2		
	(вода)	1	" " оператора
Ми-2	ОУ	1	В грузопассажирской кабине
			1 на шп. № 1 слева от дверного проема, 1 на левой грузовой створке в районе шп. № 27
Ми-6	ОУ	2	
	ОП-5	1	На шп. № 1
Ми-8	ОУ	2	В кабине экипажа и пассажирском салоне
Ми-10К	ОУ	2	В кабине экипажа и грузовой кабине

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бобин К.П., Пресняков П.И. Техника безопасности в пожарной охране. М.: Стройиздат, 1971. 71 с.

2. Иванов Е.Н. Пожарная защита открытых технологических установок. М.: Химия, 1975. 199 с.
3. Демидов П.Г., Саушев В.С. Горение и свойства горючих веществ. М.: РИО ВИПТШ МВД СССР, 1975. 278 с.
4. Кимстач И.Ф., Девлишев П.П., Евтюшкин Н.М. Пожарная тактика. М.: Стройиздат, 1984. 590 с.
5. Баратов А.Н., Иванов Е.Н. Пожаротушение на предприятиях химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. М.: Химия, 1971. 414 с.
6. Казаков М.В. Применение поверхностно-активных веществ для тушения пожаров. М.: Стройиздат, 1977. 81 с.
7. Спасение и борьба с пожаром. Док. ИКАО 9137-А 898, ч. 1, 1984 213 с.
8. Пожарная техника. Каталог-справочник. М.: ЦНИИТЭ. Строймаш, 1974. 670 с.
9. Иванников В.П., Ключ П.П., Мазур Л.К. справочник по тушению пожаров. Изд. 2-е, доп. и перераб. К.: РИО МВД УССР, 1975. 226 с.
10. Шрайбер Г., Порет П. Огнетушащие средства. М.: Строймаш, 1975. 240 с.