МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ДГТУ)

Кафедра «Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды»

**Лебедев Ю. В., Мереняшев В.Е.**

**Методические рекомендации**

по определению необходимого количества сил и средств, необходимых для тушения пожара

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**«ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ПОЖАРНЫХ»**

Ростов-на-Дону

2023

Методические рекомендации разработаны в соответствии с учебной программой по дисциплине «Первоначальная подготовка пожарных» для обучающихся по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» для очной и заочной форм обучения.

В методических рекомендациях изложена методика определения необходимого количества сил и средств, необходимых для тушения пожара, приведены примеры решения задач, а также предложены варианты заданий для самостоятельной подготовки.

Составитель: доцент, канд. воен. наук В.Е. Мереняшев, доцент Ю.В. Лебедев

ВВЕДЕНИЕ

Успешное тушение пожаров в определяющей степени зависит от теоретической подготовки и практических навыков всех участников тушения пожара. В приобретении навыков оценки обстановки на пожаре основная роль отводится тактической подготовке должностных лиц, выступающих в роли Руководителя тушения пожара (РТП).

Сложность вопросов тушения пожара требует от участников тушения пожара всесторонних знаний процессов развития и прекращения горения на пожаре, умение проводить расчеты по прогнозированию обстановки, определения основных параметров пожара и требуемого количества сил и средств для его успешного тушения.

Высокий уровень профессиональный подготовки позволит участникам тушения не допустить травматизма и гибели людей, ликвидировать пожар в кратчайшие сроки, провести работы по эвакуации материальных ценностей.

В методических рекомендациях приведены примеры решения пожарно– тактических задач по определению основных параметров площади пожара, даны задания для самостоятельной работы обучающихся.

Методические рекомендации предназначены для обучающихся по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» для очной и заочной форм обучения, в качестве учебного пособия.

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**пожар** - неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства;

**безводный участок** – участок местности, на котором водоотдача в сети наружного противопожарного водопровода составляет менее 10 литров в секунду или расстояние от места пожара до водоисточника более 500 метров;

**пожарно-спасательный гарнизон** – совокупность расположенных на определенной территории органов управления, подразделений и организаций, независимо от их ведомственной принадлежности и форм собственности, к функциям которых отнесены профилактика и тушение пожаров, а также проведение аварийно-спасательных работ;

**караул** – личный состав пожарно-спасательного подразделения, осуществляющий караульную службу в течение дежурства с использованием пожарной и аварийно-спасательной техники этого подразделения;

**боевое дежурство** – период непрерывного несения службы личным составом караула или дежурной смены, включая участие их в тушении пожара;

**действия по тушению пожара** – организованное применение сил и средств пожарно-спасательных подразделений для выполнения задачи по тушению пожара;

**решающее направление на пожаре** – направление, на котором использование сил и средств подразделений пожарной охраны, участвующих в проведении боевых действий по тушению пожаров, в данный момент времени обеспечивает наиболее эффективные условия для выполнения основной боевой задачи;

**зона горения** – часть пространства на пожаре, в котором происходит подготовка горючих веществ и материалов к горению (подогрев, испарение, разложение) и их горение в объеме диффузионного факела пламени;

**зона задымления** – часть пространства на пожаре, примыкающего к зоне горения, заполненная дымовыми газами с концентрациями вредных веществ, создающих угрозу для жизни и здоровья людей или затрудняющих действия пожарных подразделений;

**зона теплового воздействия** – часть пространства на пожаре, примыкающая к зоне горения, в котором действие тепловых потоков приводит к заметному изменению материалов и конструкций, создаются условия для воспламенения горючих веществ и материалов, их подготовки к горению, а также делает невозможным пребывание людей без специальной тепловой защиты;

**зона пожара** - территория, на которой существует угроза причинения вреда жизни и здоровью граждан, имуществу физических и юридических лиц в результате воздействия опасных факторов пожара и (или) осуществляются действия по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожара;

**локализация пожара** – стадия (этап) тушения пожара, на которой отсутствует или ликвидирована угроза людям или животным, прекращено распространение пожара и созданы условия для его ликвидации имеющимися силами и средствами;

**ликвидация пожара** – стадия (этап) тушения пожара, на которой прекращено горение, и устранены условия для его повторного возникновения;

**номер (ранг) пожара** – условное цифровое значение, содержащее в себе установленное Расписанием (планом привлечения сил и средств) выезда подразделений пожарно-спасательных гарнизонов для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ; обязательное требование о количестве основных и специальных пожарных автомобилей из числа находящихся в расчёте, привлекаемых для тушения пожара (в зависимости от значимости объекта и обстановки на пожаре); устанавливается при первом сообщении о пожаре или по распоряжению РТП;

**огнетушащие вещества** – вещества, обладающие физико-химическими свойствами, позволяющими создать условия для прекращения горения;

**опасные факторы пожара** (ОФП)– факторы пожара, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека и (или) к материальному ущербу;

**оценка обстановки на пожаре** – вывод, сформированный на основе результатов разведки пожара, обобщения и анализа полученных сведений;

**фланг пожара** – левая и правая части периметра пожара, где горение распространяется перпендикулярно фронту пожара;

**развитие пожара** – увеличение зоны горения и/или вероятности воздействия опасных факторов пожара;

**боевое развертывание сил и средств** (СиС) - мероприятия по приведению прибывшей к месту пожара пожарной и аварийно-спасательной техники в состояние готовности к выполнению основной боевой задачи;

**пожарное вооружение** – комплект, состоящий из пожарного оборудования, ручного пожарного инструмента, пожарных спасательных устройств, средств индивидуальной защиты, технических устройств для конкретных пожарных машин в соответствии с их назначением;

**оперативная обстановка** - совокупность обстоятельств и условий в районе выезда подразделения (гарнизона), влияющих на определение задач и характер их выполнения

**руководитель тушения пожара** (РТП) – старшее оперативное должностное лицо пожарной охраны (если не установлено иное), которое управляет на принципах единоначалия личным составом пожарной охраны, участвующим в тушении пожара, а также привлеченными к тушению пожара силами;

**оперативно-тактические особенности района выезда** - совокупность условий, которые могут способствовать или препятствовать возникновению, развитию и тушению пожара, а также определить его возможные масштабы и последствия;

**оперативный штаб на пожаре** - временно сформированный руководителем тушения пожара орган для управления силами и средствами на пожаре;

**основная боевая задача на пожаре** - спасание людей в случае угрозы их жизни и здоровью, достижение локализации и ликвидация пожара в сроки и в размерах, определяемых возможностями сил и средств, привлеченных к его тушению;

**оценка обстановки на пожаре** - вывод, сформированный на основе результатов разведки пожара, обобщения и анализа полученных сведений;

**планы и карточки тушения пожаров** - документы предварительного планирования действий подразделений пожарной охраны по тушению пожаров;

**силы и средства пожарной охраны и аварийно-спасательных формирований** – органы управления и подразделения, личный состав, пожарная и специальная техника, средства связи, огнетушащие вещества, аварийно-спасательное оборудование и иные технические средства, находящиеся на вооружении подразделений пожарной охраны и аварийно-спасательных формирований;

**тактические возможности пожарных подразделений** – способность подразделения выполнить максимальный объем аварийно-спасательных работ по тушению пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций за определенное время;

**порядок привлечения сил и средств** - совокупность организационно–правовых и технических мероприятий по обеспечению сосредоточения на месте пожара необходимых и достаточных для успешного тушения сил и средств пожарной охраны;

**боевое развертывание** - приведение сил и средств в состояние готовности для немедленного выполнения задач на пожаре;

**район выезда** - территория, обслуживаемая подразделением пожарной охраны, аварийно–спасательным формированием, в соответствии с расписанием выезда подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ;

**расписание выезда** – оперативный документ, устанавливающий привлечение сил и средств пожарной охраны к тушению пожаров в местном пожарно-спасательном гарнизоне;

**тыл на пожаре** - участок (территория), на котором сосредоточены силы и средства, обеспечивающие действия по тушению пожара;

**боевой участок** – часть территории на месте пожара, на которой сосредоточены силы и средства, объединенные поставленной задачей и единым руководством; при создании 5 и более участков могут быть организованы сектора, объединяющие несколько участков тушения пожара.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА**

**ПРИБОРОВ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА**

1. **Прекращение горения на пожаре**

При установившемся горении существует тепловое равновесие, где скорость тепловыделения равняется скорости теплоотвода. Одним из условий прекращения горения является снижение температуры горения до температуры потухания.

Температурой потухания называется температура, ниже которой пламенное горение прекращается, вследствие того, что скорость теплоотвода превысит скорость тепловыделения.

Основные пути прекращения горения:

* снижение скорости тепловыделения;
* увеличение скорости теплоотвода;
* одновременное влияние на эти скорости.

Прекращение горения достигается на основе четырех принципов прекращения горения:

* охлаждения реагирующих веществ, поступающих в зону горения;
* разбавления реагирующих веществ в зоне горения;
* изоляции реагирующих веществ от зоны горения;
* химическое торможение реакции горения.

Огнетушащие вещества (ОВ), поступая в зону горения, прекращают горение комплексно, а не избирательно, т.е. вода, являясь огнетушащим средством охлаждения, попадая на поверхность горящего материала, частично будет действовать как вещество разбавляющего и изолирующего действия. Каждый из способов прекращения горения можно выполнить различными приемами тушения пожара или их сочетанием.

Более подробно механизмы прекращения горения водой и другими ОВ рассмотрены в специальной литературе.

# Определение необходимого количества огнетушащих средств для тушения пожара

Исходными данными для расчета являются:

* характеристика здания (степень огнестойкости, размеры, этажность, горючая загрузка и т.п.);
* место возникновения пожара;
* время развития пожара;
* линейная скорость распространения горения;
* средства тушения (стволы, пеногенераторы и др.);

- требуемая интенсивность подачи ОВ.

Порядок определения необходимого количества огнетушащих средств для тушения пожара:

Таблица 1.

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Здания и сооружения | л/(м2.с) |
| 1 | 2 |
| Административные здания: |  |
| I-III степени огнестойкости | 0,06 |
| IV степени огнестойкости | 0,10 |
| V степени огнестойкости | 0,15 |
| подвальные помещения | 0,10 |
| чердачные помещения | 0,10 |
| Ангары, гаражи, мастерские, трамвайные и троллейбусные депо | 0,20 |
| Больницы | 0,10 |
| Жилые дома и подсобные постройки: |  |
| I-III степени огнестойкости | 0,06 |
| IV степени огнестойкости | 0,10 |
| V степени огнестойкости | 0,15 |
| подвальные помещения | 0,15 |
| чердачные помещения | 0,15 |
| Животноводческие здания: |  |
| I-Ш степени огнестойкости | 0,10 |
| IV степени огнестойкости | 0,15 |
| V степени огнестойкости | 0,20 |
| Культурно-зрелищные учреждения (театры, кинотеатры, клубы, |  |
| дворцы культуры): |  |
| сцена | 0,20 |
| зрительный зал | 0,15 |
| подсобные помещения | 0,15 |
| Мельницы и элеваторы | 0,14 |
| Холодильники | 0,1 |
| Строящиеся здания | 0,1 |
| Животноводческие здания:  – I…III степени огнестойкости  – IV степени огнестойкости  – V степени огнестойкости | 0,1  0,15  0,2 |
| Сгораемые покрытия больших площадей в производственных зданиях:  при тушении снизу внутри здания  при тушении снаружи со стороны покрытия  при тушении снаружи при развившемся пожаре | 0,15  0,08  0,15 |
| Производственные здания (участки и цеха с категорией производства «В»):  – I…III степени огнестойкости  – IV степени огнестойкости  – V степени огнестойкости  – окрасочного цеха  – подвальные помещения  – чердачные помещения | 0,15  0,20  0,25  0,20  0,30  0,15 |
| Электростанции и подстанции:  – кабельные туннели и полуэтажи (подача тонкораспыленной воды)  – машинные залы и котельные отделения  – трансформаторы, реакторы, масляные выключатели (подача тонкораспыленной воды) | 0,20  0,10  0,10 |
| 2. Транспортные средства |  |
| Автомобили, трамваи, троллейбусы на открытых стоянках | 0,10 |
| 3. Твердые материалы |  |
| Бумага разрыхленная | 0,30 |
| Хлопок и другие волокнистые материалы:  – открытые склады  – закрытые склады | 0,20  0,30 |
| Древесина балансовая при влажности:  менее 40 %  40 - 50 % | 0,50  0,20 |
| Пиломатериалы в штабелях в пределах одной группы при влажности:  8…14 %  20…30 %  свыше 30 % | 0,45  0,30  0,20 |
| Пластмассы:  – термопласты  – реактопласты  – полимерные материалы и изделия из них  – текстолит, карболит, отходы пластмасс, триацетатная пленка | 0,14  0,10  0,20  0,30 |
| Каучук (натуральный или искусственный), резина и  резинотехнические изделия | 0,30 |
| Льнокостра в отвалах (подача тонкораспылённой воды) | 0,20 |
| Льнотреста (скирды, тюки) | 0,25 |
| Пластмассы: термопласты реактопласты  полимерные материалы и изделия из них  текстолит, карболит, отходы пластмасс, триацетатная плёнка | 0,14  0,10  0,20  0,30 |
| Торф на фрезерных полях влажностью 15-30 % (при удельном  расходе воды 110-140 л/м и времени тушения 20 мин) | 0,10 |
| Целлулоид и изделия из него | 0,40 |
| Ядохимикаты и удобрения | 0,20 |
| 4. Легковоспламеняющиеся и горючие жидкости  (при тушении тонкораспылённой водой) |  |
| Ацетон | 0,40 |
| Нефтепродукты в емкостях с температурой вспышки  ниже 28  28 -60 °С  более 60 °С | 0,40  0,30  0,20 |
| Горючая жидкость, разлившаяся на поверхности площадки, в  траншеях и технологических лотках | 0,20 |
| Термоизоляция, пропитанная нефтепродуктами | 0,20 |
| Спирты (этиловый, метиловый, пропиловый, бутиловый и т.д.) на  складах и спиртзаводах | 0,40 |
| Нефть и конденсат вокруг скважины фонтана | 0,20 |

Примечания:

1. При подаче воды со смачивателем интенсивность подачи по таблице снижается в 1,5- 2 раза.
2. Хлопок, другие волокнистые материалы и торф необходимо тушить только с добавлением смачивателей.

Тактико-технические характеристики водяных стволов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип ствола | Диаметр насадка,  мм | Рабочий напор, м | Расход, л/с |
| КРБ | 13 | 35 | 3,5 |
| PC-70 | 19 | 30 | 7 |
| PC-70 | 25 | 25 | 10 |
| ПЛС-П20 | 25 | 50 | 15(16,7) |
| ПЛС-П20 | 28 | 50 | 19(21,0) |
| ПЛС-П20 | 32 | 50 | 25(28,0) |
| ПЛС-П20 | 38 | 50 | 35(38,0) |
| ПЛС-П20 | 50 | 50 | 61(67,0) |

Примечание: в скобках указаны расходы воды при рабочем напоре у насадка ствола 60 м.вод.ст.

1. Определяем геометрические параметры пожара за время его развития – **tр** :

2. Определяем площадь тушения пожара – **Sт** , м2.

При невозможности подать огнетушащее вещество одновременно на всю площадь пожара, тушение осуществляется по площади тушения, на глубину тушения стволов – **hт** :

– при тушении ручными стволами **hт** 5 м;

– при тушении лафетными стволами **hт** 10 м.

Площадь тушения определяется аналитическим методом в зависимости от формы площади пожара по известным математическим формулам.

Стволы на тушение подаются по фронту пожара, периметру пожара, части периметра пожара в зависимости от выбора решающего направления и наличия сил и средств.

Расчет сводится к определению требуемого расхода подачи огнетушащих средств и соответствия выполнения условия локализации пожара.

1. Определяем требуемый расход (**Qтр**) огнетушащих веществ на тушение, л\сек:

**Qтр** **Qттр** **Qзтр**, (1)

**Qтр = Sп** х **Iтр** (2)

**Qтр = Sт** х **Iтр** (3)

где:

**Qттр**( **Qзтр** ) – требуемый расход подачи ОВ на тушение (защиту), л/с;

**Sп**(**Sт**) – площадь пожара (тушения), м2;

**Iтр** – требуемая интенсивность подачи ОВ на тушение пожара, л/(м2·с).

При определении расхода воды на защиту негорящих зданий, помещений и т.д., подачи резервных стволов определяют защищаемую площадь с учетом обстановки на пожаре.

Требуемую интенсивность подачи огнетушащих веществ на защиту – **Iзтр** принимают в 2…4 раза меньше табличного значения.

**з**

**Qзтр** **Sп** **Iзтр**, (4)

**т**

Определяем необходимое количество приборов тушения пожара и приборов на защиту Nт ств , Nз ств (шт.):

**Nт ств = Qттр / qств**

**Nт ств = Qзтр / qств**

где **qств** – расход из пожарного ствола, л/с;

Полученные значения числа стволов, при вычислении по формулам, округляем до целого числа в большую сторону.

Интенсивность подачи 6%-ного раствора пенообразователя при тушении пожаров воздушно-механической пеной

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Здания, сооружения, вещества и материалы | Интенсивность подачи раствора, л/(м2с) | |
| пена средней  кратности | пена низкой  кратности |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Здания и сооружения | | |
| Электростанции и подстанции: |  |  |
| – котельные и машинные отделения | 0,05 | 0,10 |
| – трансформаторы и масляные выключатели | 0,20 | 0,15 |
| Объекты переработки углеводных газов, нефти и нефтепродуктов:   * насосные станции   технологической установки, в помещениях, траншеях, технологических лотках   * тарные хранилища горючих и смазочных материалов | 0,10 | 0,25 |
| 0,10 | 0,25 |
| 0,08 | 0,25 |
| Цехи полимеризации синтетического каучука | 1,00 |  |
| 2. Материалы и вещества | | |
| Нефтепродукты в резервуарах: |  |  |
| – бензин, лигроин, керосин тракторный и другие с температурой вспышки ниже |  |  |
| 28о С | 0,08 | 0,12 |
| – керосин осветительный и другие с температурой вспышки 28о С и выше | 0,05 | 0,15 |
| – мазуты и масла | 0,05 | 0,10 |
| – нефть в резервуарах | 0,05 | 0,12 |
| Разлившаяся горючая жидкость на территории, в траншеях и технологических лотках (при обычной температуре вытекающей жидкости) | 0,05 | 0,15 |
| Пенополистирол (ПС–1) | 0,08 | 0,12 |
| Этиловый спирт в резервуарах, предварительно разбавленный водой до 70 %  (подача 10 % раствора на основе ПО–1С) | 0,35 | – |

Расход воды из пожарных стволов

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Напор у ствола, м. вод. ст. | Расход воды в л/с из стволов с диаметром насадка, мм | | | | | | |
| ручные | | лафетные | | | | |
| 13 | 19 | 25 | 28 | 32 | 38 | 50 |
| 30 | 3,2 | 6,4 |  |  |  |  |  |
| 35 | 3,5 | 7,0 |  |  |  |  |  |
| 40 | 3,7 | 7,4 | 13,6 | 17,0 | 23,0 | 32,0 | 55,0 |
| 50 | 4,1 | 8,2 | 15,3 | 19,0 | 25,0 | 35,0 | 61,0 |
| 60 | 4,5 | 9,0 | 16,7 | 21,0 | 28,0 | 38,0 | 67,0 |

10 м. вод. ст. = 0,1 мПа = 1 атм.

# Варианты заданий для определения необходимого количества огнетушащих средств на тушение пожара

В зависимости от номера варианта задания требуется:

* + определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту (периметру) пожара;
  + показать схему расстановки стволов

Таблица

Исходные данные для решения задач

по определению необходимого количества огнетушащих средств на тушение пожара

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № вар. | Наименование предприятия | План помещения с обозначением места возникновения пожара | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | |
| 1. | Административное здание I С.О.  Временные параметры:  **tp** = 20 мин.;  **Vл** =1 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. |  | | | | | | | | | |
|  | | |  | | 12 | | | | |
|  | |  |  | |  | | 6м  6м | | |
|  | |  |  | |  | | 12 | | |
| 12 | | | 6м 6м | | 12 | | | | |
|  | | | | | | | | | |
| 2. | Деревообрабатывающее предприятие III С.О.  Временные параметры:  **tp** = 9 мин.;  **Vл** = 2 м/мин.  Требуется:  – определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту;  – показать схему расстановки стволов. | 24 24 | | | | | | | | | |
|  |  | | | | | | |  | |
|  |  | | | | | | |  | 12  12 |
| 22м | | |  | | 12м | |  |
|  | | | | | | | | | |





|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | | | | | |
|  | Торговое предприятие. Временные параметры:  **tp** = 18 мин.; |  |  |  |  |  |  |
| 3. | **Vл** =.1,2 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. |  | 5м |  | 19 |  | 18  6м |
|  | Лесопильный цех V С.О. Временные параметры:  **tp** = 9 мин.; |  |  |  |  |  |  |
| 4. | **Vл** = 3 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. |  | 18 |  | 2,5м  5м  6м 18 |  | 5м 7м |
|  | Театр, пожар на сцене. | 12  12 |  | 9м | 5м | 12 |  |
|  | Временные параметры: |
|  | **tp** = 12 мин.; |
|  | **Vл** = 2 м/мин. |
| 5. | Требуется:  – определить необходимое |
|  | количество стволов на |
|  | тушение пожара по |
|  | фронту; |
|  | – показать схему |
|  | расстановки стволов. |





|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | | | | |
| 6. | Сгораемое покрытие большой площади.  Временные параметры:  **tp** = 10 мин.;  **Vл** = 2,7 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. | 10м 10 10 10 | | | | |
|  |  |  |  | |
|  |  |  |  | 10  10 |
|  |  |
|  | | | | |
| 7. | Заготовительный цех. Временные параметры: **tp** = 14 мин.;  **Vл** = 1,5 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. | 11 12  6м  24 6м 6м | | | | |
| 8. | Выставочный центр. Временные параметры: **tp** = 21 мин.;  **Vл** = 1,3 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. | 18  5м 18  39 9м | | | | |





|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | | | | | | | | |
|  | Типография. Временные параметры:  **tp** = 26 мин.; |  |  | 18 |  |  |  |  | | |
|  |  | | |  | | |  | |
|  |  | | | | | | |  |
| 9. | **Vл** = 0,8 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. | 9м  9м 4м |
|  |  | | |  | | |  |
|  | | | | | | | | |
|  | Троллейбусное депо. |  |  |  |  |  |  |  | | |
|  | Временные параметры: |  |  |  |  |  |  |  | | |
|  | **tp** = 16 мин.; |  |  |  |  |  |  |  | | |
| 10. | **Vл** = 1 м/мин.  Требуется:  – определить необходимое |  |  |  |  |  |  | 20 | | |
|  | количество стволов на  тушение пожара по фронту; |  |  | 24 |  | 24 |  | 4м | | |
|  | – показать схему |  |  |  |  |  |  |  | | |
|  | расстановки стволов. |  |  |  |  |  |  |  | | |
|  | Административное здание II С.О.  Временные параметры:  **tp** = 12 мин.; |  | | | | | | | | |
|  | |  |  |  | | |  | 6м |
| 11. | **Vл** = 1,5 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. |
|  | |  | | | | | 6м | |
|  | |  |  | | | |
|  | | 12 | 18 | | | |  |  |
|  | | | | | | | | |





|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | | | | | | | |
| 12. | Торговое предприятие. Временные параметры: **tp** = 10 мин.;  **Vл** =1,1 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. | 18 18м | | | | | | | |
|  |  | | | | |  | |
|  |  | | | | |  | 12  6м |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | 6м 6м |  | | | |
|  | | | | | | | |
| 13. | Животноводческое помещение IV С.О.  Временные параметры:  **tp** = 15 мин.;  **Vл** = 1,6 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. | 10м 10 10 10 | | | | | | | |
|  | |  |  | |  | | |
|  | |  | |  |  | 20 |  |
|  |  | 10 | | |
|  | | | | | | | |
| 14. | Лесопильный цех II С.О. Временные параметры:  **tp** = 15 мин.;  **Vл** = 1,6 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. | 9м  6м 6м  9м  12 6м 6м 12 | | | | | | | |





|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | |
|  | Дом культуры III С.О. Временные параметры: **tp** = 15 мин.; |  | | 6м | |  | | 4м | 4м |  | |  |
|  | |  | | |  | |  |  | | |
|  | |  | | |  | |  |  | 4,5м | |
| 15. | **Vл** = 1,6 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. |
|  | | | | | | 4,5м | | |
|  | | |  | | |
|  | |  | | |  | | |  | 9м | |
|  | | | | | | | | | | |
|  | Административное | 12  6м 6м  12 | | 12 | |  | | 12 | 2м | 18 | |  |
|  | здание I С.О. |
|  | Временные параметры: |
|  | **tp** = 20 мин.; |
|  | **Vл** = 1,4 м/мин. |
| 16. | Требуется:  – определить необходимое |
|  | количество стволов на |
|  | тушение пожара по |
|  | фронту; |
|  | – показать схему |
|  | расстановки стволов. |
|  | Склад товароматериаль- ных ценностей.  Временные параметры:  **tp** =22 мин.; |  | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | | |  |  |  | 12 |
| 17. | **Vл** = 1,2 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. |  |
|  | | | | | | | |  | |
|  | |  | | | |  | | 12м | |
|  | 12 |  |  | 6м | | 6м | 12м |  |  |  |
|  | | | | | | | | | | |



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| 18. | Склад товароматериаль- ных ценностей.  Временные параметры:  **tp** = 18 мин.;  **Vл** = 1,2 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. |  |  |  | 8м | | 4м 4м | | | | 8м |  |  | |  |
|  | | |  | | |  | |  | | |  | | |
|  | |  |  | | |  | |  | |  |  | 6м | |
|  | | |  | | | | | | | | 15м | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |
| 19. | Административное здание II С.О.  Временные параметры:  **tp** = 15 мин.;  **Vл** = 1 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по периметру; * показать схему расстановки стволов. |  |  |  | 18 | |  | | | |  |  |  | |  |
|  |  | | | | | | | | | | |  | |
|  |  | | | | | | | | | | |  | м  м м |
|  |  | |  |  | | | |  | |  | |  |
|  | | | | 6м 6м | | | |  | |  | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |
|  | Выставочный зал II С.О. |  |  |  | 18 | | 24 | | | |  |  | 18м | |  |
|  | | |  | | | |  | | |  | | |  |
|  | Временные параметры: |
|  | |  |  |  | | | | | | | |  |  |
|  | **tp** = 15 мин.;  **Vл** = 1,5 м/мин. | 18 | |
| 20. | Требуется:  – определить необходимое количество стволов на | 18 | |
|  |  | | | |  | | |  | | |  |
|  | тушение пожара по |  | |
|  | | |  | | | | | | |
|  | | |  | | | |  | | |
|  | периметру;  – показать схему | 18м | | |
|  | расстановки стволов. |  | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | | | | | | | |
| 21. | Торговое предприятие. Временные параметры: **tp** = 15 мин.;  **Vл** = 1,2 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по периметру; * показать схему расстановки стволов. | 13  2м  4м 20 | | | | | | | |
| 22. | Библиотека. Временные параметры: **tp** = 20 мин.;  **Vл** = 0,8 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по периметру; * показать схему расстановки стволов. |  | | | | | | | |
|  |  | |  | |  | 6м  6м | |
|  | | | |  |
|  | 18 | | | |  |
|  | | | | | | | |
| 23. | Торговое предприятие. Временные параметры: **tp** = 15 мин.;  **Vл** = 1 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по периметру; * показать схему расстановки стволов. |  | | | | | | | |
| 12  12 | |  |  | | | |  |
|  | 8м 40 |  | | |  |
|  | | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  |  |
| 24. | Троллейбусное депо. Временные параметры: **tp** = 22 мин.;  **Vл** = 0,9 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по периметру; * показать схему расстановки стволов. | 20  4м  8м 40 |
|  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | | | | | | |
| 26. | Помещение текстильного производства II С.О.  Временные параметры:  **tp** = 25 мин.;  **Vл** = 0,6 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по периметру; * показать схему расстановки стволов. | 14  4м  18 18 | | | | | | |
| 27. | Зрительный зал дома культуры.  Временные параметры:  **tp** = 20 мин.;  **Vл** = 1 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по периметру; * показать схему расстановки стволов. |  | | | | | | |
|  |  | | |  | | 12  12 |
|  | 18 18 | | |  | |
|  | | | | | | |
| 28. | Торговое предприятие. Временные параметры: **tp** = 22 мин.;  **Vл** = 0,9 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по периметру; * показать схему расстановки стволов. |  | | | | | | |
| 18 | |  |  |  |  |  |
|  | 24 |  |  |
|  | | | | | | |



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | |
| 29. | Поликлиника II С.О. Временные параметры: **tp** = 21 мин.;  **Vл** =1 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по периметру; * показать схему расстановки стволов. |  | | | | | | | | | | |
| 18 | | |  |  | | | | |  |  |
|  |  | 12 12 | | |  |  |
|  | | | | | | | | | | |
| 30. | Административное здание I С.О.  Временные параметры:  **tp** = 20 мин.;  **Vл** =1 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. |  | | | | | | | | | | |
|  | | | | |  | | 12 | | | |
|  | |  | | |  | |  | 6м  6м | | |
|  | |  | | |  | |  | 12 | | |
| 12 | | | | | 12 | | 12 | | | |
|  | | | | | | | | | | |
| 31. | Типография II С.О. Временные параметры: **tp** = 25 мин;  **Vл** = 0,8 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. | 18 18м | | | | | | | | | | |
|  |  | | | | |  | | |  | |
|  |  | | | | | | | |  | 9м  13м |
|  |  | | | | |  | | |  |
|  | | | | | | | | | | |





|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | |
| 32. | Лесопильный цех V С.О. Временные параметры:  **tp** = 9 мин;  **Vл** = 3 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. | 2,5м 5м  5м 7м  18 6м 18 | | | | | | | | | |
| 33. | Заготовительный цех. Временные параметры: **tp** = 12 мин;  **Vл** = 1,5 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. | 24 6м 6м | | | | | | | | | |
|  |  | | | | | |  | | |
|  |  | | | | |  |  | | 12  6м |
| 11 | | | | | |  | |
|  | | | | | | | | | |
| 34. | Административное здание I С.О.  Временные параметры:  **tp** = 20 мин.;  **Vл** =1 м/мин.  Требуется:   * определить необходимое количество стволов на тушение пожара по фронту; * показать схему расстановки стволов. |  | | | | | | | | | |
|  | | |  |  |  | | | 12 | |
|  | |  |  |  | 6м  6м | | | | |
|  | |  |  |  | 12 | | | | |
|  | | 12 | 12 | 12 |  | | |  | |
|  | | | | | | | | | |

# Примеры решения задач по расчету требуемого количества огнетушащих средств на тушение пожара

Задача 1.

Пожар в одноэтажном административном здании III степени огнестойкости (рис. 2.1). Время свободного развития пожара – **tр**  13 мин.

Требуется:

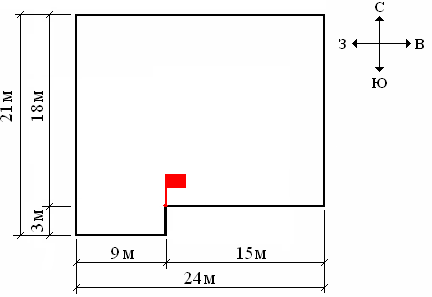
* + определить требуемое количество стволов РС–50 на тушение пожара по фронту;
  + показать схемы развития и тушения пожара.

Рис. 1. План помещения с местом возникновения пожара.

Решение:

1. По таблице 1.1. определяем линейную скорость распространения горения:

**Vл**  1...1,5 м/мин.

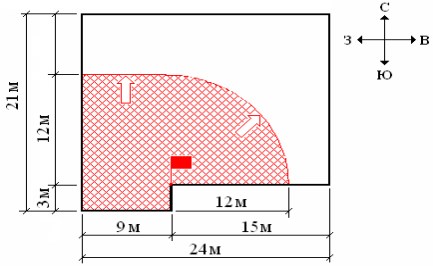
Выбираем наиболее неблагоприятный вариант развития пожара, при котором **Vл**  1,5 м/мин.

1. Определяем путь, пройденный огнем (расстояние) от места его

**L**13  0,5 **Vл** 10  **Vл**  (**tр** - 10)  0,51,510 1,5 (13 10)  12 (м)

1. Определяем форму площади пожара.

На схему, выполненную в масштабе наносим путь, пройденный огнем за время равное 13 мин. учитывая, что огонь распространяется равномерно с одинаковой скоростью во всех направлениях.



**L13п**

**L13п**



**Sп=135 м2**

**Sп=113 м2**

Рисунок 1

Рис. 2. Схема развития пожара на 13-й минуте.

1. Определяем площадь пожара.

Форма площади пожара – сложная, для ее определения форму площади пожара разобьем на две элементарные геометрические фигуры: прямоугольник и 1/4 часть круга (рис. 2)

**Sп  S1  S2  135 113  248 (м2)**

**S 1  9  (3  L13)  9  (3 12)  135 (м2)**

**S2  0,25  (L13)2  0,25  3,14 122  113**

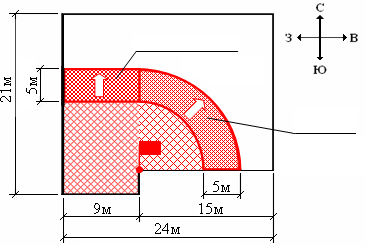
1. Определяем площадь тушения пожара по фронту

Тушение будем производить стволами РС–50. Глубина тушения ствола

РС–50 – **hт**  5 м.

Площадь тушения по фронту разобьем на две элементарные фигуры: прямоугольник – **S**1и четверть кольца – **S**2  (рис. 3).

**т**



**прямоугольная**

**S1т = 45 м2**

**угловая**

**S2т = 74,5 м2**

Рис. 3. Определение площади тушения пожара по фронту

**Sт  S1  S2  45  74,5  119 (м2)**

где: **S1т = 9  hт9  5  45 (м2)**

**S2т= 0,25   (L13)2  0,25   (L13  h )20,25 3,14 122  0,25 3,14  (12  5)2  74,5 (м2).**

1. Определяем необходимое количество стволов РС–50 на тушение пожара по фронту:

**Nт Qттр \ qств = Iтр Sт \ qств = 0,06 119,5 \ 3,5 = 2,05  3 (ствола РС-50)**

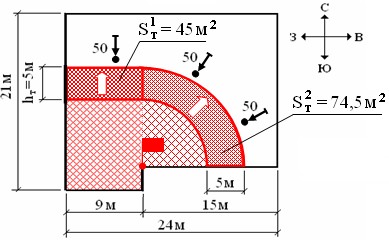
1. Наносим обстановку развития и тушения пожара на схему объекта (рис. 4).

Рис. 4. Схема тушения пожара по фронту.

Ответ:

Для тушения пожара на этаже административного здания III степени огнестойкости на 13-й минуте развития пожара необходимо три ствола РС–50.

Задача 2.

Пожар произошел в животноводческом помещения III степени огнестойкости, размером в плане 20×56 м (рис. 5). Пожарная нагрузка однородная и размещена равномерно по площади помещения. Время свободного развития пожара – **tр**  20 мин.

Требуется:

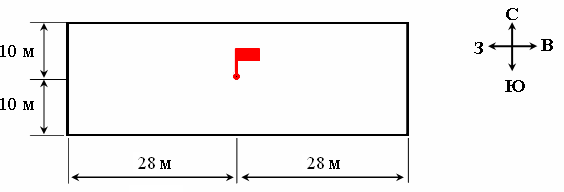
* + определить количество стволов РС-70 на тушение пожара по фронту и по периметру пожара;
  + показать схемы развития и тушения пожара.

Рис. 5. План помещения с местом возникновения пожара.

Решение:

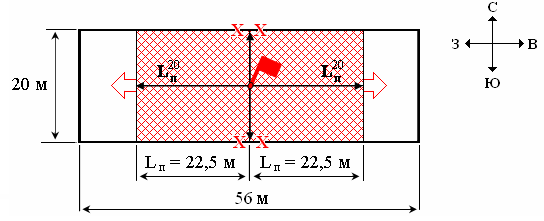
1. По таблице определяем линейную скорость распространения горения **Vл  1,5 м\мин**

2. Определяем путь, пройденный огнем (расстояние) от места его возникновения за время развития tр= 20 мин.

**Lп**20  0,5 **Vл** 10  **Vл**  (**tр10) = 0,5 1,5 10 + (20 – 10) = 22,5 (м)**

3.Определяем форму площади пожара.

На схему, выполненную в масштабе, наносим путь, пройденный огнем за время равное 20 мин. Развитие пожара будет происходить в двух направлениях – западном и восточном (рис.6).



**Sп20  (L20  L20)  а  (22,5  22,5)  20  900 (м2)**

4.Определяем необходимое количество стволов РС–70 на тушение пожара по фронту

- тушение пожара с восточной стороны: **SтВ** **а**  **hт** 20  5  100 (м2)

где **hт** глубина тушения пожара ручными стволами равная 5 м;

**а** = 20 м – ширина здания.

- определяем количество стволов РС–70 на тушение пожара:

**Nтств А = Qттр\ q ствА = Iтр Sт\7 = 0,1 100 \ 7 = 1,4**  2 ств А

где: **Iтр**.  0,1 л/(с м2) – требуемая интенсивность подачи воды

**qств** А = 7 л\сек при напоре у ствола 3,5 мПа.

- тушение пожара с западной стороны.

определяем площадь тушения пожара: **SтЗ**  **а**  **hт**  20  5  100 (м2)

- определяем количество стволов РС – 70 на тушение пожара по фронту, т.к. **SтЗ**  **SтВ**

количество стволов на тушение пожара с западной и восточной стороны будет одинаковым.

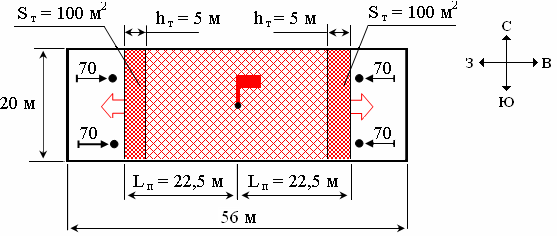
Наносим обстановку развития и тушения пожара по фронту на план объекта.

Рис. 7. Схема тушения пожара по фронту на 20-й минуте

5.Определяем необходимое количество стволов РС-70 на тушение пожара по периметру.

С восточной и западной сторон количество стволов РС-70 на тушение пожара определены.

Тушение пожара с южной стороны:

**Sют = [(Lп20 – hт) +( Lп20 – hт)] hт = [(22,5 – 5) +( 22,5 – 5)] 5 = 175 (м2)**

Определяем количество стволов РС-70 на тушение пожара:

**Nтств А = Qттр / qcтвА = Iтр Sт / qcтвА = 2,5** ствола РС-70)

Тушение пожара с северной стороны:

**Sст = [(Lп20 – hт) +( Lп20 – hт)] hт = [(22,5 – 5) +( 22,5 – 5)] 5 = 175 (м2)**

Определяем количество стволов РС-70 на тушение пожара: т.к. **Sют = Sст**, то количество стволов на тушение пожара с северной и южной сторон будет одинаковым:

**Nтств А с = Nтств А ю = ствола РС-70)**

Наносим обстановку развития и тушения пожара по периметру на схему объекта (рис. 8).

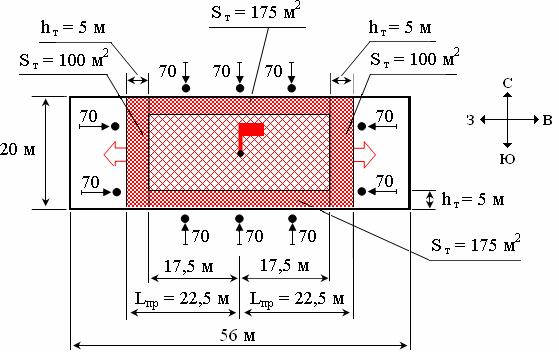


Рис. 8. Схема тушения пожара по периметру.

Ответ:

Для тушения пожара в животноводческом помещении Ш степени огнестойкости площадью Sп20 = 900 (м2) на 20-й минуте его развития необходимо:

- при тушении по фронту – 4 ствола РС-70 (два с западной и два с восточной стороны);

- при тушении по периметру – 10-ть стволов РС-70 (два с западной стороны, три с северной стороны, два с восточной стороны, три с южной стороны).

* + 1. Определяем количество стволов РС–70 на тушение пожара по фронту:

Так, как

**SтЗ**  **SтВ** , то количество стволов на тушение пожара с западной

и восточной стороны будет одинаковым:

**т ств**

**N**

**З т**

**ств**

 **N**

**В**  2

(ствола РС–70).

* 1. Наносим обстановку развития и тушения пожара по фронту на план помещения (рис. 2.7).

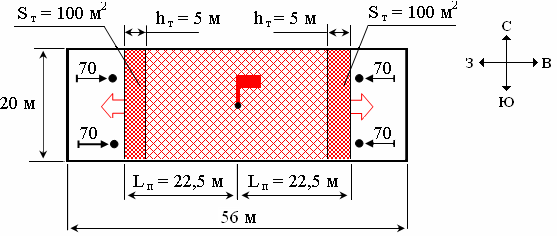


Рис. 2.7. Схема тушения пожара по фронту на 20-й минуте.

1. Определяем необходимое количество стволов РС–70 на тушение пожара по периметру.

С восточной и западной сторон количество стволов РС–70 на тушение пожара определены в п. 5 задачи.

* 1. Тушение пожара с южной стороны.
     1. Определяем площадь тушения пожара:

**п**

**SтЮ**  ((**L**20  **hт**

**п**

)  (**L**20  **hт**

)) **hт**

 ((22,5  5)  (22,5  5)) 5  175 (м2),

* + 1. Определяем количество стволов РС–70 на тушение пожара:

**N Ю** 

**т**

**т**

**тр** 

**Q**

**Iтр**

 **Sт**

 0,1175

 2,5  3 (ствола РС–70)

**ств**

**qств**

**qств** 7

* 1. Тушение пожара с северной стороны.
     1. Определяем площадь тушения пожара:

**SтС**  ((**L**20  **hт**

**п**

)  (**L**20  **hт**

)) **hт**

 ((22,5  5)  (22,5  5))  5  175 (м2),

* + 1. Определяем количество стволов РС–70 на тушение пожара.

**п**

Так, как

**SтС**  **SтЮ** , то количество стволов на тушение пожара с

северной и западной стороны будет одинаковым:

**т ств**

**N**

**С т**

**ств**

 **N**

**Ю**  3 (ствола РС–70).

* 1. Наносим обстановку развития и тушения пожара по периметру на схему объекта (рис. 2.8).

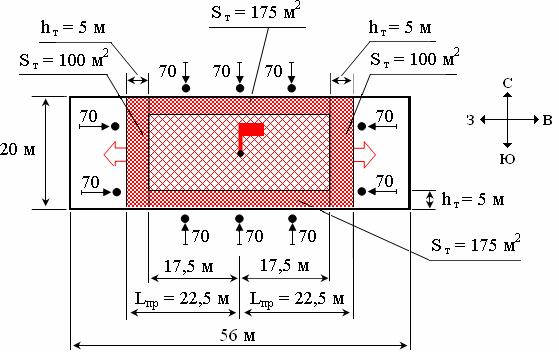


Рис. 2.8. Схема тушения пожара по периметру.

Ответ:

Для тушения пожара в животноводческом помещении III степени

огнестойкости площадью необходимо:

**п**

**S**20  900

(м2) на 20-й минуте его развития

* при тушении по фронту – четыре ствола РС–70 (два с западной

стороны, два с восточной стороны);

* при тушении по периметру – десять стволов РС–70 (два с западной стороны, три с северной стороны, два с восточной стороны, три с южной стороны).

**ЛИТЕРАТУРА**

* 1. Федеральный закон № 69-ФЗ от 21.12.1994 г. «О пожарной безопасности».
  2. Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
  3. Приказ Минтруда России № 881-н от 11.12.2020 г. «Об утверждении правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны».
  4. Организационно–методические указания по тактической подготовке начальствующего состава федеральной противопожарной службы МЧС России. – М., ГПС МЧС России 2007. – 45 с.
  5. Приказ МЧС России № 467 от 25.10.2017 г. «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».
  6. Приказ МЧС России № 452 от 20.10.2017 г. «Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны».
  7. Приказ МЧС России № 444 от 16.10.2017 г. «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
  8. ГОСТ 12.1.033–81\* ССБТ Пожарная безопасность. Термины и определения – М.: «Изд. Стандартов», 1982. – 7 с.
  9. ГОСТ 12.2.047–86 ССБТ Пожарная техника. Термины и определения. – М.:

«Изд. Стандартов», 1986. – 14 с.

* 1. ГОСТ 12.1.114–82 ССБТ Пожарная техника. Обозначения условные и графические. – М.: «Стандарты», 1982. – 10 с.
  2. СНиП 2.11.03-93 Склады нефти и нефтепродуктов. Противопожарные нормы

/ Госстрой России. – М.: ГП ЦПП, 1993. – 24 с.

* 1. НПБ 307-2002 Автомобили пожарные. Номенклатура показателей. – М.: ГУГПС МЧС России, 2003. – 45с.
  2. И.М. Абдурагимов, В.Ю. Говоров, Е.В. Крылов. Физико–химические основы развития и тушения пожаров. – М.: ВИПТШ МВД СССР,1980. – 365 с.
  3. И.Я. Кимстач, П.П. Девлишев, Н.М. Евтюшкин. Пожарная тактика. – М.: Стройиздат, 1984. – 590 с.
  4. В.П. Иванников, П.П. Клюс. Справочник руководителя тушения пожара. – М.: Стройиздат, 1987. – 288 с.
  5. Я.С. Повзик. Пожарная тактика – М.: ЗАО «Спецтехника», 1999. – 414с.
  6. В.В. Теребнев, А.В. Теребнев Управление силами и средствами на пожаре. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. – 260 с.
  7. В.В. Теребнев, А.В. Теребнев, А.В Подгрушный, В.А. Грачев. Тактическая подготовка должностных лиц органов управления силами и средствами на пожаре. Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2004. – 288 с.
  8. В.В. Теребнев Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений – М.: Изд. «Пож. Книга», 2004. – 248 с.
  9. В.В. Теребнёв, А.В. Подгрушный Пожарная тактика. – Екатеринбург.: Изд.

«Дом Калан» 2007. – 538с