

Лекция 9. Взлетно – посадочные полосы, их взаимосвязь со служебно-технической территорией. Пропускная способность ВПП

Вопрос 1 ВПП, системы ВПП

ВПП - часть аэродрома, входящая в состав летной полосы и предназначенная для обеспечения взлета и посадки ВС. Это особо подготовленная и оборудованная часть аэродрома с грунтовым, гравийным или искусственным (асфальт, бетон) покрытиями. Полоса, которая в данный момент используется, называется активной.

На аэродромах высших классов могут быть устроены 2 или более ВПП. Также различают главную и вспомогательные ВПП. Главная ВПП расположена, как правило, в направлении господствующих ветров и имеет наибольшую длину.

Бетонная и асфальтобетонная ВПП



ИВПП имеют, как правило, свето- и радиотехническое оборудование. Такие ВПП относят к **ВПП для инструментальной посадки**



На поверхности ИВПП не должно быть:

- 1. посторонних предметов или продуктов разрушения покрытия;**
- 2. оголенных стержней арматуры;**
- 3. уступов высотой более 25 мм между кромками соседних плит;**
- 4. наплывов мастики высотой более 15 мм;**
- 5. выбоин и раковин размером более 50 мм и глубиной более 25 мм, не залитых мастикой;**
- 6. сколов кромок плит и трещин шириной более 30 мм, не залитых мастикой;**
- 7. волнообразований, образующих просвет под трехметровой рейкой более 25 мм;**
- 8. замкнутых понижений поверхности покрытия, заполняемых водой длиной более 10 м, расположенных на пути движения опор ВС.**

Повреждения ВПП



Повреждения ВПП



Вопрос 2. Расположение СТТ относительно летных полос

По принципу расположения СТТ относительно летных полос могут быть 4 основные планировочные схемы аэропортов: • фронтальная • островная • входящая • тангенциальная.

1). **Фронтальная схема** предполагает равную частоту взлетов и посадок в каждом направлении. При этой схеме протяженность путей руления одинакова для обоих направлений работы ВПП. Данная планировочная схема применяется при интенсивности до 60 взлетов и посадок в час.



2). Входящая схема

При ветровом режиме, когда необходимо использовать летные полосы различных направлений ВПП располагают по входящей схеме

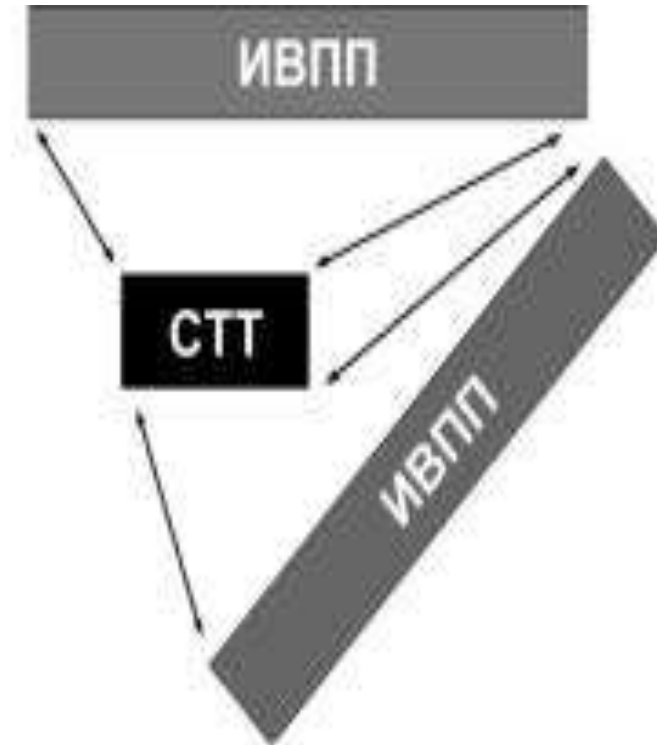
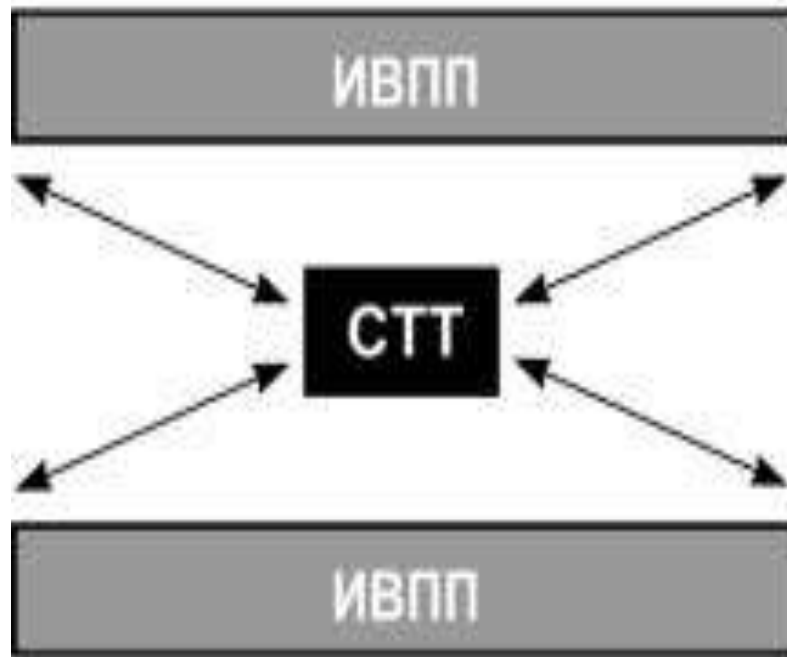
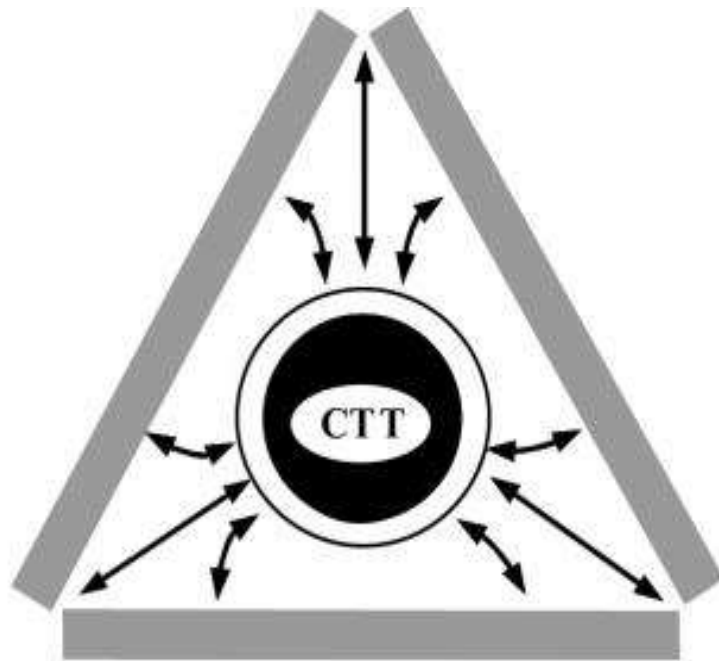


Рис. Входящие схемы двухполосного аэропорта:

а) параллельные ВПП; б) ВПП, сходящиеся под углом

3). Островная схема Островная схема является обычно развитием аэропорта, ранее имевшего фронтальную, а затем входящую застройку. При островной застройке **СТТ располагают в центральной части летного поля. Вокруг СТТ располагают летные полосы и рулежные дорожки.** При этом часть зданий и сооружений может быть вынесена за пределы летного поля. **Подъездной путь, связывающий СТТ с городской дорогой, устраивают в тоннеле,** что усложняет и удорожает строительство.

ВС при островном расположении СТТ движутся по ее периметру (по кругу), чем обеспечивается сокращение длины рулежных дорожек.



Островная схема применяется в тех случаях, когда ветровая нагрузка аэродрома не обеспечивается двумя направлениями лётной полосы при максимальных значениях господствующих ветров. При слабых ветрах все полосы могут использоваться как для взлетов, так и для посадок, что значительно увеличивает пропускную способность аэродрома, позволяет осуществлять заход на посадку и отход от аэродрома по кратчайшим расстояниям.

1. ВПП-3 Шереметьево - мост через Шереметьевское шоссе и реку Клязьма, по которому проходит рулежная дорога из терминалов аэропорта на ВПП. 2. Под ВПП и идущей параллельно рулѐжной дорожкой проложен тоннель автодороги Р-25 Симферополь — Евпатория.



4). Тангенциальную схему расположения СТТ применяют при свободной удлинённой территории, позволяющей разместить две летные полосы, которые расходятся от СТТ в разные стороны. В зависимости от направления ветра, одна полоса используется для посадки, а другая – для взлёта. Тангенциальная схема применяется на аэродромах с очень высокой интенсивностью полётов и когда требуется по условиям ветрового режима аэродрома, чтобы выполнение полётов обеспечивалось несколькими направлениями.

При этой схеме взлёт ВС всегда производят от СТТ, а посадку – в направлении к СТТ, что обеспечивает минимальную протяжённость путей руления, исключает необходимость строительства магистральных рулежных дорожек и позволяет исключить пересечение траекторий движения прилетающих и вылетающих ВС на одинаковых высотах.



Рис. Тангенциальные планировочные схемы аэродрома:

а) двухполосная

б) многополосная

Аэропорт Куршевель (Courchevel Airport) (Франция) Эта ВПП, расположенная высоко во французских Альпах, была названа 7-ой по опасности в мире. Она находится на наклонной поверхности



**Международный аэропорт Кансай (Kansai International Airport)
(Япония) Этот аэропорт на самом деле представляет собой
искусственный остров.**



Взлётно-посадочная полоса Матекане (Лесото) Эта ВПП считается одной из самых страшных в мире, так как самолёты буквально слетают с утёса, пролетая над обрывом.



Аэропорт Принцессы Юлианы (Сент-Мартен) Возможно страшнее
быть на пляже, чем в самолёте.



Аэропорт Гибралтара (Гибралтар) Если вы присмотритесь, вы заметите дорогу, пересекающую ВПП. Это не РД - это Уинстон Черчилль авеню, относительно загруженная улица и её приходится перекрывать каждый раз, когда приземляется самолёт.



Международный аэропорт Мадейры (Португалия)

Поскольку ВПП аэропорта была слишком короткой и опасной, правительство приняло радикальное решение, они поместили ВПП на мост.



Аэропорт Свальбард (Норвегия) Построенная на слое вечной мерзлоты ВПП обслуживает архипелаг Шпицберген, самое северное поселение на Земле, имеющее постоянное гражданское население



Международный аэропорт Конгоньяс (Бразилия) Этот аэропорт в центре Сан-Паулу, окружённый зданиями, создает уникальные проблемы для пилотов.



Аэропорт Сендэйн (Норвегия) Этот аэропорт, расположенный между двумя крутыми склонами, которые ныряют во фьорды, подвергается порывам сильного ветра. Его несколько раз называли обладателем одной из самых страшных ВПП в мире.



Бамда (Тибет, Китай). Находится на высоте 4334 метров над уровнем моря и является самым высокорасположенным аэропортом мира; длина ВПП является самой большой в мире среди гражданских аэропортов - 5500 метров.



ВПП аэродрома Ульяновск-Восточный — одна из самых длинных в мире, её длина составляет 5000 метров (при ширине 105 метров).



Вопрос 3. Пропускная способность

Пропускная способность ВПП - это способность элементов аэропорта (АП) обслуживать в единицу времени определенное количество пассажиров ВС с соблюдением установленных требований к безопасности полетов и уровню обслуживания пассажиров.

На пропускную способность ВПП оказывают влияние следующие факторы:

- длина ВПП и схемы примыкания к ней соединительных, скоростных и вспомогательных РД.
- взлетно - посадочные характеристики самолета - оказывают влияние на время занятости ВПП при взлете или посадке
- метеорологические условия и совершенство системы УВД
- интервалы времени между взлетно - посадочными операциями (далее – ВПО).

Следует различать понятия пропускной способности и интенсивности движения, имеющие одинаковые размерности.

Пропускная способность какого-либо элемента аэропорта в заданных условиях есть величина постоянная, определяемая расчетом.

Интенсивность движения - величина непостоянная, она может изменять свое значение в течение времени (в течение суток, периодов года, ряда лет). Эта величина может прогнозироваться и планироваться.

Пропускная способность ВПП является одной из важнейших эксплуатационных характеристик аэродрома. Зная пропускную способность ВПП, можно реально планировать объем перевозок в аэропорту, что способствует повышению рентабельности его работы как авиатранспортного предприятия. Этой характеристикой определяется требуемая пропускная способность всех сооружений СТТ аэропорта.

Зная факторы, от которых зависит пропускная способность ВПП можно целенаправленно влиять на ее величину.

Методики расчета пропускной способности были разработаны проф. Ф. Я. Спасским в 1967г., в последующем в методику расчета пропускной способности были внесены важные уточнения.

Различают теоретическую, фактическую и расчетную пропускные способности ВПП.

Под теоретической пропускной способностью системы ВПП понимают максимальное количество ВПО, которое может быть выполнено в единицу времени в заданных условиях с соблюдением установленных правил безопасности полетов.

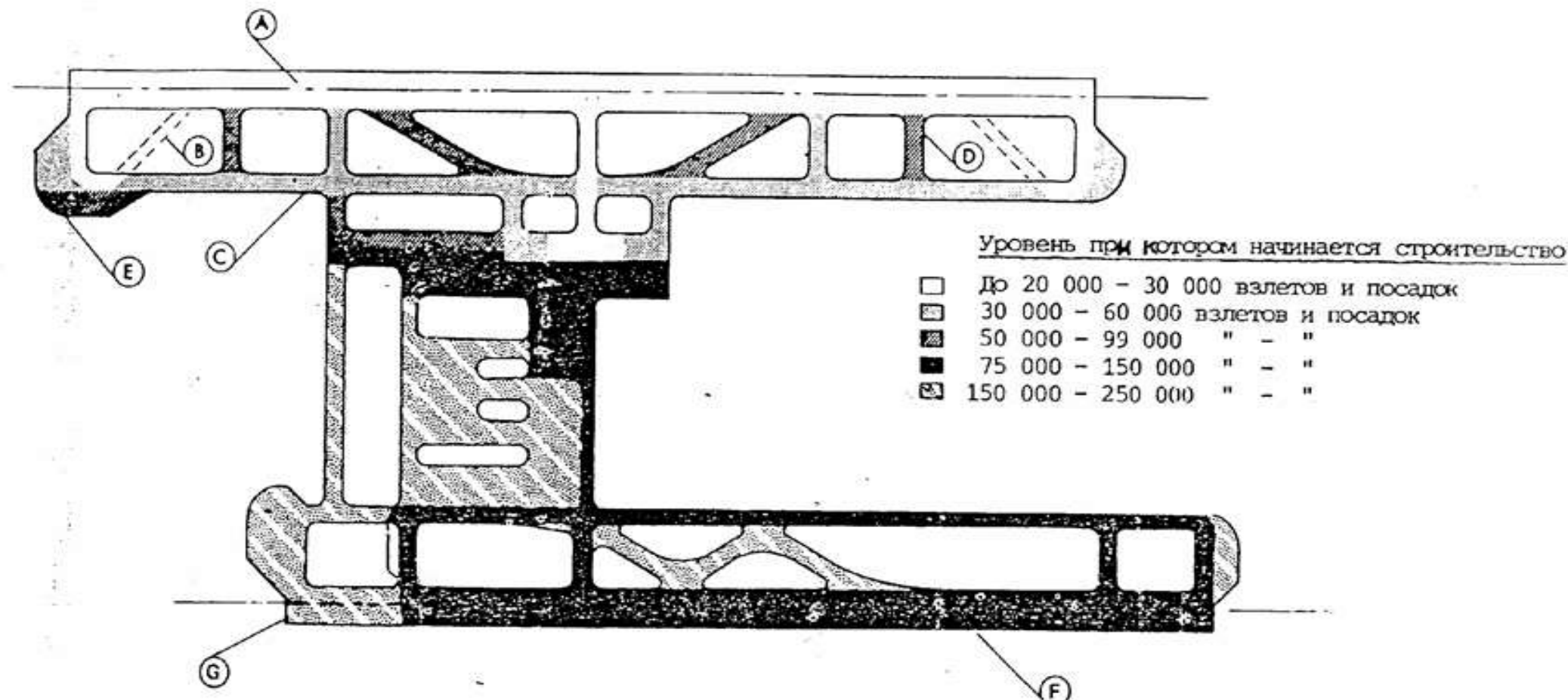
Вследствие влияния целого ряда случайных факторов наблюдаются отклонения фактических временных интервалов от минимальных в сторону увеличения. В результате этого **пропускная способность ВПП снижается**. Фактические временные интервалы можно получить путем опытных наблюдений за взлетами и посадками самолетов.

При определении фактической пропускной способности предполагается, что ВПО на аэродроме также осуществляются непрерывно через одинаковые интервалы времени, **равные средним фактическим интервалам.**

Вследствие влияния случайных факторов нарушается равномерность движения самолетов - в некоторые периоды времени может образовываться очередь из самолетов, ожидающих взлет (посадку). В этом случае имеет место потеря времени.

Расчетная пропускная способность ВПП сопоставляется с планируемой интенсивностью движения самолетов. Если расчетная пропускная способность ВПП окажется меньше планируемой интенсивности движения, то необходимо проведение мероприятий по увеличению фактической пропускной способности (например, развитие системы РД, увеличение числа ВПП).

Пример типового 2-х полосного аэродрома согласно «Руководства по проектированию аэродромов» (ИКАО) приведен на рис.



А)– Первая ИВПП; В) – Скоростная РД в проекте; С) – Магистральная РД; D) – Прямая соединительная РД; Е) – Увеличение площади старта; F) – Вторая ИВПП; G)– Удлинение 2-й ИВПП для соединения с 1-й ИВПП.

Это - тангенциальная схема аэродрома по мере его развития от одной ИВПП с двумя РД, до двух ИВПП с многочисленными РД, в т.ч. со скоростными и с большим количеством МС, перроном. Из данной схемы следует, что при одной ИВПП пропускная способность может быть от 20 000 до 99 000 взлетов-посадок, а при двух ИВПП от 75 000 до 250 000 взлетов-посадок.

Из анализа всех данных следует сделать выводы:

- а) все значения пропускной способности являются приближенными, поэтому даны в больших диапазонах;**
- б) не указано, но подразумевается, хорошее обеспечение ВПО самолетов радиотехническими средствами и средствами УВД.**
- в) Главными из элементов, определяющих пропускную способность аэропорта в целом, являются ВПП.**