

Лекция 12. Водосточно-дренажная сеть, назначение и содержание

Вопрос 1. Водосточно-дренажная сеть, назначение и содержание

Искусственные покрытия ИВПП, РД и МС подвержены интенсивному воздействию самолетных нагрузок. Прочность и устойчивость покрытий обеспечивается лишь при достаточно высокой несущей способности грунтов оснований, которая резко снижается при переувлажнении грунтов. Так, при переувлажнении грунтов их модуль деформации (коэффициент постели) может уменьшиться на 30-40%, что приведет к недопустимому снижению прочности покрытий. Переувлажнение грунтов оснований может произойти за счет просачивания воды через тело и стыки покрытий и в результате капиллярного поднятия уровня грунтовых вод. Для предотвращения переувлажнения грунтов оснований и обочин искусственных покрытий устраивают водосточную и осушительную сеть. При их помощи собираются поверхностные (ливневые, талые) воды, стекающие с покрытия, обочин и с прилегающих к покрытиям грунтовых

водосборов, и отводятся за пределы аэродрома, отводятся избыточные воды из дренирующих оснований искусственных покрытий, снижается уровень грунтовых вод.

Выбор основных принципов работы водосточной и осушительной; сетей искусственных покрытий производится в зависимости от климатических, гидрогеологических и топографических условий расположения аэродромов. При учете этих условий могут быть два решения:

- водосточную и осушительную сети при искусственных покрытиях не устраивают или устраивают выборочно;
- искусственные покрытия оборудуют полной системой водосточной и осушительной сетей.

Первое решение относится к случаям расположения аэродрома в зонах наличия хорошо фильтрующихся грунтов (песков, супесей).

Второе решение применяется в случае необходимости отвода поверхностных и грунтовых вод с покрытий ВПП, РД и МС на аэродромах, расположенных в зонах избыточного и переменного увлажнения.

Рельеф ИВПП

Основными характеристиками рельефа ИВПП являются продольный и поперечный профили (рис. 1).

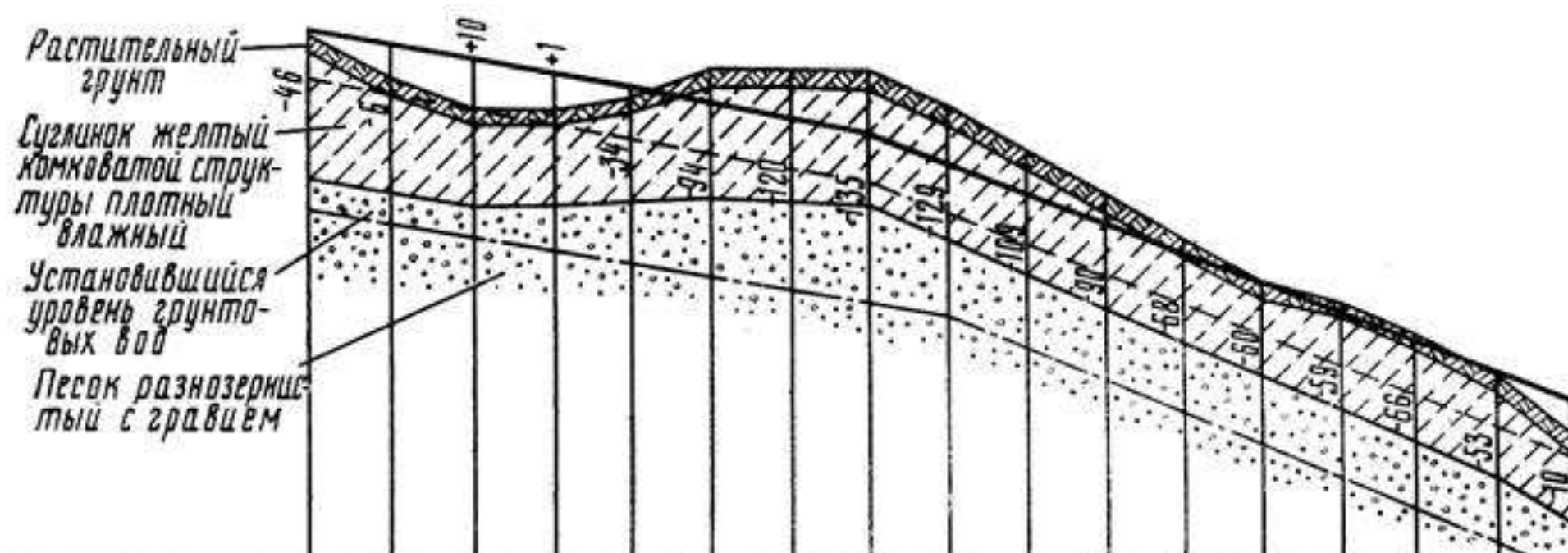


Рис. 1. Продольный профиль по оси ВПП. Жирной линией показана проектная поверхность бетонного покрытия, пунктиром – дно корыта

Он должен удовлетворять ТУ по величине уклонов, быть плавным и обеспечивать взаимную видимость 2-х точек, находящихся на высоте 3 м от поверхности ИВПП на расстоянии не менее 1/2 длины ИВПП.

Лучшим очертанием поверхности ИВПП в поперечном сечении считается 2-скатный выпуклый симметричный профиль с постоянными поперечными уклонами по всей ее длине (рис 2).

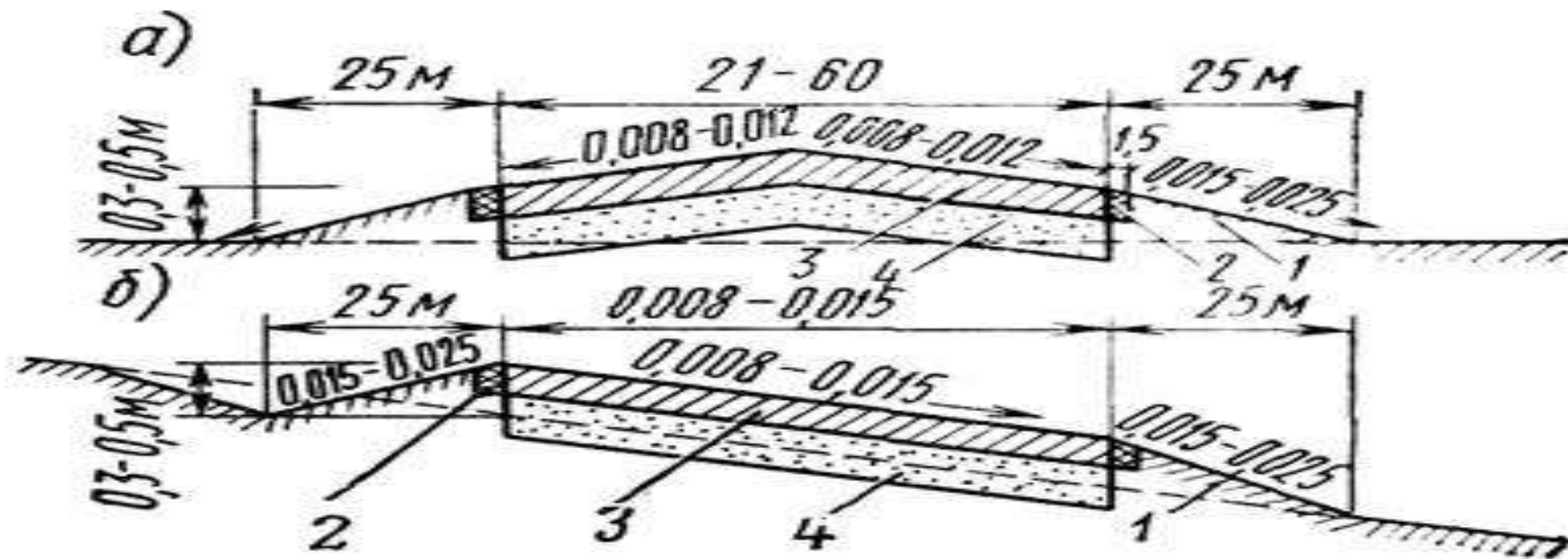


Рис.2 Поперечные профили ИВПП: а – двускатный; б – односкатный; 1 – грунтовая обочина; 2 – отмостка; 3 – покрытие; 4 – основание.

ИВПП с таким поперечным профилем удобны для эксплуатации и благоприятны для отвода атмосферных вод. ИВПП с односкатным поперечным профилем устраивают только в исключительно трудных условиях рельефа (например, на местности, имеющей резко выраженный скат с уклоном более 0,010 в одну сторону).

В особых случаях рельефа допускается применение на одной ИВПП обоих поперечных профилей – двускатного и односкатного. Переход от двускатного профиля к односкатному осуществляется постепенно плавным смещением гребня в плане ИВПП.

Искусственные покрытия перронов, МС и других площадей устраивают как с двускатным, так и с односкатным поперечным профилем.

Максимальные допустимые уклоны ИВПП (аэродром класса «А»)

Наименование уклонов	Величина уклонов/в %
Продольный уклон: среднего участка	0,0125 /12.5
крайних участков:	0,005 0,008 /5-8
Поперечный уклон: односкатный профиль	0,015 /15
двускатный профиль	0,012 /12

Для защиты искусственных покрытий от стекающей воды с прилегающих водосборов бровки покрытий должны возвышаться над прилегающей грунтовой поверхностью летного поля не менее чем на 30-50 см, а вдоль покрытий устраивают грунтовые обочины с уклонами от покрытий не менее 0,015 (рис. 3).

Для сброса поверхностной воды вдоль искусственных покрытий устраивают открытые лотки, дождеприемные колодцы и перепуски в подземные коллекторы.

При расположении аэродрома в зонах избыточного, переменного или недостаточного увлажнения должен быть предусмотрен отвод воды из искусственных оснований при помощи закомочных дрен. Дренирующее основание подстилающих слоев в этом случае доводится до дрен. Воду из дрен выпускают в смотровые колодцы коллекторов, прокладываемых вдоль покрытий.

Если на участке расположения аэродрома уровень грунтовых вод высокий или наблюдается длительная весенняя верховодка, рекомендуется вдоль кромок покрытий устраивать глубокие дрены. (рис. 3).

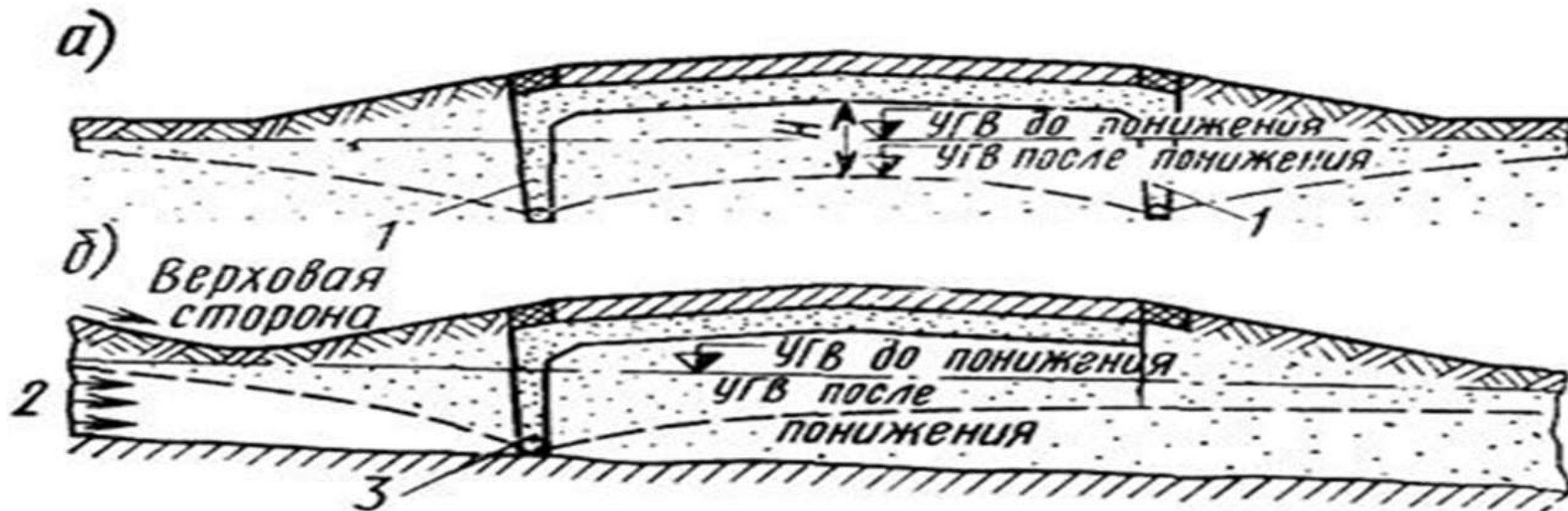


Рис.3. Схемы устройства глубинных дрена при ИВПП, РД, МС и перронах:
а – для понижения грунтовых вод; б – для перехвата потока грунтовых вод; 1 – глубинная дрена; 2 – поток грунтовых вод; 3 – ловчая дрена

Дренаж — это разветвленная система взаимосвязанных труб (дрен), которые укладывают с уклоном в сторону водоприемника (канала, кювета, водоёма, дренажного колодца) вокруг или вдоль сооружения (участка). Каждая из дрен имеет на стенках специальную сеть отверстий, расположенных на определенном расстоянии друг от друга. Такая система труб впитывает воду из грунта и отводит её за пределы участка.

Глубинный дренаж должен обеспечивать понижение уровня грунтовых вод до величины, определяемой характеристикой грунта естественного основания покрытия и климатической зоной, в которой расположен аэродром.

Минимальное возвышение низа покрытия над уровнем грунтовых вод в зависимости от грунтов естественного основания аэродрома изменяется от 0,5 до 2,0 м. Для перехвата грунтовых вод, поступающих под искусственные покрытия со стороны примыкающих участков летного поля, вдоль кромок покрытия устраивают глубинные экранирующие (ловчие) дрены. Все сооружения водосточной и осушительной сети – тальвежные и водоприемные колодцы, ловчие и глубинные дрены, трубчатые осушители – присоединяют к коллекторам, уложенным вдоль кромок покрытия. Вода по коллекторам отводится за пределы границ аэродрома и сбрасывается в овраги, реки и озера.

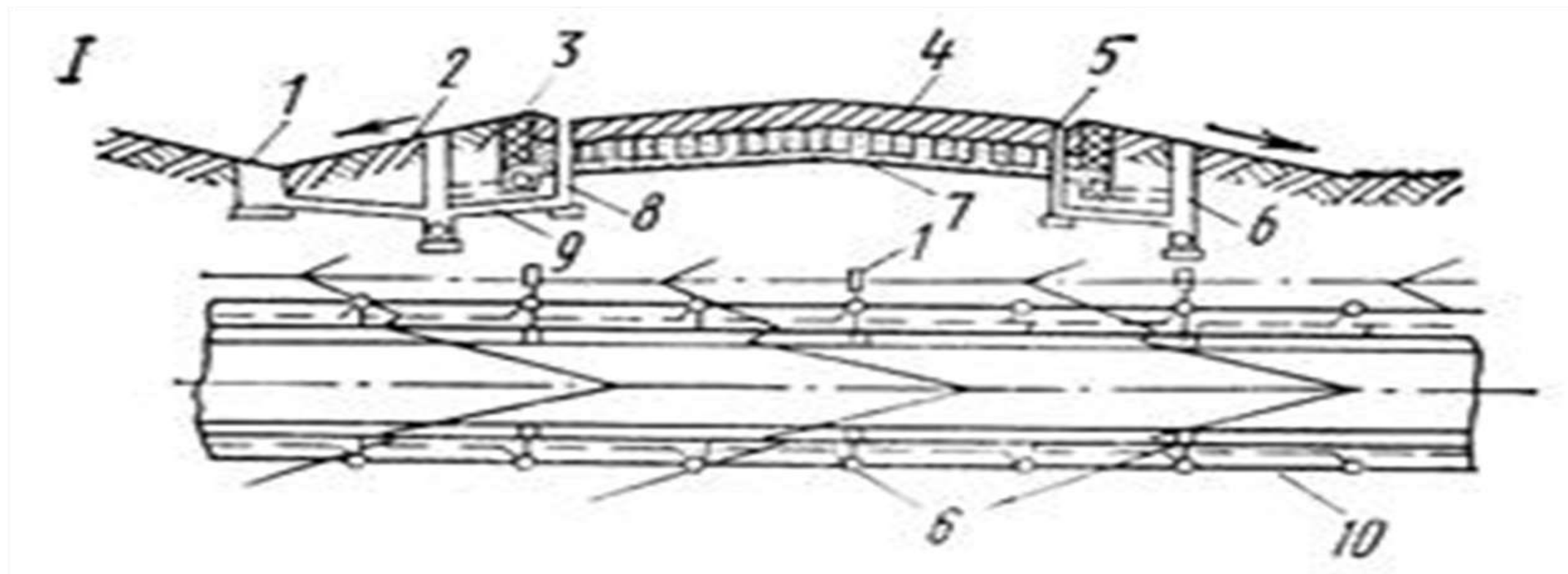


Рис.4 Схема водоотводных и дренажных систем (профиль и план) аэродромных покрытий: 1 – тальвежный колодец; 2 – грунтовой лоток; 3 – отмокстка; 4 – покрытие; 5 – лоток в кромке покрытия; 6 – смотровой колодец; 7 – основание с дренирующим слоем; 8 – дождеприемный колодец; 9 – перепуск; 10 – коллектор;

Схема водоотвода включает в себя: открытые лотки, дождеприемники, дренажи, тальвежные колодцы, грунтовые лотки, коллекторы. Стекающая с покрытий вода поступает в открытые лотки в кромках покрытий. Если искусственные покрытия ВПП, РД, МС и перронов устраивают с 2-скатным поперечным профилем, открытые лотки необходимы с двух сторон покрытий; если покрытия имеют 1-оскатный профиль, открытые лотки устраивают с одной низовой стороны. По длине открытых лотков через определенные интервалы сооружают дождеприемные колодцы с решетчатыми крышками.

Вода из открытых лотков поступает в дождеприемные колодцы, а затем по перепускным трубам направляется в коллекторы, которые прокладывают в 5-10 м от кромок покрытий. По длине коллекторов устраивают смотровые колодцы - с их помощью производится уход за трубами и их ремонт. Вода по трубам коллектора отводится за пределы аэродрома и далее транспортируется по водоотводным канавам, а из них сбрасывается в водоприемники – реки, овраги, озера.

Если поверхностная вода поступает к покрытиям со стороны, то с верховой стороны ИВПП, РД, МС и перронов устраивают грунтовые лотки. Ось грунтовых лотков располагают на расстоянии 25 м от кромок покрытий ВПП, совмещая ее с внешней границей грунтовых обочин. По длине грунтовых лотков через некоторые расстояния устраивают тальвежные колодцы с решетчатыми крышками. Вода из грунтовых лотков поступает в тальвежные колодцы, а затем в смотровые колодцы и далее – в коллекторы.

Основные характеристики водоотводных и дренажных устройств (форма, размеры, количество) определяют расчетом.

Лотки в кромках покрытий имеют треугольное сечение и примерно следующие размеры:

- для ИВПП с односкатным профилем – ширину 5 м, глубину 10 см;
- для ИВПП с двускатным профилем – ширину 4 м, глубину 8 см;

Продольные уклоны открытых лотков должны быть не менее 0,0025. Дождеприемники предназначены для приема поверхностной воды, собранной лотками, и перепуска ее в водосточный коллектор. Дождеприемники устраивают по дну открытых лотков и во всех пониженных местах покрытий. **Расстояние между дождеприемными колодцами в лотках назначают в зависимости от расчетной силы дождя и типа покрытия (75-250 м).**

Грунтовые лотки, оборудованные тальвежными колодцами, перехватывают воды, стекающие с прилегающих к покрытиям водосборов. Расстояние **между тальвежными колодцами** в лотках принимается при уклонах до 0,005 **равным 100 м**, при больших уклонах — **до 200 м**.

Вопрос 2. Содержание и ремонт водоотводных и дренажных систем

Водоотводные и дренажные системы на аэродромах должны постоянно находиться в исправном состоянии. Повреждение или засорение водоотводных и дренажных систем приводит к явлениям подтопления, размыва, просадок и заболачиванию участков летного поля.

Надежность работы систем обеспечивается их защитой от повреждений и засорения. Смотровые колодцы на системах должны быть постоянно закрыты и открываться только для наблюдения за работой систем или при их ремонте и очистке. Не разрешается без специального проекта проводить земляные работы вблизи водоотводных и дренажных систем и возводить какие-либо сооружения по их трассам.

Регулярный осмотр водоотводных и дренажных систем производится осенью - при подготовке систем к зиме (до начала заморозков), весной - вслед за окончанием снеготаяния и в летнее время - после выпадения сильных дождей (ливней).

Осенью, начиная за 1 - 1,5 месяца до наступления зимнего сезона, проводится подготовка водоотводных и дренажных систем к зиме, выполняются работы по ремонту, очистке и защите водоотводных устройств от заноса снегом.

Для защиты водоотводных устройств от заноса снегом под решетчатые крышки дождеприемных и тальвежных колодцев укладываются деревянные щиты или металлические листы.

Весной в период снеготаяния дождеприемные, тальвежные колодцы и оголовки коллекторов освобождаются от крышек и щитов. Открытые и закрытые лотки, места сброса воды из водоотводных устройств в водоприемники, смотровые колодцы с решетчатыми крышками, поглощающие колодцы и места выхода дренажных воронок и дрен к кюветам на дорогах очищаются от снега, льда и различных наносов.

В весенний, летний и осенний периоды производится очистка элементов и сооружений водоотводных систем от посторонних предметов, грязи и ила. Проверка состояния труб водоотводных линий осуществляется с помощью зеркала и фонаря. Зеркало и фонарь устанавливаются соответственно в смежных смотровых колодцах, свет фонаря направляется на зеркало через осматриваемую трубу. По отражению в зеркале судят о заиливании, засорении и повреждении (просадке) труб.

Чистка труб через смотровые колодцы производится:

- 1). наращиваемыми трубчатыми штангами с "ершом" на конце;
- 2). протаскиванием толстой проволоки или троса с прикрепленным "ершом";
- 3). промывкой труб водой под напором.

Ремонт водоотводных и дренажных систем

Наиболее характерными разрушениями и неисправностями водоотводных и дренажных систем на аэродромах являются:

- 1). заиливание фильтрующей засыпки осушителей, собирателей, закомочных и глубинных дрен;**
- 2). размыв грунта и сопутствующие ему просадки по трассе водосточно-дренажной сети;**
- 3). разрушение стенок, днищ и решеток закрытых лотков;**
- 4). разрушение стенок и крышек дождеприемных, тальвежных и смотровых колодцев;**
- 5). выпирания, просадки и перекосы дождеприемных, тальвежных и смотровых колодцев;**
- 6). просадки, разрушения труб водосточно-дренажной сети;**
- 7). размыв и разрушение устьевых сооружений, оголовков, откосов и дна открытых канав;**
- 8). заиливание и засорение колодцев, труб, открытых канав**

Поврежденные швы, трещины в стенках и днищах заделываются цементным раствором, мастикой или песчано-эпоксидной смесью.

Промоины и просадки в грунтовых лотках засыпаются местным грунтом с трамбованием и выравниванием поверхности.

Дефекты дождеприемных, тальвежных, смотровых и поглощающих колодцев устраняются следующим образом:

- 1). разрушенные решетки, крышки или отдельные элементы крышек колодцев удаляются и заменяются новыми;**
- 2). трещины в стенках и днищах колодцев, разрушения швов кирпичной кладки или швов между сборными элементами должны быть тщательно заделаны цементным раствором, мастикой или песчано-эпоксидной смесью;**
- 3). нарушенные сопряжения труб с колодцами забиваются на всю толщину стенки просмоленной пенькой и заделываются мастикой;**
- 4). просадки покрытий, образующиеся вокруг дождеприемных колодцев, устраняются восстановлением покрытий и их оснований с заливкой мастикой зазоров между стенками колодцев и плитами.**

5). размывы и просадки, образовавшиеся около тальвежных и поглощающих колодцев, устраняются засыпкой промоин и восстановлением отмостки вокруг колодцев.

Стыки раструбных труб при ремонте транспортирующих водоотводных линий (коллекторов, собирателей, перепусков) заделываются цементным раствором. Места сопряжений водоотводных устройств с водоприемниками подлежат особо тщательному наблюдению и ремонту.