

# **Лекция 1.**

## **Введение в раздел дисциплины**

**Содержание лекции:**

- 1. Объект и предмет дисциплины**
- 2. Нормативные требования к аэродромным сооружениям**

## Объект и предмет раздела дисциплины

- \* **Объектом** рассматриваемого раздела дисциплины «Обследование и испытание сооружений» являются аэродромные сооружения.
- \* **Аэродромные сооружения** - сооружения, включающие в себя грунтовые элементы летного поля, грунтовые основания, аэродромные покрытия, водоотводные и дренажные системы, а также специальные площадки и конструкции.

# Объект и предмет раздела дисциплины

\*Предметом дисциплины являются методы обследования и испытания этих сооружений на стадиях их строительства, эксплуатации и реконструкции, установки и приборы для испытаний и методы расчета несущей способности и остаточного ресурса сооружений.

# Цели обследования и испытаний

- \* на стадии строительства - обеспечение нормативных требований к возводимым конструкциям;
- \* на стадии эксплуатации - определение технического состояния, несущей способности и режимов эксплуатации аэродромных сооружений;
- \* на стадии реконструкции - определение фактического состояния конструкций (прочности, ровности, дефектов) для выполнения проекта реконструкции.

# Основные нормы



# Нормативные требования к аэродромным сооружениям СП 121.13330.2012

- \* **Аэродромные покрытия:** Конструкции, воспринимающие нагрузки и воздействия от воздушных судов, эксплуатационных и природных факторов, которые включают:

# Аэродромные покрытия

- \* верхние слои (слой), именуемые в дальнейшем «покрытие», непосредственно воспринимающие нагрузки от колес воздушных судов, воздействия природных факторов (переменного температурно-влажностного режима, многократного замораживания и оттаивания, влияния солнечной радиации, ветровой эрозии), тепловые и механические воздействия газовоздушных струй авиационных двигателей и механизмов, предназначенных для эксплуатации аэродрома, а также воздействие антигололедных химических средств;

# Аэродромные покрытия

- \* нижние слои (слой), именуемые в дальнейшем «искусственное основание», обеспечивающие совместно с покрытием передачу нагрузок на грунтовое основание, которые помимо несущей функции могут выполнять также дренирующие, противозаиливающие, термоизолирующие, противопучинные, гидроизолирующие и другие функции.

# Водоотводные и дренажные системы

- \* Система сооружений, предназначенных для отвода воды с поверхности покрытий и понижения уровня подземных вод с целью обеспечения необходимой устойчивости грунтового основания и слоев аэродромного покрытия при восприятии нагрузок в расчетный период наибольшего увлажнения грунтов, а также исключения аквапланирования колес самолетов при движении по ИВПП.

# Требования к грунтовым основаниям

## Коэффициент уплотнения насыпных грунтов

Грунт	Коэффициент уплотнения грунта основания покрытий	
	капитального типа	облегченного типа
Песок, супесь	0,98 / 0,95	0,95 / 0,95
Суглинок	1,00 / 0,98	0,98 / 0,95
Глина	1,00 / 0,98	0,98 / 0,95

Примечание — Перед чертой приведены значения коэффициента уплотнения грунта в зоне сезонного промерзания, после черты — ниже границы сезонного промерзания, а также для насыпей, возводимых в IV и V дорожно-климатических зонах.

# Требования к грунтовым основаниям

## Требования при производстве земляных работ

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Значения нормативных требований	Метод контроля
Грунтовое основание, ГВПШ, грунтовые элементы ЛП 1 Толщина плодородного слоя	Не более 5 % значений могут иметь отклонения от проектных до минус 20 %, остальные — до минус 10 %	Нивелирование
2 Высотные отметки по оси	То же, до $\pm 30$ мм, остальные — до $\pm 20$ мм	»

# Требования к грунтовым основаниям

## Требования при производстве земляных работ

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Значения нормативных требований	Метод контроля
3 Продольные уклоны	То же, до $\pm 0,002$ , остальные — до $\pm 0,001$	Расчет по результатам исполнительной геодезической съемки
4 Поперечные уклоны	То же, до $\pm 0,008$ , остальные — до $\pm 0,003$	То же
5 Плотность грунтового слоя	Не более 10 % результатов определений могут иметь отклонения до минус 2 %, остальные — должны быть не ниже проектных	ГОСТ 5180, допускается использовать ускоренные и полевые экспресс-методы и приборы

# Требования к грунтовым основаниям

## Требования при производстве земляных работ

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Значения нормативных требований	Метод контроля
6 Неровность по оси (просвет под рейкой длиной 3 м): на ГВПШ, грунтовых элементах спланированной части ЛП  на грунтовом основании	Не более 2 % результатов определений могут иметь значения просветов до 60 мм, остальные — до 30 мм То же, до 40 мм, остальные — до 20 мм	По ГОСТ 30412  То же

# Требования к грунтовым основаниям

## Требования при производстве земляных работ

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Значения нормативных требований	Метод контроля
7 Алгебраическая разность $\Delta H$ высотных отметок точек по оси ГВПШ с интервалами 5, 10 и 20 м	Не более 5 % результатов определений могут иметь значения до 60, 100, 160 мм остальные — до 30, 50, 80 мм	Нивелирование и расчет по формуле $\Delta H = \frac{H_i + H_{i+2}}{2} - H_{i+1}$ , где $H_i, H_{i+1}, H_{i+2}$ — отметки смежных точек

# Требования к аэродромным покрытиям

- \* безопасность и регулярность выполнения взлетно-посадочных операций воздушных судов;
- \* прочность, надежность и долговечность конструкции в целом и составных ее элементов;
- \* ровность и шероховатость поверхности;
- \* охрана окружающей среды.

# Требования к аэродромным покрытиям

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Нормативные требования	Метод контроля
1 Все слои искусственных оснований и покрытий		
1.1 Высотные отметки по оси каждого ряда	Не более 5% результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений до $\pm 15$ мм, остальные — до $\pm 5$ мм	Нивелирование
1.2 Поперечный уклон каждого ряда	То же, до $\pm 0,005$ , остальные — до $\pm 0,002$ (но не выше предельно допускаемых уклонов)	Расчет по результатам исполнительной геодезической съемки

# Требования к аэродромным покрытиям

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Нормативные требования	Метод контроля
2 Основания, выравнивающие прослойки и покрытия (кроме сборных бетонных)		
<p>2.1 Ширина ряда укладки:</p> <p>монолитных бетонных, армобетонных, железобетонных покрытий (оснований) и асфальтобетонных покрытий</p> <p>всех остальных типов оснований, покрытий и выравнивающих прослоек</p>	<p>То же, до <math>\pm 10</math> см, остальные — до <math>\pm 5</math> см</p> <p>То же до <math>\pm 20</math> см, остальные — до <math>\pm 10</math> см</p>	<p>Измерение сертифицируемыми средствами измерения</p> <p>То же</p>

# Требования к аэродромным покрытиям

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Нормативные требования	Метод контроля
2.2 Прямолинейность продольных и поперечных швов покрытий	Не более 5% результатов определений могут иметь отклонения от прямой линии до 8 мм, остальные — до 5 мм на 1 м (но не более 10 мм на 7,5 м)	Измерение металлической линейкой по краю слоя
2.3 Ширина пазов деформационных швов всех типов покрытий	Не менее проектной, но не более 35 мм	Измерение щупом или штангенциркулем

# Требования к аэродромным покрытиям

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Нормативные требования	Метод контроля
<p>2.4 Толщина конструктивного слоя:</p> <p>монолитных бетонных, армобетонных, железобетонных и асфальтобетонных покрытий и цементобетонных оснований</p>	<p>Не более 5% результатов определений могут иметь отклонения от проектных значений до минус 5%, но не более 10 мм, остальные — не менее проектной</p>	<p>Измерение металлической линейкой по краю слоя</p>
<p>всех остальных типов покрытий и оснований</p>	<p>То же, до минус 5%, но не более 20 мм, остальные — не менее проектной</p>	<p>То же</p>

# Требования к аэродромным покрытиям

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Нормативные требования	Метод контроля
2.5 Коэффициенты уплотнения конструктивных слоев асфальтобетона, не ниже типов А и Б - 0,99 В, Г и Д - 0,98 пористого и высокопористого - 0,98 холодного - 0,96	Не более 5% результатов определений могут иметь отклонения от указанных значений до минус 0,02, остальные — не менее указанных	По ГОСТ 12801

# Требования к аэродромным покрытиям

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Нормативные требования	Метод контроля
2.6 Прочность бетона	Не ниже расчетного сопротивления растяжению при изгибе, соответствующего проектному классу прочности	По ГОСТ Р 53231
2.7 Морозостойкость бетона	Не ниже проектной марки	По ГОСТ 10060

# Требования к аэродромным покрытиям

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Нормативные требования	Метод контроля
<p>2.8 Неровность по оси ряда (просвет под рейкой длиной 3 м):</p> <p>искусственных оснований</p> <p>всех типов покрытий и выравнивающих слоев</p>	<p>Не более 2% результатов определений могут иметь значения просветов до 10 мм, остальные — до 5 мм</p> <p>То же, до 6 мм</p> <p>остальные — до 3 мм</p>	<p>По ГОСТ 30412</p> <p>То же</p>

# Требования к аэродромным покрытиям

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Нормативные требования	Метод контроля
2.9 Алгебраическая разность $\Delta H$ высотных отметок покрытия по оси ряда (точек, отстоящих друг от друга на расстоянии 5, 10 и 20 м)	Не более 5 % результатов определений могут иметь значения до 10, 16, 24 мм остальные — до 5, 8, 16 мм	Нивелирование и расчет по формуле $\Delta H = \frac{H_i + H_{i+2}}{2} - H_{i+1}$ , где $H_i, H_{i+1}, H_{i+2}$ — отметки смежных точек

# Требования к аэродромным покрытиям

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Нормативные требования	Метод контроля
2.10 Превышение граней смежных плит в швах монолитных жестких покрытий: поперечных  продольных	Не более 10% результатов определений могут иметь значения до 6 мм, остальные — до 3 мм То же, до 10 мм, остальные — до 3 мм	Измерения металлической линейкой или штангенциркулем  То же

# Требования к аэродромным покрытиям

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Нормативные требования	Метод контроля
3 Сборные покрытия из предварительно напряженных железобетонных плит		
3.1 Неровность (просвет под рейкой длиной 3 м)	Не более 2 % результатов определений могут иметь значения просветов до 10 мм, остальные — до 5 мм	По ГОСТ 30412
3.2 Превышение граней смежных плит в швах сборных покрытий: поперечных  продольных	Не более 10% результатов определений могут иметь значения до 6 мм, остальные — до 3 мм То же, до 10 мм, остальные — до 5 мм	Измерения металлической линейкой или штангенциркулем То же

# Требования к аэродромным покрытиям

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Нормативные требования	Метод контроля
4 Длина покрытий ВПП, РД, перрона и МС по их осям	Не менее проектного значения	Измерение сертифицируемыми средствами измерения
5 Глубина текстуры новой поверхности монолитных бетонных, армобетонных, железобетонных и асфальтобетонных покрытий	Не менее 1 мм, но не более 2,5 мм	Измерения методом «песчаного пятна»
6 Коэффициент сцепления колеса с покрытием ВПП	Не менее 0,45	По ГОСТ 30413 или измерение машиной АТТ-2 по мокрой поверхности покрытия толщиной слоя воды 1 мм

# Требования к обследованию аэродромных покрытий

- \* Для обеспечения проектного срока службы возникающие во время эксплуатации дефекты (трещины, сколы, шелушение бетона и т.п.) должны устраняться по мере их появления методами текущего ремонта, поврежденная герметизирующая конструкция в деформационных швах должна восстанавливаться. Также необходимо оценивать работоспособность деформационных швов. При неудовлетворительной оценке следует предусматривать устройство дополнительных компенсационных швов.
- \* Через каждые 5 лет следует определять фактические значения критериев пригодности аэродромных покрытий: прочности, ровности, шероховатости в <sup>27</sup> соответствии с нормативными документами.