# 

# **Практическое занятие №1**

# **Определение потребной длины взлетно-посадочной полосы в расчетных условиях**

***Расчетные условия -* местные *условия расположения аэродрома (температура, давление воздуха) и характеристики его летной полосы (состояние поверхности и продольный уклон), на которые пересчитывают длину летной полосы, определенную для стандартных условий.***

***Стандартными условиями являются (СП 121.13330.2019 Аэродромы. СНиП 32-03-96):***

***температура воздуха +15°С***

***атмосферное давление – 101,325 кПа***

***относительная влажность воздуха - 0%***

***высота над уровнем моря – 0 метров***

***уклон ВПП – 0***

**Рельеф ИВПП**

***Основными характеристиками рельефа ИВПП являются продольный и поперечный профили***. Продольный профиль проектируется в виде сопрягаемых прямых линий (рис).

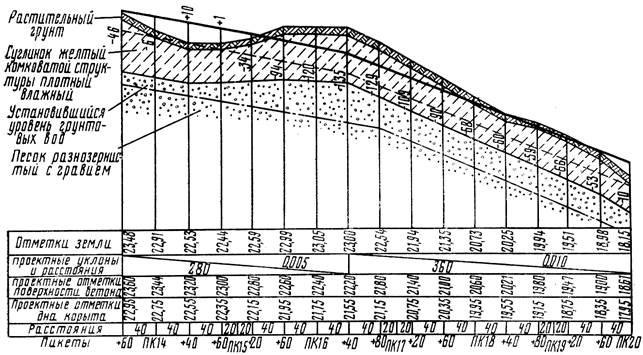


Рис.. Продольный профиль по оси ВПП. Жирной линией показана проектная поверхность бетонного покрытия, пунктиром – дно корыта

***Он должен удовлетворять техническим условиям по величине уклонов, быть плавным и обеспечивать взаимную видимость двух точек, находящихся на высоте 3 м от поверхности ИВПП на расстоянии не менее половины длины ИВПП.***

***Лучшим очертанием поверхности ИВПП в поперечном сечении считается двускатный выпуклый симметричный профиль с постоянными поперечными уклонами*** по всей ее длине и в крайнем случае на большей части (рис. 2).

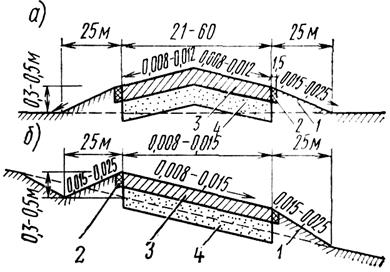


Рис. Поперечные профили ИВПП: а – двускатный; б – односкатный; 1 – грунтовая обочина; 2 – отмостка; 3 – покрытие; 4 – основание

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 |

* 1. **Определение потребной длины ВПП для взлета**

**Самолет Л-410:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Л-410** | **Максимальная взлетная масса - 5.7 тонн** |
|  | **потребная длина ВПП для взлета в стандартных условиях** |
| **H= 375** | **высота ВПП над уровнем моря (в метрах)** |
|  | **среднемесячная температура в 13 часов самого жаркого месяца в году** |
|  | **средний продольный уклон ВПП** |

**Определим класс ВС – 4 класс (до 10тонн)**

**** (1),

где  - потребная длина ВПП для взлета в расчетных условиях;

 - поправочные осредненные коэффициенты.

 (2),

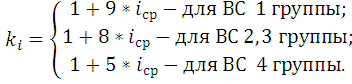
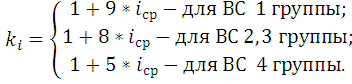
**где  - расчетная температура воздуха;**

** - температура, соответствующая стандартной атмосфере при расположении аэродрома на высоте H над уровнем моря.**

# (3),

; (4)

; (5)

 *(*6)

В соответствии с Приказом [Министерства транспорта Российской Федерации](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D0%A4%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8) от 20.06.1994 № ДВ-58 «Об утверждении „Наставления по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники в гражданской авиации России“» (не зарегистрированном в Минюсте — не имеющем юридической силы) воздушные суда делятся на четыре класса:[[25]](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D1%83%D1%88%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%BD%D0%BE#cite_note-mintrans-25)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Классификация воздушных судов по максимальной взлётной массе | | | |
| **Класс** | **Максимальная взлётная масса, т** | | **Тип воздушного судна** |
| **Для самолёта** | **Для вертолёта** |
| **1** | 75 и более | 10 и более | [Ил-96](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BB-96), [Ил-76](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BB-76), [Ил-62](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BB-62), [Ту-204](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%83-204), [Ту-154](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%83-154), [Ан-124](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD-124) |
| **2** | 30–75 | 5–10 | [Ан-12](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD-12), [Ил-18](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BB-18), [Як-42](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%BA-42), [Sukhoi Superjet 100](https://ru.wikipedia.org/wiki/Sukhoi_Superjet_100), Ан-148 |
| **3** | 10–30 | 2–5 | [Ан-74](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD-74), [Ан-30](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD-30), [Ан-26](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD-26), [Ан-24](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD-24), [Ил-114](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BB-114), [Ил-14](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BB-14), [Як-40](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%BA-40), |
| **4** | до 10 | до 2 | [Ан-2](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD-2), [Л-410](https://ru.wikipedia.org/wiki/Let_L-410_Turbolet) |

**tрасч = 1.07\*t13 – 30 С (3)**

**tH = 150 – 0.0065\*Н (4)**

**kp = 1+0.07 \* (Н/300) (5)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **{** | **1+9\* iср – для ВС 1-й группы** |
| **Ki =** | **1+8\* iср – для ВС 2,3-й группы** |
|  | **1+5\* iср – для ВС 4-й группы(6)** |

**iср**

Определим потребную ВПП для взлета самолета Л-410

 Используя формулы (3), (4), вычислим расчетную температуру и температуру, соответствующую стандартным условиям при расположении аэродрома на высоте H над уровнем моря, соответственно:

= 

 C

Поправочные осредненные коэффициенты находим по формулам (2), (5), (6):

=1,07;

;

;

Подставляя полученные данные в формулу (1) имеем:

;

# **1.2 Самолет Ан-24**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ан-24** | **Максимальная взлетная масса - 21 тонна** |
|  | **потребная длина ВПП для взлета в стандартных условиях** |
| **H= 375** | **высота ВПП над уровнем моря (в метрах)** |
|  | **среднемесячная температура в 13 часов самого жаркого месяца в году** |
|  | **средний продольный уклон ВПП** |

**Определить потребную длину ВПП для взлета Ан-24**

**РЕШЕНИЕ**

Коэффициенты ,  для Ан-24 принимают те же значения, что и для самолета Л-410, т.е.:

**=1,07;**

****.

Исходя из формулы (6):

 **014=1,11.**

Подставляя полученные данные в формулу (1) имеем:

.

# 

* 1. **Определение потребной длины ВПП для посадки**

**Самолет Л-410:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Л-410** | **Максимальная взлетная масса - 5.7 тонн** |
| **посадочная дистанция в стандартных условиях (в метрах)** | **950** |
| **H= 375** | **высота ВПП над уровнем моря (в метрах)** |
|  | **среднемесячная температура в 13 часов самого жаркого месяца в году** |
|  | **средний продольный уклон ВПП** |

 **= 1,67**  (7),

где  - потребная длина взлетно-посадочной полосы для посадки в расчетных условиях;

 - потребная длина взлетно-посадочной полосы для посадки в стандартных условиях

 - посадочная дистанция в стандартных условиях.

**Посадочная дистанция** - расстояние по горизонтали от точки на высоте 15 м над посадочной поверхностью до полной остановки ВС

 - для всех групп ВС; (8)

; (9)

; (10)

*,* H<1000 *м;* (11)

, ) (12)

По формуле (8) имеем:

;

Рассчитаем коэффициент , используя последовательно формулы (11), (10), (9):

;

;

 = 1,06.

Подставляя полученные данные в формулу (7) имеем:

.

Потребная длина ВПП для взлета и посадки самолета в расчетных условиях составляет:

,) = 1748,96 м;

# **Самолет Ан-24**



**Определить потребную длину ВПП для посадки Ан-24**

**РЕШЕНИЕ**

Коэффициенты  и  принимают те же значения, т.е.

;  = 1,06.

Подставляя полученные данные в формулу (7) имеем:

.

Таким образом, в соответствии с формулой (12) потребная длина ВПП для взлета и посадки самолета Ан-24 в расчетных условиях составляет:

,

Определить класс аэродрома, потребного для взлета и посадки самолетов Л-410 и Ан-24

Таблица 1.1 - Классификация аэродромов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс аэродрома | Длина ВПП, м | Ширина ИВПП, м |
| Г | 1300-1800 | 35 |

**LпосВПП =Lпос(0)ВПП \*kp,t \*ki = 1.67\*lпос\*kp,t \*ki (7).**

**LпосВПП – потребная длина ВПП для посадки в расчетных условиях**

**Lпос(0)ВПП - потребная длина ВПП для посадки в стандартных условиях**

**lпос – посадочная дистанция в стандртнх условиях**

 - потребная длина взлетно-посадочной полосы для посадки в расчетных условиях;

 - потребная длина взлетно-посадочной полосы для посадки в стандартных условиях

 - посадочная дистанция в стандартных условиях.