**Содержание**

Краткая характеристика

Глава I. Расчет основных размеров зрительного зала

Глава II. Расчет фокусных расстояний и выбор кинопроекционных объективов

Глава III. Планировка зрительных мест и расчет профиля пола зрительного зала

Глава IV. Выбор кинопроекционной аппаратуры

Глава V. Выбор звуковоспроизводящей аппаратуры

Глава VI. Выбор вспомогательного оборудования

Глава VII. Расчет освещения

Глава VIII. Расчет заземления

Глава IX. Характеристики выбранных кинооборудований

**Краткая характеристика**

Широкоэкранный кинотеатр, вместимостью 720 мест предназначен для демонстрирования широкоэкранных, обычных, кашетированных фильмов.

По архитектурно-строительным особенностям кинотеатр V степени огнестойкости.

По технике кино показа – широкоэкранный кинотеатр круглогодичного действия. По репертуару кинотеатр художественного фильма, 6 сеансов в день. По составу помещений - однозальный. По очередности кино показа – кинотеатр первого экрана. Отопление центральное, электроснабжение II категории. Водоснабжение – центральное, вентиляция – приточного вытяжения. Освещение естественное и искусственное.

**Глава I. Расчет основных размеров зрительного зала**

Определение площади зала

Площадь зала определяется по формуле:

**S3 = SУД × N**,

где S3 — площадь зала, включая эстраду, м2;

SУД — удельная площадь на одно место, м2;

N — заданное число зрительских мест. (В залах с балконом N — число мест в партере)

В кинотеатрах сезонного действия Sуд = 0,9 м2, в кинотеатрах круглогодичного действия Sуд=1,0 м2.

**S3 =1\*720=720 м2**

Определение расчетной и полной длины зала

Расчетная длина Д зрительного зала — это расстояние от экрана до спинки сидения последнего ряда по оси зала и зависит от вместимости N и формы зала.

Определяется расчетная длина по формулам для зрительного зала:

**Д = 1,1**  — прямоугольного;



**Д= 1,1=29,5**



Полная длина зала Д3 больше расчетной Д на величину заэкранного пространства T:



**Д 3 = Д + T ,**

**Д 3= 29,5+0,9=30,4**

где Т — расстояние между экраном и поверхностью акустической отделки стены за экраном, м. При размещении громкоговорителей за экраном, м: Т=1,5 — для широкоформатного экрана; Т = 0,9 — для широкого экрана.

Определение ширины зала

Ширина зала Ш3 должна быть достаточной, чтобы разместить киноэкран необходимых размеров для проектируемого зала и разместить заданное число мест N с соблюдением всех нормативов по условиям видимости.

Учитывая число зрительских мест, ширина зала определяется:

**Ш3 = = ,**



где S3 — площадь зала, м;

Дз —полная длина зала, м.

**Ш3 =**



Определение высоты зала

Высота зрительного зала В3 определяется с учетом требований правильного размещения киноэкрана для проектируемого кинотеатра.

Согласно СНиП 2.08.02—89 киноэкраны должны быть размещены по высоте зала таким образом, чтобы превышение нижней кромки рабочего поля киноэкрана Н над уровнем пола у первого ряда составляло:

* для широкоформатного киноэкрана не более 1,5 м;

Расстояние К от верхней кромки рабочего поля киноэкрана до выступающих конструкций отделки зала должно быть не менее 0,6 м.

На основании размеров Н, К и высоты киноэкрана Вшили Вф максимальная высота зрительного зала у киноэкрана определяется:

**В3 = Н + Вш + К** —для широкоэкранных кинотеатров;

**В3= 2+0,6+4,2=6,8**

Примечание. Высота эстрады (сцены) над уровнем пола первого ряда зрительских мест должна быть не более 1,0 м, а в зрительных залах вместимостью до 500 мест — не более 0,8 м (с горизонтальным полом 1,1 м). Глубина эстрады (сцены) должна быть такой, чтобы расстояние между ее передней границей и спинками первого ряда зрительских мест было не менее 1,5 м, а в залах вместимостью до 300 мест — не менее 1,2 м.

Расчет размеров, выбор типа и формы киноэкрана

**Шш= 0,43Д Шш= 0,43\*29,5=12,685**

Расчет высоты киноэкрана

**Вш = Вш =**



**Глава II. Расчет фокусных расстояний и выбор кинопроекционных объективов**

Расчет и выбор фокусных расстояний

кинопроекционных объективов

Фокусные расстояния F кинопроекционных объективов рассчитываются по формуле:

**F = m** ,



где F — искомое фокусное расстояние кинопроекционного объектива, мм;

П —проекционное расстояние (расстояние от центра киноэкрана до выступающей части кинопроектора), м.

При проектировании кинопроекционной за задней стенкой зрительного зала:

**П = Д + t ст + г**,

где Д — расчетная длина зала, м;

t ст — толщина передней стены кинопроекционной, м;

— 0,5 — стена блочная;

г — расстояние от передней стены кинопроекционной до выступающей части проектора (без объектива), м:

0,35 — при 35-мм кинопроекторах;

0,5 — при 70/35-мм кинопроекторах.

**П = 29,5+0,5+0,35=30,35**

Шэ —расчетная ширина киноэкрана (Шо, Шк, Шш, Шф) для соответствующего вида кинопоказа, м.

По формуле определяется фокусное расстояние объектива для одного из видов кинопоказа.

Уточнение размеров киноэкрана

Уточнение размеров рабочего поля производится для каждого киноэкрана Шф, Шщ, Шк, Шо по формулам:

— для изогнутых киноэкранов (по хорде):

**Шэ = П**



По уточненным размерам ширины рабочего поля киноэкрана уточняются высоты киноэкрана:

**Вш =**



**Вш =**



Таблица 1 – Комплектация киноустановок кинопроекционными объективами.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Киноустановка | Группа сочетания оптики | Кинопроекционная оптика для показа фильмов | | | | |
| 35-мм обычных | 35-мм кашетированных | 35-мм широкоэкранных | | 70-мм широформатных |
| Объективы | | | Анамофортная насадка | Объективы |
| Широкоформатная | 1 | ОКП3-75-1 | ОКП2-65-1 | ОКП5-90-1 | 35НАП2-3М 35НАП2-4 | ОКП2-75-1 |
| 2 | ОКП2-85-1 | ОКП2-70-1 | ОКП1-100-1 | 35НАП2-4 | ОКП2-80-1 |
| 3 | ОКП5-90-1 | ОКП6-75-1 | ОКП4-110-1 | 35НАП2 | ОКП2-90-1 |
| 4 | ОКП1-100-1 | ОКП3-85-1 | РО503-1 (120 мм) | 35НАП2 | ОКП2-100-1 |
| 5 | РО503-1 | ОКП2-90-1 | РО-504-1 (130 мм) | 35НАП2 | ОКП2-120-1 |
| Широкоэкранная | 6 | ОКП3-75-1 | ОКП2-65-1 | ОКП5-90-1 | 35НАП2-3М 35НАП2-4 | -- |
| 7 | ОКП2-85-1 | ОКП6-70-1 | ОКП1-100-1 | 35НАП2-4 | -- |
| 8 | ОКП5-90-1 | ОКП3-75-1 | ОКП4-110-1 | 35НАП2 | -- |
| 9 | ОКП1-100-1 | ОКП2-85-1 | РО503-1 (120 мм) | 35НАП2 | -- |
| 10 | ОКП4-110-1 | ОКП5-90-1 | РО-504-1 (130 мм) | 35НАП2 | -- |

При проектировании широкоэкранных кинотеатров следует определить фокусное расстояние объектива для широкоэкранной проекции:

Fш = m = 2



По расчетному значению Fш выбирают по табл. 1 стандартный объектив, фокусное расстояние которого наиболее близко к расчетному.

Выбор размера поля экранного полотнища

Размер поля экранного полотнища по ОСТ 19-32—83 : 12,20 Х 5,20

**Глава III. Планировка зрительных мест и расчет профиля пола зрительного зала**

Планировка зрительских мест в зрительном зале

Размещение зрительских мест выполняется относительно киноэкрана с учетом требований ВСН 45—86 и СНиП 2.08.02—89, обеспечивающих оптимальные условия видения киноизображения.

Необходимо соблюдать следующие нормы:

1.Расстояние Г от экрана до спинки сидения первого ряда зрительских мест (по оси зала), м:

при широкоэкранном — 0,84Шш;

где **Г= 0,84Шш**.

**Г= 0,84\*12,4=10,4**

2.Радиус сферы М, определяющий расстояние от экрана до спинки сидения последнего ряда (по оси зала), м:

**М = Д – Г,**

**М = 29,5 –10,4=19,1**

где центр сферы лежит на нормали к центру киноэкрана на расстоянии Г от экрана.

3.Угол рассматривания экрана а в горизонтальной плоскости:

**а<45°,**

где угол а определяет размещение зрительских мест по ширине зала, т. е. максимальное удаление зрителей от осевой линии зала.

4.Угол с нормалью в центре экрана ан, ограничивающий зону размещения зрителей в вертикальной плоскости ниже нормали в центре экрана:

**А1 — не более 20**°.

Угол с нормалью в центре экрана ав, ограничивающий зону размещения зрителей в вертикальной плоскости выше нормали в центре экрана (в залах с балконами):

**А2— не более 30°.**

Расчет путей эвакуации

Рассчитать пути эвакуации для зрительного зала кинотеатра круглогодичного действия N = 720 мест.

Шпрох.общ = 0,6N/100 = 0,6\*720/100 =4,32 м.

Выбор вида соединений. В зрительных залах следует, как правило, устанавливать кресла с откидными сидениями.

—кресел— глубина не более 0,45 м, ширина (между осями подлокотников) не менее 0,52 м;

Определение числа рядов в зале. Число рядов в зале определяется по формуле:

**Пр=**



где Nр — искомое число рядов в зале; Д — расчетная длина зала, м; Г — расстояние от экрана до спинки сидения первого ряда (по оси зала), м;

Шпрох — ширина поперечного прохода в;

d — расстояние между спинками сидений двух смежных рядов, м.

Расстояние d следует предусматривать не менее 0,9 м между спинками кресел смежных рядов и не менее 0,85 м между спинками стульев, а также не менее 0,8 м между спинками скамей.

**Пр=**



Определение числа зрительских мест в ряду. **720/20=36**

Расчет профиля пола зрительного зала

Построение подъема пола рекомендуется производить графоаналитическим методом по кривой. Исходными данными для построения подъема пола являются превышение луча зрения С (расстояние между лучом зрения зрителя данного ряда, проведенным в нижнюю кромку экрана, и уровнем глаз впередисидящего зрителя) и расчетная высота И уровня глаз сидящего зрителя над уровнем пола.

В соответствии с ВСН 45—86 и СНиП 2.08.02—89 С = 0,14 м, И=1,2 м. (Геометрическое построение см. чертеж 1.)

**Глава IV. Выбор кинопроекционной аппаратуры**

зрительный зал кинотеатр фильм

Кинопроекционную аппаратуру следует выбирать с учетом требуемых методов кинопроекции и по величине требуемого светового потока с учетом размеров экрана и типа экрана по характеру светораспределення.

Расчет необходимого (требуемого) светового потока кинопроектора производится по формуле:

**Фл =**



где 1,15 — коэффициент запаса светового потока, учитывающий снижение светоотражающих свойств киноэкрана в процессе его эксплуатации, старение источника света, загрязнение оптических элементов осветительно-проекционной системы;

0,75 — коэффициент, учитывающий неравномерность освещенности по площади киноэкрана;

π — постоянная величина, равная 3,14;

Lц — нормированная величина яркости в центре киноэкрана, равная 40 кд/м2;

Sэ — площадь киноэкрана, м2;

τ — коэффициент пропускания светового потока стеклом противопожарной заслонки проекционного окна, равный 0,85;

βср — средний расчетный коэффициент яркости экрана. βср = 0,77

**Фл =**



По РТМ-19-77-77 выбираем кинопроектор для широкоэкранной киноустановки с 4кВт ксеноновой лампой, световой поток которой равен 13000 лм. Кинопроектор 35 КСА-14.

**Глава V. Выбор звуковоспроизводящей аппаратуры**

Комплекс звуковоспроизводящей аппаратуры выбирается с учетом требуемой выходной мощности в зависимости от параметров зрительного зала и требуемых методов звуковоспроизведения.

Расчет требуемой выходной мощности звуковоспроизводящей аппаратуры производится по формуле:

**Pэл = 0,04**



где Рэл — искомая электрическая мощность усилителя, под-'

водимая к громкоговорителю, Вт;

V-—объем зрительного зала, м3;

V=abc=8,4\*25,08\*30,6=6446,56 м3

Топт — оптимальное время реверберации для данного объема зрительного зала, с;

η — коэффициент полезного действий громкоговорителя, равный 1 %;

L — заданный уровень силы воспроизводимого звука, выраженный числом децибел над условно принятым нулевым уровнем (L0=10 -12 Вт/м2).

Обычно при практических расчетах задаются следующими уровнями звуковоспроизведения:

— в кинотеатрах 300—800 зрительских мест L = 95 дБ;

**Pэл = 0,04**



Выбираем звуковоспроизводящее устройство «Звук Т2-50-2».

**Глава VI. Выбор вспомогательного оборудования**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Марка | количество |
| 1 | Кинопроектор | 35-КСА 5-А | 2 |
| 2 | Звуковоспроизводящее устройство | Звук Т2-50-2 | 1 |
| 3 | Электрораспределительное устройство | РУК- 5-3 | 1 |
| 4 | Электропитающее устройство | ВКТ-5 | 3 |
| 5 | Устройство автоматизации кинопоказа | АКП | 1 |
| 6 | Противопожарные заслонки | 16-КПЗ-2 | 1 |
| 7 | Пульт дистанционного управления | 55-ПДУ-1 | 3 |
| 8 | Механизм предэкранного занавеса | МПЗ-1к | 1 |
| 9 | Темнительное устройство | ТСТ-30м | 1 |
| 10 | Устройство для нанесения сигнальных меток | 35ЮМ-1 | 1 |
| 11 | Электроперематывающее устройство | 35П-5М | 1 |
| 12 | Фильмостат | ФС-35 | 1 |
| 13 | Пресс для склейки фильмикопий | 35-Л-1 | 2 |

**Глава VII. Расчет освещения**

1. Зрительный зал.

Исходные данные:

Дз=30.6м

Шз=25.08м

Вз=8.4м

Е=75 лк

Праб.пов=08м

Прасч=8.4\*0.8=6.72

Выбираем тип светильника:

Р=100Вт, Ф=1050лк

Определяем шдепе помещения

**L =**



Коэффициент запаса:

К=1.3, Z=1.0

По расчетному шдепу Р стен и Р потолка и типу светильника определяем коэффициент исполнения n=0.45%

Определяем количество ламп:

**Nn=**



Мощность рабочего освещения:

Росв=Р1лампы\*Nn= 158\*100=15 800Вт

1. Кинопроекционная.

S=26 м2

Е=75лк

Руд-?, Руст-?, n-?

**Руд=**



**Руст= Руд\*S=25\*26=650Вт**

**n=**



1. Перемоточная.

S=7 м2

Е=75лк

Руд-?, Руст-?, n-?

1. **Руд=**



1. **Руст= Руд\*S=25\*7=175Вт**
2. **n=**



1. Комната киномеханика.

S=10 м2

Е=75лк

Руд-?, Руст-?, n-?

1. **Руд=**



1. **Руст= Руд\*S=25\*10=250Вт**
2. **n=**



1. Комната инженера и оператора.

S=10 м2

Е=75лк

Руд-?, Руст-?, n-?

1. **Руд=**



1. **Руст= Руд\*S=25\*10=250Вт**
2. **n=**



1. Мастерская киномеханика.

S=10 м2

Е=75лк

Руд-?, Руст-?, n-?

1. **Руд=**



1. **Руст= Руд\*S=25\*10=250Вт**
2. **n=**



1. Санитарный узел.

S=2 м2

Е=75лк

Руд-?, Руст-?, n-?

1. **Руд=**



1. **Руст= Руд\*S=25\*2=50Вт**

**19. n=**



**Глава VIII. Расчет заземления**

При устройстве заземлений используются как естественные, так и искусственные заземлители. В первую очередь должны использоваться естественные заземлители, которые уменьшают затраты на устройство заземляющих установок. В качестве естественного заземлителя могут быть использованы:

- водопроводные трубы, проложенные под землей

- металлические конструкции здания, находящиеся под землей

- отводные трубы артезианских скважин

- металлические оболочки кабелей, проложенных в земле

Определение количества заземлителей

Количество заземлителей n для получения заданного сопротивления заземления определяется по формуле:

**n=**



где:

R-сопротивление

Rз- заданная величина сопротивления заземления, равная 4 или 10 Ом

- коэффициент использования



Величина удельных сопротивлений почв:

Суглинок-10 000 Ом/см

R= 0,00 308 Ом – для трубы длиной 2,5 м, диаметром 50мм и при забивке в землю на глубину 200 см может быть определено по упрощенной формуле:

R= 0,00308\* р (Ом)

R= 0,00308\*10000=30,8 Ом

По полученной величине 30,8 Ом определяем число заземлителей n и коэффициент использования сложного заземлителя:



Полученное значение rз меньше r заданного, что удовлетворяет требованиям ПУЭ.

**Глава IX. Характеристики выбранных кинооборудований**

Кинопроектор «35КСА»

Стационарный кинопроектор с вертикальной (горизонтальной) ксеноновой лампой. Кинопроектор предназначен для демонстрирования 35мм широкоэкранных, обычных и кашетированных звуковых кинофильмов с фотографической фонограммой.

Кинопроектор рассчитан для работы в нормальных климатических условиях при температуре от +150 до +350, относительной влажности не более 80% при атмосферном давлении от 8,6х104 до 10,6 х104 Па.

Равномерность освещенности экрана 0,65 при демонстрации обычных кинофильмов, 0,5 при демонстрации широкоэкранных кинофильмов.

Неустойчивость кадра в кадровом окне в горизонтальном и вертикальном направлении 0,023. Разрешающая способность в центре при обычной проекции не меньше 64, при широкоэкранной не меньше 64, по краям поля экрана при обычной 50 и при широкоэкранной смещение фонограммы относительно проектируемого кадра 20 + 25 кадра. Пусковой период стабилизатора не более 7 сек.

Технические данные.

1. Напряжение питания 380/220 В
2. Максимальная мощность потребления кинопроектора 0,09 кВт
3. Равномерность освещенности экрана при проекции широкоэкранных и кашетированных – 05, обычных- 0,65
4. Габариты 2000х1650х250
5. Масса 350 кг

Механизм предэкранного занавеса МПЗ-1

МПЗ с щитом управления ЩУЛ-1 служит для:

- кашетирования кинопоказа по горизонтали на соответствующие его размеры (обычный, кашетированный, широкоэкранный)

- предохранение занавесом киноэкрана от загрязнения и повреждения.

Механизм состоит в комплекте широкоэкранных или широкоформатных киноустановок. В комплект механизма входит: блок и лебедка с электродвигателем и отрегулирован на открытие и закрытие занавеса на 23 метра.

Технические данные.

1. Фиксирование положения занавеса, обычного, кашетированного, широкоэкранного.
2. Скорость перемещения занавеса 0,3 – 0,5 м/с
3. Наибольшее раскрытие в зал зависит от типа механизма (7,10,13,16,20 метра)
4. Электродвигатель АОЛ – КУ

– мощность 600Вт

- число оборотов 1350 об/мин

- напряжение для питания 380/220В

5. Редуктор ДУ-80-41

«Звук Т2-50-2»

Звуковоспроизводящее усилительное устройство предназначено для воспроизведения звука с фотографической фонограммой кинофильмов, а так же от микрофона, магнитофона и радиотрансляционной сети в зрительных залах вместимостью до 1200 мест.

Технические характеристики

Аппаратура рассчитана на питание от однофазной сети переменного тока напряжением 220В.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование частей комплекса | Обозначение | Габариты (высота, ширина, глубина мм) |
| Шкаф оконечных усилителей | 50У64 | 620х455х209 |
| Шкаф питания звукочитающей лампы | 15М89 | 320х240х155 |
| Регулятор громкости | 60К20 | 158х244х83 |
| Громкоговоритель заэкранный | 30А-206(2шт) | 1140х620х430 |
| Громкоговоритель контрольный | 25А-126(2шт) | 330х330х220 |
| Коробка переходная | 6К208 | 102х172х84 |
| Кабели для подключения к фотоячейке | 5К14-2, 5К14-4, 5К14-6 | - |
| Кабель для подключения ВРГ | 5К13-2 | - |
| Микрофон динамический | МД-64М | - |
| Телефоны головные | ТА-56М | - |
| Комплект запасных частей и комплект принадлежностей | + | - |

Электрораспределительное устройство РУК-5-3

Электрораспределительные устройства в киноаппаратных служат для приема электроэнергии от 2-х независимых вводов главного распределительного щита или вводного устройства зрелищного предприятия и распределения ее по потребителям киноустановки, а так же обеспечивают подключение, коммутацию и защиту линий питания кинотехнологического оборудования.

Технические данные

-Напряжение питающей сети - 380В

-Линейный ток сети – до 50А

-Количество независимых 3х фазных выводов – 2

-Линии потребителей:

-Трех фазных -10

-Однофазных -7

-Вольтметр

-Сигнальная лампа с добавочным сопротивлением

-Амперметр

Внутри шкафа расположены:

-Переключатель

-Блок автоматов

-Блоки предохранителей

-Пускатели магнитные Р1, Р2, Р3 с фильтрами RC

-Токораспределительные шины фаз А,В,С.

-Нулевая шина

Габаритные размеры 1400х600х343 масса не более 65 кг

Пульт дистанционного управления 55ПДУ-1

Пульт дистанционного управления служит для дистанционного управления электролебедками экрана, темнителями света, световой и звуковой сигнализацией.

Пульт имеет звуковой сигнал и четыре окна световой сигнализации «начать», «экран», «звук», «стоп».

В устройстве применено 12 кнопочных элементов, образующих 3 кнопочных станции с надписями «Экран», «Темнитель», «Дежурное освещение».

Выключатель на пульте включает и отключает местное освещение и розетки.

В комплект 55ПДУ-1 входят:

-лампы накаливания МН 6,3-0,22 (2шт)

- винты 4х6(32шт)

Размеры пульта 222х374х128 мм

Масса- 6кг