ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ, ПРОЕКТНЫЙ И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО КОМПЛЕКСНОЙ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ
"ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ"
имени Ф. Б. Якубовского

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ МУЗЕЕВ, КАРТИННЫХ ГАЛЕРЕЙ И ВЫСТАВОЧНЫХ ЗАЛОВ

Москва 1992

gost.e-ecolog.ru

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ, ПРОЕКТНЫЙ И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО КОМПЛЕКСНОЙ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ
"ТЯЖПРОМЭЛЕКТРОПРОЕКТ"
имени Ф. Б. Якубовского

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ МУЗЕЕВ

КАРТИННЫХ ГАЛЕРЕЙ И ВЫСТАВОЧНЫХ ЗАЛОВ

Главный инженер института
А. Г. Смирнов

СОГЛАСОВАНО
Начальник технического отдела
Л. Б. Годгельф

Отдел светотехнических установок

Начальник отдела
З.К. Горбачева

Москва 1992.

СОДЕРЖАНИЕ

	№ листа
Обложка	I
Титульный лист	2
Содержание	3
Основные исполнители работы	5
Введение	6
Принятые сокращения	7
I. Общие положения	8
2. Основные требования к искусственному освещению	I7
3. Виды освещения	I8
4. Системы освещения	20
5. Освещенность, коэффициент запаса и качество освещения	22
6. Источники света	32
7. Осветительные приборы и устройства	40
8. Требования к защите экспонатов от вредного действия света	43
9. Электротехническая часть	45
Распределительные устройства и распределение энергии для освещения	48
Управление освещением	49
Выполнение осветительных сетей	50
Безопасность осветительных установок	51
I0. Эксплуатация осветительных установок	53

Инв. № подл | Подп. и дата | Взам. инв. № | Чертежи и текстовые документы нормативной документации | Форма Ф 14-52 л.т2 | Ф 14-79 | Взамен | Нач. ОТП

II. Рекомендуемые способы освещения 54
Графика, живопись 55
Скульптура и барельефы 58
Витрины 58
Витражи 61
Панорамы и диарамы 62
Реставрационные мастерские 63
Фондохранилища 68

Приложение I. Требования к устройству светопроемов естественного света в залах музеев 80

Приложение 2. Рекомендации по применению светозащитных устройств и материалов 82

Основными исполнителями данной работы являются:

Ю.Б.Оболенцев, В.И.Герсонская (Ленинградское отделение ВНИПИ Тяжпромэлектропроект),

З.К.Горбачева, С.А.Клюев (Центральное производство ВНИПИ Тяжпромэлектропроект),

Брединяков А.В., Девина Р.А. (ВНИИР),

Е.А.Оболенцева (Государственный Эрмитаж),

Ю.В.Тимохин (НИИСФ).

В В Е Д Е Н И Е

В 1987-88 гг. по заданию Министерства культуры СССР была выполнена работа "Рекомендации по искусственному освещению музеев", заменившая аналогичную работу, выполнявшуюся в 1973 году. Исполнителями работы 1987-88 гг. были ВНИПИ Тяжпромэлектропроект (отделы светотехнических установок Ленинградского отделения института и Центрального производства в Москве) при участии Всесоюзного научно-исследовательского института реставрации (ВНИИР) Министерства культуры СССР, Государственного Эрмитажа и Научно-исследовательского института строительной физики (НИИСФ) Госстроя СССР.

Настоящая работа выполнена на основании указанных выше "Рекомендаций" 1987-88 гг. с учетом накопленного за последние 2-8 года дополнительного опыта по устройству искусственного освещения музеев и картинных галерей.

При выполнении работы учтен отечественный и зарубежный опыт освещения музеев, как например, экспозиций музеев Московского Кремля, витрин Государственной Оружейной палаты Московского Кремля, экспозиции Государственного Эрмитажа, Государственной картинной галереи СССР, галереи "Тейт" в Лондоне, реставрированной части музея "Прадо" в Мадриде, Новой Пинакотеки в Мюнхене и др.

Использованы результаты исследований, проведенных ЛО ВНИПИ Тяжпромэлектропроект совместно с ВНИИР по выбору оптимальных уровней освещенности и цветности источников света при освещении различных видов музейных экспонатов, результаты исследований и рекомендаций ВНИИР по защите экспонатов от вредного действия излучений естественного света, по применению

новых осветительных приборов с зеркальными лампами накаливания, разработанных ВНИИР совместно с Всесоюзным научно-исследовательским и конструкторско-технологическим институтом технических средств культуры (ВНИКТИ ТСК).

В настоящее время в мировой практике освещения музеев наблюдается тенденция ограниченного использования естественного света и стремление к преобладающему акцентированию света на экспонатах. Применяется современная аппаратура для автоматического поддержания постоянной заданной освещенности в экспозиционных залах как при естественном, так и искусственном освещении, а также необходимого спектрального состава излучения и ограничения времени его воздействия. Такие осветительные установки создают возможность для наиболее благоприятного восприятия произведений искусства и наилучшей их сохранности.

Создание подобных осветительных установок в отечественной практике в полном объеме пока трудно выполнимо. Имеются лишь отдельные примеры автоматического управления искусственным освещением в зависимости от уровня естественного освещения и в зависимости от наличия посетителей (музеи Московского Кремля, реконструируемая Третьяковская галерея).

Недостаточно удовлетворителен также ассортимент отечественных источников света, обеспечивающих качественную цветопередачу и имеющих минимально безопасную для экспонатов активность УФ и ИК излучений, а также целевых осветительных приборов для музейных экспозиций.

Большинство рекомендаций, содержащихся в данной работе по устройству освещения музеев, могут использоваться при проектировании освещения картинных галерей и выставочных залов разного назначения.

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

ГЛН - Галогенные лампы накаливания

ИК - Инфракрасное излучение

ИС - Источник света

КЕО - коэффициент естественной освещенности

ЛН - Лампы накаливания

ЛЛ - Люминесцентные лампы

ПУЭ - Правила устройства электроустановок

РЛВД - Разрядные лампы высокого давления

СЗУ - Светозащитные устройства

Тцв - Цветовая температура

УФ - Ультрафиолетовое излучение

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Взамен | Нач. ОТП

Копировал - Формат А4

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящая работа предназначена для использования при проектировании искусственного освещения вновь строящихся и реконструируемых музеев: исторических (общеисторических, историко-революционных, археологических, этнографических и т.п.), естественно-научных (зоологических, ботанических, геологических и т.п.), искусствоведческих (изобразительного искусства, прикладного искусства, театральных, музыкальных и т.п.), литературных, технических, а также мемориальных и комплексных, например, историко-краеведческих и общественных. Рекомендации могут использоваться также при устройстве освещения временных выставок.

I.2. Наряду с указаниями данной работы при проектировании освещения музеев должны учитываться требования действующих общенормативных документов: Правил устройства электроустановок (ПУЭ) 6-го издания, главы СНиП II-4-79 по проектированию естественного и искусственного освещения, ВСН 59-88/Госкомархитектура "Электрооборудование жилых и общественных зданий".

В работе учтены уточненные в соответствии с разъяснениями ГУПО МВД (письмо № 7/I/825 от 28.03.86 г.) положения "Правил пожарной безопасности для театрально-зрелищных и культурно-просветительных учреждений" (Москва, Министерство Культуры СССР 1981 г.), а также требования "Инструкции по учету и хранению музейных ценностей, находящихся в государственных музеях СССР" (Москва, Министерство культуры СССР, 1984 г.).

I.3. Указания данной работы распространяются на проектирование электрического освещения основных помещений музеев:

Копировал Формат А4

экспозиционных (выставочных) залов, фондохранилищ (запасников) и реставрационных мастерских. Освещение остальных помещений (кабинетов административно-хозяйственной службы, рабочих комнат сотрудников, лабораторий, производственных мастерских, библиотек, актовых залов и кинозалов, фойе, гардеробов, лестниц, коридоров и т.п.) должно выполняться в соответствии с общенормативными требованиями к освещению общественных и зрелищных зданий и помещений.

I.4. Особенностью устройства освещения музеев является то, что при создании условий для показа экспонатов, обеспечивающих их полноценное восприятие, т.е. с достаточным уровнем освещенности, высоким качеством цветопередачи и т.п., необходимо также учитывать возможный вред, который может нанести экспонатам свет. Музейные экспонаты необходимо показывать так, чтобы они несмотря на воздействие света по возможности дольше сохраняли свой первозданный вид.

Указанное требование вызывает необходимость ограничения влияния на экспонаты как видимых излучений (снижение освещенности и времени ее воздействия), так особенно ультрафиолетовых (УФ) и инфракрасных (ИК) излучений, присутствующих в спектре применяемого источника света. Чем выше освещенность, УФ и тепловое воздействие на экспонаты, тем больше вероятность изменения их вида и даже разрушения (выцветание, образование трещин и т.д.).

Требованиями защиты экспонатов от вредного действия света обусловлен выбор типов источников света (см.раздел 6). Так, высокие значения световой отдачи, срока службы и, для многих типов ламп, качество цветопередачи определяют предпочтитель-

ное применение разрядных ламп, прежде всего люминесцентных. Однако, наличие в спектре этих ламп, выпускаемых в настоящее время отечественной промышленностью, УФ излучений, интенсивность которых значительно выше, чем у ламп накаливания, а также практическое отсутствие выпуска в нашей стране фильтров (покрытий на лампах), снижающих интенсивность УФ излучений, в ряде случаев приводит к вынужденному более широкому применению, по крайней мере, на данном этапе, менее экономичных ламп накаливания.

С другой стороны, избыток тепловых излучений в спектре ламп накаливания также может ограничивать область их применения в определенных случаях (например, в витринах), когда перегрев экспонатов недопустим.

Рекомендации по выбору способов светозащиты экспонатов приведены в разделе 8.

I.5. Освещение музейных экспонатов необходимо осуществлять с учетом их назначения, формы, материала и его светостойкости, цветовых характеристик, размещения в экспозиции.

Музейные экспонаты (произведения живописи, графики, скульптуры, прикладного искусства, предметы нумизматики, археологии, фотодокументы, газеты, коллекции насекомых, животных, растений, диорамы) весьма разнообразны по размерам и фактуре, они могут быть плоскими или объемными, цветными или черно-белыми, светостойкими и несветостойкими, располагаться на полу, стенах, специальных стендах, витринах, шкафах, вертикально, горизонтально или наклонно.

Классификация экспонатов в зависимости от их светостойкости, цветовых характеристик и формы приведены в табл.I.I, причем, по светостойкости все экспонаты разделены на 3 группы:

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Чертежи с технич. отчетом, ... проекта (рабочего проекта) | Взам. | Нач. ОТП
М4153

Таблица I.I

Классификация музейных экспонатов по светостойкости, цветовым характеристикам и форме

Наименование экспонатов и материалов	Группа по светостойкости	Группа по цветовым характеристикам	Форма
I	2	3	4
Живопись:			
масло, темпера,	II	3,4	Плоская
акварель, пастель	III	3,4	-"-
Графика:			
черно-белая	III	I	Плоская
цветная	III	3,4	-"-
Иконопись	III	3,4	Плоская
Рукописи, книги, газеты	III	I	-"-
Фотографии	III	I,3	-"-
Марки	III	4	-"-
Драгоценности	I	3	Объемная
Монеты, медали, ордена	I	2	Рельефная
Значки	I	4	-"-
Оружие	I	2	Объемная

Продолжение табл.I.I

I	2	3	4
Одежда, ткани, гобелен, кружева, ковры, мех, кожа	Ш	2,4	Плоская
Кость	П	2	Объемная
Фарфор, керамика, стекло, эмаль	I	2,3	-"-
Утварь:			
стеклянная, металлическая	I	4	Объемная
деревянная	П	4	-"-
Скульптура:			
мраморная, гипсовая, чугунная	I	I	Объемная
бронзовая	I	2	-"-
Мебель деревянная	П	3	Объемная
Минералы, горные породы	I	I,2,3	-"-
Бабочки, чучела	Ш	4	-"-
Техническое оборудование	I	I,2,3	-"-

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Чертежи и технические [illegible] | Тарма | Взамен | Нач. ОТП

М 4153

Лист 13

Копировал Формат А4

I - высокой, II - средней и III - низкой светостойкости;

по цветовым характеристикам - на 4 группы:

I - ахроматические или серые, т.е. не имеющие выраженного цветового тона;

2 - одноцветные, имеющие по всей поверхности более или менее одинаковый тон;

3 - многоцветные тональные, в пределах площади поверхности которых цветовой тон меняется, но при этом может быть выделен преобладающий (например, теплый, холодный или нейтральный);

4 - многоцветные пестрые, для которых можно считать равноценными все цветовые тона.

Определение группы светостойкости экспонатов должно выполняться с участием хранителей музеев.

I.6. Проектирование искусственного освещения музеев необходимо производить с учетом естественного света и во вновь строящихся зданиях рекомендуется, как правило, применять систему совмещенного освещения, т.е. освещения, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным; при этом рекомендуется предусматривать регулирование искусственного освещения в зависимости от уровня естественного света.

I.7. В комплексе с освещением должны решаться строительная часть и архитектурное оформление интерьеров в музеях.

а) С целью более эффективного использования естественного света для освещения экспонатов при проектировании вновь строящихся зданий музеев устройство светопроемов в экспозиционных залах необходимо увязывать с учетом размещаемой в залах экс-

позиции. Рекомендуется часть экспозиционных помещений устраивать с верхними светопроемами, например, для экспозиции масляной живописи; часть помещений - с боковыми светопроемами - для экспозиции объемных экспонатов, например, скульптуры, и часть помещений - без естественного света, для размещения экспонатов низкой светостойкости.

б) Для снижения интенсивности естественной освещенности, исключения попадания прямого солнечного света на экспонаты, а также ограничения ультрафиолетовой и тепловой радиации естественного света, светопроемы необходимо снабжать светозащитными устройствами (СЗУ), как стационарными (козырьки, экраны, ячейки), так и регулируемыми (шторы, жалюзийные решетки). Экранирование светопроемов должно осуществляться в течение всего года в светлое время суток. Светоэкранирующие устройства должны предусматриваться при строительстве зданий.

в) Строительные элементы зданий музеев должны проектироваться с учетом размещения осветительных приборов, электрооборудования и электропроводок.

г) Отделка внутренних поверхностей экспозиционных помещений должна производиться материалами максимально поглощающими ультрафиолетовые излучения, в частности, должны применяться красители на основе окиси цинка или двуокиси титана. Окрашенные поверхности должны быть матовыми, создавать необходимый фон для экспонатов (резко контрастирующий фон нежелателен) и иметь коэффициенты отражения, указанные в табл.I.2.

д) Совместно с вопросами освещения, как правило, должны решаться вопросы вентиляции и кондиционирования воздуха в помещениях для поддержания необходимого температурно-влажност-

Таблица I.2

Рекомендуемые значения коэффициентов отражения поверхностей экспозиционных помещений

Экспозиционные помещения	Коэффициенты отражения		
	потолка	стен	пола
Картинные галереи	0,8	0,2-0,35	0,I-0,3
Скульптурные залы	0,8	0,25-0,5	0,25-0,4
Залы технических музеев	0,75	0,2-0,65	0,I5-0,5

ного режима (рекомендуемые температура окружающего воздуха в экспозиционных помещениях I7÷2I°С и относительная влажность 50÷60%).

е) При разработке музейного оборудования (витрин, стендов и т.п.) необходимо предусматривать встроенное или пристроенное освещение, в случае, если стенды и витрины не освещаются светильниками общего равномерного или общего локализованного освещения.

I.8. В помещениях существующих музеев, расположенных в старинных зданиях или дворцах, представляющих историческую и архитектурную ценность, со своеобразными интерьерами, а также в помещениях, имеющих мемориальное значение, рекомендуется, по возможности, сохранять способы освещения, принятые в них ранее, причем, если они освещались свечами, газом или керосиновыми лампами, то в старых арматурах следует устанавливать

электрические лампы. Для подсветки отдельных экспонатов, при необходимости, может предусматриваться местное освещение.

I.9. Проектные решения по электроосвещению основных помещений рекомендуется согласовывать с хранителями музеев, а при необходимости - с Государственной Инспекцией по охране памятников.

2. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИСКУССТВЕННОМУ ОСВЕЩЕНИЮ

2.I. Искусственное освещение музеев должно выполняться в соответствии с их назначением, архитектурно-строительными особенностями, художественным оформлением помещений, с учетом содержания экспозиции и требованиями сохранности экспонатов.

2.2. Освещение должно обеспечивать:

- возможность полноценного осмотра экспонатов при достаточном уровне освещенности и правильной цветопередаче;
- создание достаточного общего уровня зрительной адаптации и светового комфорта для находящихся в помещении людей;
- возможность выявления представляющих художественную ценность деталей архитектурного оформления интерьера (резьбы, росписи и т.д.);
- сохранность экспонатов от вредного воздействия света, особенно излучений в ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра;
- условия для круглосуточной охраны экспонатов и уборки помещений в темное время суток;

- нормальные условия работы в рабочих помещениях;

- возможность безопасной эвакуации людей и, в необходимых случаях, для бесперебойной работы отдельных объектов при нарушении нормальных условий электроснабжения (см.разделы 3 и 9).

2.3. Указанные в п.2.2 задачи должны решаться путем выбора рациональных способов освещения с учетом обеспечения качественных показателей, надежности и пожаробезопасности осветительных установок, требований экономики и удобства эксплуатации.

3. ВИДЫ ОСВЕЩЕНИЯ

3.1. В музеях предусматриваются следующие виды искусственного освещения: рабочее, аварийное, эвакуационное и дежурное.

3.2. Во всех помещениях музеев должно устраиваться рабочее освещение, обеспечивающее нормируемые освещенности.

3.3. Аварийное освещение должно устраиваться для обеспечения бесперебойной работы диспетчерских, операторских, киноаппаратных, узлов связи, электрощитовых, аккумуляторных, дежурных пожарных постов, постов постоянной охраны, в гардеробах с числом мест хранения 300 и более, в главных кассах.

В помещениях насосных, тепловых пунктов и бойлерных аварийное освещение выполняется только при постоянном пребывании в них дежурного персонала или, если электроприемники данных помещений относятся к нагрузкам I категории по надежности электроснабжения.

В музеях местного значения, а также в музеях-квартирах и т.п. небольших музеях аварийное освещение допускается не устраивать.

3.4. Эвакуационное освещение предусматривается для эвакуации людей, а также в необходимых случаях и музейных ценностей из здания музея.

Эвакуационное освещение рекомендуется устраивать на всех путях эвакуации из зданий: в экспозиционных залах, переходах, коридорах, холлах, фойе и вестибюлях, гардеробах, лестницах, а также в фондохранилищах, реставрационных мастерских и в других производственных помещениях, в которых вследствие отключения рабочего освещения и продолжения при этом работы производственного оборудования может возникнуть опасность травматизма (ремонтные мастерские, производственные помещения, пункты общественного питания и т.п.).

Для эвакуационного освещения используются световые указатели выхода, отдельные лампы в многоламповых светильниках или устанавливаются дополнительные светильники.

Для аварийного и эвакуационного освещения, включаемого или переключаемого на питание от аккумуляторной установки, должны применяться лампы накаливания.

3.5. В помещениях музеев необходимо устанавливать световые указатели, указывающие выход из помещений или здания и направление к выходу. Расстояние между указателями на путях эвакуации рекомендуется принимать не более 20 м. Предпочтительна их установка над дверными проемами. В качестве световых указателей могут использоваться специально разработанные светильники, либо светильники общего назначения, а также

электролюминесцентные панели или светильники со встроенными автономными источниками питания. На поверхности указателей делается надпись "Выход" со стрелкой в направлении выхода или выполняется пиктограмма.

3.6. Дежурное освещение в музеях устраивается с целью охраны экспонатов и может использоваться во время уборки помещений. Для дежурного освещения в экспозиционных залах, коридорах, вестибюлях, реставрационных мастерских и фондохранилищах рекомендуется использовать светильники эвакуационного освещения или часть светильников рабочего освещения.

4. СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ

4.I. В основных помещениях музеев преимущественно рекомендуется применять:

а) в экспозиционных залах в зависимости от характера экспонатов и способа их размещения - систему общего или комбинированного (общее плюс местное) освещения;

б) в реставрационных мастерских - систему комбинированного освещения;

в) в фондохранилищах - систему общего освещения.

4.2. Общее равномерное освещение рекомендуется предусматривать в экспозиционных залах, в которых основной экспозицией является мебель, отделка или убранство, а также в залах исторических и технических музеев, когда экспонаты не требуют подсвета.

4.3. В экспозиционных залах, в которых преобладают экспонаты, расположенные на стенах, рекомендуется, как правило,

Копировал Формат А4

общее локализованное освещение или сочетание общего равномерного и направленного на экспозицию (локализованного) освещения.

4.4. Для залов с трехмерными объектами (скульптурой, барельефами, разными натуральными экспонатами и др.) общий рассеянный свет необходимо дополнять направленным тенеобразующим (как правило, верхнебоковым) освещением для выявления форм объектов.

4.5. При расположении в экспозиционных залах экспонатов на стендах (картины) может быть принята в зависимости от строительных параметров помещения и конструкций стенов как система общего освещения (равномерного и локализованного), так и система комбинированного освещения.

4.6. Комбинированное освещение преимущественно рекомендуется для залов, где экспонаты располагаются в витринах, шкафах, на стеллажах и т.д.

4.7. При всех системах освещения экспозиционных залов для улучшения условий восприятия экспонатов рекомендуется создавать вне зоны их расположения пониженные уровни освещенности.

4.8. В случаях, когда предполагаются последующие перепланировки экспозиций, следует предусматривать возможность устройства "гибких", т.е. легко трансформирующихся систем освещения, обеспечивающих возможность установки и подключения источников света по мере необходимости в различных точках помещения.

4.9. Для стабилизации светового режима в экспозиционных залах должна предусматриваться регулируемая система общего

освещения. Так, изменение интенсивности естественного освещения залов в течение дня и по сезонам может компенсироваться соответствующим изменением уровня искусственного освещения путем отключения или включения части осветительных приборов автоматически, либо с помощью дистанционного управления осветительной установкой, а также путем применения различных видов регуляторов освещения.

5. ОСВЕЩЕННОСТЬ, КОЭФФИЦИЕНТ ЗАПАСА И КАЧЕСТВО ОСВЕЩЕНИЯ

5.I. Освещенность основных помещений музеев и показатели качества освещения (показатель дискомфорта и коэффициент пульсации освещенности) рекомендуется принимать по табл.5.I.

5.2. В экспозиционных залах рекомендуемые величины освещенности экспонатов указаны в табл.5.I для условий постоянной экспозиции в музеях с учетом обеспечения качественного восприятия их, а для экспонатов средней и низкой светостойкости также с учетом защиты от вредного действия света, причем, даже при осуществлении этих значений освещенности, рекомендуется дополнительно применять меры светозащиты, указанные в разделе 8.

5.3. При освещении экспонатов, вертикально расположенных на стенах или стендах в экспозиционных залах, рекомендуемые освещенности должны обеспечиваться на линии экспозиционного пояса, расположенной на высоте, равной примерно I/3 всей высоты пояса от нижнего края экспозиции. Так, в залах, в которых высота экспозиционного пояса составляет I,5-I,7 м на расстоянии 0,8-0,9 м от пола, рекомендуемые освещенности должны обеспечиваться на высоте около I,5 м от пола.

5.4. Рекомендуемые уровни освещенности экспонатов в экспозиционных залах и помещениях должны обеспечиваться с достаточной степенью равномерности за исключением случаев, требующих заведомой неравномерности с целью наилучшего показа экспоната (освещение скульптуры и других объемных экспонатов или барельефов). Отношение наибольшей освещенности к наименьшей не должно, как правило, превышать 3;1.

Неравномерность освещенности экспозиционной поверхности, превышающая указанный предел, допускается в некоторых случаях, например, в мемориальных музеях или музеях, расположенных в дворцовых и т.п. зданиях, при использовании в них существующих осветительных приборов, но она не должна, как правило, превышать 10;1. Не рекомендуется такое распределение освещенности на экспонатах, расположенных на вертикальных поверхностях, когда нижние точки экспонатов имеют большую освещенность, чем верхние.

5.5. Коэффициент запаса принимается:

- в экспозиционных залах с экспонатами низкой и средней светостойкости: 1,2 - для ламп накаливания и
  1,4 - для разрядных ламп;
- в остальных случаях: 1,3 - для ламп накаливания и
  1,5 - для разрядных ламп.

5.6. При освещении экспозиционных помещений необходимо учитывать требования к цветопередаче в зависимости от характера и колорита экспонатов на основе рекомендаций, изложенных в разделе 6 в отношении цветности излучения разных источников света. Не допускается средствами освещения прикрашивать или корректировать творческий замысел создателя художествен-

произведения, необходимо создавать такие условия освеще-
при которых этот замысел реализуется.

5.7. В осветительных установках экспозиционных залов по-
ние качества освещения должно достигаться ограничением
зателя дискомфорта и коэффициента пульсации, величинами,
анными в табл.5.I. Не следует также допускать наличие ка-
либо ярких поверхностей источников света и светильников в
елах угла зрения посетителей (30^0 выше уровня глаз), нахо-
ся на расстоянии I,5-2 м от экспонатов. Яркость источни-
света и светильников, попадающая в поле зрения посетите-
в указанной зоне не должна превышать I000-I500 кд/кв.м.
постигается путем соответствующего экранирования ярких ис-
иков света, применением осветительных устройств с защитным
м не менее 30^0 или со светорассеивающими стеклами.

5.8. В смежных выставочных залах не допускается резкого
пада освещенности, вызывающего длительную переадаптацию
ия и влияющего на качество восприятия экспозиции.

5.9. Распределение яркости поверхностей помещений в пре-
х поля зрения посетителей не должно иметь резких перепа-
(не более I0-кратного). Необходимо ограничивать слепящее
твие световых проемов и осветительных приборов. При уст-
тве освещения отраженным светом яркость потолка не должна
значительно больше яркости стен и экспонатов.

Рекомендуемые отношения яркостей окружающих поверхностей
спозиционных помещениях составляют:

$L_{пот} : L_{1,2,3} : L_п = 10 : 5 : 3 : 1$, где $L_•, L_{пот}, L_{1,2,3}, L_п$

Таблица 5.I

Рекомендуемые освещенности и показатели качества освещения основных музейных помещений

№№ п/п	Наименование объекта	Плоскость (Г - горизонтальная, В - вертикальная) нормирования освещенности и ее высота над полом, м	Освещенность рабочих поверхностей, I лк	Цилиндрическая освещенность I лк	Показатель дискомфорта, не более	Коэффициент пульсации освещенности, не более, %
I	2	3	4	5	6	7
	Экспозиционные залы					
I	Экспонаты высокой светостойкости:					
	а) крупногабаритные (скульптура мраморная, бронзовая и т.п., техническое оборудование и т.п.)	на экспонатах	200-300[3]	-	-	-
	б) имеющие мелкие детали различения (фарфор, минералы, оружие, ювелирные изделия, монеты и т.п.)	-"-	300-500[3]	-	-	-

Продолжение табл.5.I

I	2	3	4	5	6	7
2	Экспонаты средней светостойкости (картины масляной живописи, изделия из дерева, кости и т.п.)	на экспонатах	I00-I50[2,3]	-	-	-
3	Экспонаты низкой светостойкости (акварель, темпера, рисунки, графика, рукописи, ткани, марки и т.п.)	-"-	30-50[2,3]	-	-	-
	Разные помещения					
4	Проходы	пол	30-75[4]	-	-	-
5	Общее освещение интерьера, убранства, отделки	Г-0,8	200[8]	75	60	-
	Фондохранилища					
6	Помещение для хранения экспонатов	В-I" (на стеллажах)	50[5]	-	60	-
7	Помещение для осмотра экспонатов	Г-0,8	300[8]	-	40	I5

М4153

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Чертежи и технические [illegible] основного комплекта проекта (рабочего проекта)	Форма	Взамен	Нач. ОТП
				Ф09-82 лит 2	Ф09-79	[signature]

Продолжение табл.5.I

I	2	3	4	5	6	7
8	Изолятор и камера акклиматизации	Пол	30[5]	-	-	-
	Реставрационные мастерские[7,8]					
9	Реставрация масляной и темперной живописи:					
	общее освещение (в системе комбинированного)	Г-0,8	500	-	40	20
	общее + местное	Г-0,8	2000-5000[6,9]	-	-	I0
I0	Реставрация рисунка, акварели, графики, ткани, изделий из меха, кожи и т.д.:					
	общее освещение (в системе комбинированного)	Г-0,8	300	-	40	20
	общее + местное	Г-0,8	I000-2000[6]	-	-	20
II	Реставрация ювелирных изделий, часов и т.п.:					

М4153

Продолжение табл.5.I

I	2	3	4	5	6	7
	общее освещение (в системе комбинированного)	Г-0,8	300	-	40	28
	общее + местное	Г-0,8	I000-3000[6]	-	-	I0
I2	Реставрация крупногабаритных изделий (мебели, карет, скульптура)	Г-0,8	500	-	40	20

ПРИМЕЧАНИЯ к таблице 5.I.

I. Освещенности указаны для любых источников света.

2. Для экспонатов средней и низкой светостойкости необходимо предусматривать ограничение ультрафиолетового и инфракрасного излучений источников света согласно разделу 8.

3. Освещенности, указанные в пп.I,2,3 пределах, выбираются в зависимости от:

а) характеристик экспонатов по размерам, отражающим свойствам и т.п.;

б) способов защиты от вредного действия света;

в) решений по качеству освещения (более низкая освещенность компенсируется более высоким качеством); освещенность может быть повышена на I ступень по шкале, приведенной в п.I.3 СНиП II-4-79, в связи с требованиями восприятия экспонатов, а также в случаях, указанных в пп.а) и б), или понижена на I ступень для особо ценных экспонатов и экспонатов особо несветостойких.

М4153

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Чертежи с текстом ... основного комплекта проекта (рабочего проекта)	Форма	Взамен	Нач. ОТП
				Ф09-82 лит 2	Ф09-79	

4. Освещенности в указанных в п.4 пределах выбираются в зависимости от освещенности экспонатов и требований к интерьеру.

5. Освещенности в пп.6 и 8 указаны для системы общего освещения лампами накаливания. При применении по согласованию с органами пожарного надзора разрядных ламп в помещениях п.6 освещенность может повышаться на I ступень.

6. Освещенности, указанные в пп.9,10,11 пределах, выбираются в зависимости от выполняемых в процессе реставрации операций.

7. В реставрационных мастерских необходимо дополнительно предусматривать специальное технологическое освещение, например, цветное, а также для рентгеновского, люминесцентного и других видов спектрального анализа экспонатов.

8. Для местного освещения следует предусматривать штепсельные розетки.

9. По мере освоения промышленностью выпуска световых приборов с эффективными источниками света, предназначенных для местного освещения при реставрационных работах, рекомендуемая освещенность может быть увеличена до 20000 лк.

М4153

- яркости соответственно светопроемов с солнцезащитными устройствами, потолка, трех стен с экспонатами и пола.

5.10. Соотношения яркостей экспоната и фона, на котором он рассматривается, необходимо выбирать в зависимости от характера объекта и ожидаемого психологического воздействия. В ряде случаев большой сознательно осуществленный контраст между экспонатом и фоном значительно улучшает условия различения. Например, некоторые мелкие предметы со сложными очертаниями или ажурные (ювелирные изделия, изделия из кости, кружево) лучше видны на темном фоне. Изделия из стекла, фарфора лучше смотрятся на светлом фоне.

В экспозициях картин, фотографий и подобных им экспонатов создание слишком большого контраста с фоном, как правило, нарушает целостность художественного восприятия произведений. Рекомендуется использовать нейтральный фон с коэффициентом отражения порядка 0,3.

5.11. Для ограничения отраженной блескости от бликующих поверхностей (картины масляной живописи, защитные стекла картин и витрин, металлические поверхности и т.п.) рекомендуется:

а) применять защитные стекла с интерференционным покрытием;

б) изменять расположение бликующих поверхностей (не располагать экспонаты напротив световых проемов, осуществлять наклон экспонатов и т.п.);

в) обеспечивать такие оптимальные углы падения прямого света (см.п.5.12), при которых отраженные блики не попадают в глаза посетителей (например, для экспонатов, вертикально расположенных на стенах или стендах, угол падения прямого

света должен быть не менее 45^0 по отношению к горизонтали);

г) применять верхнее локализованное или отраженное освещение, а также освещение световыми потолками.

5.12. Направление падения светового потока на экспонаты необходимо выбирать в зависимости от характера экспонатов с учетом следующих рекомендаций:

а) угол падения прямого света на плоские экспонаты (картины, плакаты, гравюры, ткани и т.п.) при расположении их на стенах помещения или вертикальных стендах выбирается в пределах от 45^0 (верхние точки) до $70-75^0$ (нижние точки) по отношению к горизонтали.

При углах, больших 75^0 на экспонатах создаются тени от рам, фактуры, искажающие облик экспонатов; углах менее 45^0 блики от экспонатов с блестящей фактурой могут оказывать слепящее действие на посетителей;

б) угол падения прямого света на объемные экспонаты выбирается в пределах от 30 до 50^0, при котором в наилучшей степени выявляются форма и детали указанных экспонатов;

в) направленный свет, падающий под малым до 10^0, углом к поверхности, необходим для крупных рельефных поверхностей (барельефов, чеканки и т.п.) и для экспонатов с микрорельефом, который следует подчеркнуть (монеты, минералы, клинопись и т.п.).

Для объемных и рельефных экспонатов с целью смягчения теней рекомендуется в дополнение к направленному верхне-боковому освещению применять общее рассеянное освещение.

6. ИСТОЧНИКИ СВЕТА

6.I. Для музеев рекомендуется применять (см.табл.6.I) преимущественно следующие источники света (ИС):

а) лампы накаливания (ЛН) общего назначения, зеркальные (в обычной и прессованной колбах), свечеобразные и пр.;

б) галогенные лампы накаливания (ГЛН), в том числе малогабаритные и миниатюрные;

в) люминесцентные лампы (ЛЛ) и, прежде всего, с улучшенной цветопередачей.

Разрядные лампы высокого давления (РЛВД) типов ДРИ, ДРИЗ, ДРИШ, ДНаТ и ДРЛ допускается применять в отдельных случаях, указанных в п.6.II.

6.2. В пределах одного помещения разрешается применять различные ИС, если это эстетически оправдано и не вызывает дискомфорта в поле зрения посетителей. При смешении световых потоков различных ИС необходимо обеспечивать на поверхности экспоната однородность спектрального состава света, для чего ИС должны располагаться как можно ближе друг к другу или в осветительных приборах с возможно близким по характеру светораспределением.

6.3. При выборе ИС должны учитываться:

а) светостойкость экспонатов (см.табл.I.I);

б) требования к цветопередаче;

в) конструктивные возможности использования ИС при принятом архитектурном решении;

г) степень вредного воздействия излучений ИС на музейные экспонаты;

в) световая отдача, срок службы, надежность и т.п.

Рекомендации по выбору источников света[1]

Таблица 6-1

№ п/п	Наименование объекта или зрительной работы	Тип источника света	ЛН	ГЛН	ЛТБ	ЛТБЦ[2]	ЛТБЦТ[2] ЛТБЦП ЛТБЦДО	ЛБ[2]	ЛБЦТ	ЛХБ	ЛЕ	ЛЕЦ[2]	ЛДЦ[2]	ДРИ, ДРИШ	ДРЛ	ДНаТ	30% ГЛН[3] + 70% ЛДЦ	50% ГЛН[3] + 50% ЛДЦ	70% ГЛН[3] + 30% ЛДЦ
		Цветовая температура $T_ц$ [К][4]	2800	3000	2950	2700	2700	3600	3500	4400	4200	3900	6200	6000	4500	1700	4800	4200	3600
		Общий индекс цветопередачи [Ra][4]	100	100	70	83	90	62	65	70	85	85	70	70-85	42	25	—	—	—
		Световая отдача [лм/Вт][4]	12	22	75	40	40-70	80	75	75	75	40-50	55	75-90	55	90	—	—	—
		Срок службы [ч][4]	1000	2000	12000	12000	5000	15000	12000	12000	12000	13000	15000	1000-5000	15000	6000-10000	—	—	—
		Рекомендуемые значения	E, лк	$T_ц$, К	Ra	Степень вредного воздействия на экспонаты (место по порядку от лучших к худшим)[5]																	
I	Зрительная работа, связанная:					1	2	3	4	4	5	5	6	6	6	7	8	10	9	6	6	5
1.	с контролем цветов	≥300	5000-6500	90	З	Д	З	З	З	З	З	З	Д	Д	Р	Р	З	З	Д	Р	Д
2.	с сопоставлением цветов	≥300	4000-6500	85	З	Д	З	З	З	З	З	Д	Р	Р	Р	Р	З	З	Р	Р	Р
II	Экспонаты высокой светостойкости с деталями различения																					
1	мелкими	300-500	4000-6500	85	Д	Р	З	З	З	Д	Д	Д	Р	Р	Р	Р	З	З	Д	Д	Д
2	крупными	200-300	4000-5000	85	З	Д	З	З	З	Д	Д	Д	Р	Р	Р	Р	Д	Д	Р	Р	Р
III	Экспонаты средней светостойкости																					
1.	монохроматические	75-150	2800-5000	65	Д	Рсф	Д	Д	Д	Рсф	Дсф	—	—	—	—	Дсф	Дсф	Дсф	—	Д	—
2.	нейтральной тональности	75-150	4200	85	Д	Рсф	З	З	З	З	З	Дсф	Рсф	Дсф	Дсф	Дсф	З	З	Д	Р	Д
3.	теплой тональности	75-150	3600	85	Д	Рсф	Д	Д	Д	З	З	Дсф	Рсф	З	З	З	З	З	З	Д	Р
4.	холодной тональности	75-150	4800	85	З	З	З	З	З	З	З	Дсф	Рсф	Рсф	Дсф	Дсф	З	З	Р	Д	З
IV	Экспонаты низкой светостойкости																					
1.	монохроматические	30-50	2700-3000	85	Рсф	Рсф	Д	Д	Д	Дсф	Дсф	—	—	З	З	З	З	З	З	З	З
2.	хроматические	30-50	2800-4200	85	Рсф	Рсф	—	Д	Д	З	З	З	Дсф	Дсф	З	З	З	З	З	З	Д
V	фондохранилища	50-75	2800-4200	85	Р	—	Д[7]	—	—	Д[7]сф	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З	З
VI	реставрационные мастерские	1000-5000	3200-6500	90	Д	Р	З	З	З	З	З	З	Р	Р	Р	Рсф	З	З	Р	Р	Р

Условные обозначения: „Р" – рекомендуется;
„Д" – допускается,
„З" – запрещается,
„–" – разрешается, но как правило, нецелесообразно;
„сф" – светофильтр.

Примечания к таблице 6-I

I. При выборе источника света следует учитывать также искажения, вносимые им в восприятие цветов экспоната (примеры указаны в таблице 6-2).

2. ЛЛ трехкомпонентные, компактные и энергоэкономичные имеют отдельные узкополосные зоны излучения, ограничивающие их применение при тонком различении цветов.

3. Указано процентное содержание по световому потоку.

4. Технические данные источников света указаны для наиболее часто применяемых в музейной практике типоразмеров.

5. Степень вредного воздействия излучений источников света на музейные экспонаты определяется по содержанию УФ излучений в их спектре. Например, УФ излучений содержится в спектре ЛЛ от 40 до 250 мкВт/лм (причем меньшее количество у ламп с двойным люминофорным покрытием: типа Филипс 37 или ЛТБЦ), в спектре ГЛН по I30 мкВт/лм и т.п.
Содержание УФ излучений при ясном безоблачном небе - I600, при облачном северном небе - 800 и при прямых солнечных лучах - 400 мкВт/лм.

6. Выбор нужного светофильтра (СФ) зависит от конкретных условий освещения и характеристик экспоната. СФ могут быть корректирующими, т.е. исправляющими цветность излучения, а также поглощающими или значительно ограничивающими пропускание УФ и ИК излучения.

7. Допускается при согласовании с ГУПО МВД.

Копировал Формат А4

Выбор ИС для освещения экспозиционных залов, реставрационных мастерских и фондохранилищ должен согласовываться с хранителями музеев.

6.4. Светостойкость экспонатов определяется сохранением цвета и физических свойств материала экспонатов под действием излучений ИС в видимой части спектра и особенно в УФ и ИК областях. Разрушающее действие этих излучений тем больше, чем они интенсивнее и чем продолжительнее их воздействие, и чем ниже светостойкость экспоната.

Для освещения несветостойких экспонатов должны применяться ИС с наименьшим содержанием вредных УФ и ИК излучений в их спектре, либо ИС со светофильтрами, поглощающими УФ и ИК излучения.

6.5. В зависимости от требований к цветопередаче, ИС выбираются с учетом цветности их излучений, характеризуемой цветовой температурой (Тцв) и индексом цветопередачи (Ra).

Оптимальными ИС являются такие, которые обеспечивают цветопередачу, подобную цветопередаче при естественном свете (облачное небо МКО) и у которых УФ и ИК излучения минимальны.

Из искусственных ИС наиболее близкими к указанным являются ЛЛ с Тцв=4000-4500 К, Ra = 85 и содержанием УФ излучений в спектре 40-75 мкВт/лм. (См. табл. 6-2).

Из отечественных ИС наиболее приемлемыми по цветопередаче являются ЛЛ типа ЛЕЦ (Тцв = 4000 К), но у них повышена УФ активность.

6.6. В зависимости от цветовой тональности объекта освещения рекомендуется для экспонатов теплых, холодных и нейтральных цветовых тонов использовать соответственно ИС с низ-

Таблица 6-2

Восприятие цвета экспоната в зависимости от цветности ламп

№ п/п	Тип ламп	Цветовая температура, К	Цвет приобретает насыщенность	Цвет теряет насыщенность (приобретает серый оттенок)
I	ЛД	6500	зеленый голубой	красный оранжевый
2	ЛХБ	4200	оранжевый желтый голубой	красный
3	ЛХБЦ	4200	почти все в равной степени	ни один заметно не сереет
4	ЛБ	3450--3650	все в равной степени	голубой желтый
5	ЛТБЦ	2700--2900	почти все, особенно: красный оранжевый желтый зеленый	кроме синего, ни один заметно не сереет
6	Лампа накаливания	3000	красный оранжевый желтый	синий

кой (3000-3500 К), высокой (5000 К) и средней (4000-4500 К) цветовой температурой.

При освещении ЛЛ указанная рекомендация может быть осуществлена путем применения ламп различной цветности (ЛТБЦ, ЛДЦ, ЛХБЦ, ЛХЕЦ).

При повышенных требованиях к цветопередаче (например, контроль цветов при реставрационных работах) ИС должны выбираться независимо от цветовой тональности экспонатов и обеспечивать их правильную цветопередачу. Оптимальными являются ИС с указанными в п.6.5 характеристиками.

6.7. Сравнительно высокое качество цветопередачи музейных экспонатов может быть обеспечено при совместном использовании различных ИС с учетом указаний п.6.2.

Из числа испытанных сочетаний рекомендуются ИС в следующих соотношениях по световому потоку:

а) 20-30% ЛН общего назначения и 80-70% ЛЛ типа ЛХБ или 50% ГЛН и 50% ЛЛ типа ЛДЦ - для экспонатов нейтральных цветовых тонов, многоцветных пестрых или для смешанной экспозиции;

б) 70% ГЛН и 30% ЛЛ типа ЛДЦ - для экспонатов теплых цветовых тонов;

в) 30% ГЛН и 70% ЛЛ типа ЛДЦ - для экспонатов холодных цветовых тонов.

6.8. Применение ЛЛ рекомендуется, как правило:

а) в экспозиционных помещениях и в реставрационных мастерских с экспонатами высокой светостойкости;

б) в тех же помещениях с экспонатами средней и низкой светостойкости, но при условии ограничения УФ излучений;

в) для освещения экспонатов, размещенных в замкнутых

конструкциях (шкафах, витринах, стеллажах и т.п.), в целях обеспечения внутри этих конструкций приемлемого теплового режима;

г) для кратковременных выставок;

д) во вспомогательных, бытовых, конторских и т.п. помещениях;

е) для освещения фондохранилищ при согласовании с пожарным надзором.

Перспективными могут оказаться разрабатываемые ВНИИС по заказу Министерства Культуры СССР для музейного освещения ЛЛ типа ЛХЕЦ-36 с Тцв 5500 К, ЛХЕЦ-36-I с Тцв 5000 К с ограничением ультрафиолетового излучения.

6.9. Применение ЛН целесообразно:

а) для освещения экспонатов низкой и средней светостойкости при отсутствии повышенных требований к цветопередаче при условии ограничения ИК излучений;

б) для освещения экспонатов в случае технической невозможности применения ЛЛ;

в) для местного освещения экспонатов с защитой несветостойких экспонатов от ИК излучений;

г) в существующих люстрах, торшерах и т.п. осветительных приборах;

д) для освещения драгоценностей, икон и тп. в целях приближения их в отношении цветопередачи и блеска к условиям свечного освещения, при котором эти изделия хорошо воспринимаются;

е) для освещения фондохранилищ.

6.10. Применение ГЛН рекомендуется:

а) для освещения экспонатов с повышенными требованиями к цветопередаче при использовании совместно с ЛЛ или [illegible] РЛВД;

б) для освещения экспонатов с высокими требованиями к цветопередаче при невозможности использования ЛЛ;

в) для местного освещения экспонатов;

г) в случаях, когда небольшие габариты ГЛН желательны для обеспечения требований архитектурно-художественного оформления интерьера;

д) для освещения диорам и панорам.

По заказу Министерства Культуры СССР ВНИИИС ведет разработку галогенных ламп накаливания 12 В, 100 Вт , с цоколем G6,35, 220 В, 150 Вт с матированной колбой с цоколем Е27, 220 В, 500 Вт с цоколем Р7S (трубчатая).

6.11. РЛВД могут применяться:

а) для освещения экспозиционных залов технических музеев с защитой от УФ и ИК излучений экспонатов низкой и средней светостойкости, находящихся в этих залах (лампы типов ДРИ, ДРЛ, ДНаТ);

б) для освещения ахроматических экспонатов высокой светостойкости (ДРЛ, ДРИ, ДНаТ);

в) для достижения определенного цветового эффекта, например, имитации лунного освещения в диорамах, макетах и т.п. (ДРЛ, ДРИ);

г) для наружного освещения и освещения фасадов зданий музеев (ДРЛ, ДНаТ, ДРИ);

д) для освещения полихромных и монохромных экспонатов (ДРИШ, а также ДРИ в сочетании с ГЛН или ЛН). Во всех случаях

должна предусматриваться защита от УФ и ИК излучений несветостойких экспонатов.

6.12. Применение существующих ксеноновых ламп сверхвысокого давления, имеющих большую интенсивность излучений в УФ и ИК областях, как правило, недопустимо для освещения экспозиционных залов, несмотря на то, что спектр ламп в видимой части близок к солнечному и обеспечивает хорошую цветопередачу.

7. ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И УСТРОЙСТВА

7.1. Осветительные приборы и устройства для освещения музеев необходимо выбирать в соответствии с архитектурно-художественным оформлением помещений, требованиями пожарной и электрической безопасности, обеспечения ограничения вредного воздействия излучений, установленных в них источников света на экспонаты, заданного распределения освещенности и яркости, ограничения ослепленности и дискомфорта, обеспечения остальных качественных характеристик освещения, а также с требованиями экономики.

7.2. Область применения светильников разных типов определяется по общим нормативным электротехническим документам (ПУЭ, ВСН 59-88 и др.) с учетом требований, предъявляемых ГУПО МВД СССР и требований п.9.21 настоящей работы.

В экспозиционных помещениях и реставрационных мастерских выбор светильников с разрядными лампами рекомендуется производить как для пожароопасных зон класса П-IIа.

В фондохранилищах экспонатов, относящихся к пожароопасным зонам класса П-IIа, как правило, рекомендуется применять

светильники с лампами накаливания со сплошным силикатным стеклом. Применение светильников с разрядными лампами, в частности с люминесцентными, допускается в отдельных случаях при согласовании с хранителями и местными органами пожарного надзора.

7.3. Для общего освещения экспозиционных помещений при необходимости различения деталей архитектурного оформления интерьера следует применять светильники, обеспечивающие подсветку этих деталей, т.е. направляющих часть светового потока в верхнюю полусферу.

7.4. При системе общего равномерного освещения наибольшую вертикальную освещенность обеспечивают осветительные приборы с небольшой концентрацией светового потока - со светораспределением типов М, Д и Л по ГОСТ 17677-87, а также преимущественно отраженного и отраженного света. Эти светильники, а также световые потолки и карнизы обеспечивают освещение, при котором блики практически отсутствуют.

Локализованное освещение вертикальных поверхностей рекомендуется выполнять светильниками с несимметричным светораспределением типа "кососвет", в которых максимальная сила света направлена под углом 20-25^0 к вертикали, либо наклонно установленными светильниками прямого света.

Для местного акцентирующего освещения необходимо применять светильники со значительной концентрацией светового потока - с кривыми силы света типов Г и К.

7.5. Для освещения музеев в первую очередь необходимо использовать светильники, специально предназначенные для этих целей.

Допускается:

а) применение светильников общего назначения для промышленных, общественных и жилых зданий при соответствии их требованиям пп.7.1-7.3;

б) использование специальных осветительных устройств, применяемых в различных отраслях техники (театральной, кино, медицинской и пр.), например, прожекторов, диапроекторов, осветителей с волоконными световодами и т.п.;

в) изготовление осветительных устройств по индивидуальным заказам-заданиям заводам или специализированным мастерским.

Задания на разработку осветительных устройств должны разрабатываться светотехниками совместно с художниками или архитекторами музеев. Осветительные устройства должны отвечать требованиям пожарной и электрической безопасности.

7.6. Расположение светильников необходимо осуществлять на таком расстоянии от экспонатов, чтобы не перегревать их поверхности, и с учетом требований п.5.9.

7.7. При установке светильников, пусковой и другой электрической аппаратуры на сгораемых основаниях необходимо применять несгораемые плохо проводящие тепло прокладки.

7.8. При устройстве освещения, встроенного в шкафы, витрины, стеллажи и т.п. следует:

а) элементы осветительного оборудования размещать, как правило, в полости, отделяемой негорючим стеклом от полости расположения экспонатов и имеющей доступ извне (это требование может не распространяться на диорамы и макеты);

б) пускорегулирующие аппараты и другое электрооборудование размещать вне шкафов, витрин и т.п. в ящиках из несго-

раемых материалов в местах, недоступных для случайного прикосновения. Разрешается установка аппаратов внутри шкафов, витрин, стеллажей и т.п. при соблюдении требований п.7.7.

8. ТРЕБОВАНИЯ ПО ЗАЩИТЕ ЭКСПОНАТОВ ОТ ВРЕДНОГО ДЕЙСТВИЯ СВЕТА

8.I. При проектировании музеев в соответствующих разделах проекта (строительном, электротехническом и др.) должны быть предусмотрены меры по защите несветостойких экспонатов от разрушающего действия естественного и искусственного света.

8.2. Для снижения вредного действия света на экспонаты следует:

- не превышать рекомендуемые освещенности, указанные в таблице 5.I;
- сокращать время действия света;
- принимать возможные способы спектральной фильтрации света с подавлением составляющих наиболее вредного воздействия на экспонаты;
- выбирать источники света с минимальной интенсивностью УФ и ИК излучения.

8.3. Решение вопросов о том, в каком месте принимать меры по светозащите - на источнике света (окно, светильник) или на защищаемом экспонате, зависит от эффективности применяемых средств защиты.

Защиту от вредных излучений естественного света можно осуществлять непосредственно в светопроемах, на источниках

искусственного света (на светильниках, осветительных устройствах) и на экспонатах.

8.4. Защита от естественного света может осуществляться специальными солнезащитными устройствами, конструктивно представляющими разного рода экраны в зоне светопроемов.

8.5. Ограничение разрушающего действия на экспонаты УФ, ИК и части видимых излучений может осуществляться:

- с помощью фильтров в виде силикатных или органических стекол специального изготовления;
- путем нанесения различных пленок, лаков, красок и других покрытий (в том числе интерференционных) на остекление светопроемов, на колбы ламп, на защитные стекла световых приборов, витрин или картин, на отражатели световых приборов или на стены помещений (например, красок на основе титановых или цинковых белил, плохо отражающих УФ излучения).

Указанные фильтры и покрытия должны обладать, по возможности, устойчивыми тепловыми и оптическими свойствами и не искажать цвет экспонатов.

8.6. Сокращение времени действия света осуществляется путем:

- отключения части или всех осветительных приборов при отсутствии посетителей;
- блокировки автоматического экскурсовода с электроосвещением;
- защиты особо чувствительных объектов непрозрачными шторками, открываемыми на время осмотра;
- затемнения светопроемов.

9. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

9.1. Питание электроустановок музеев, в том числе и электрического освещения, в зависимости от потребляемой мощности может осуществляться от одной или нескольких встроенных, пристроенных или отдельно стоящих трансформаторных подстанций, или отдельными вводами от трансформаторных подстанций общего пользования.

Для питания осветительных и силовых электроприемников используются, как правило, общие трансформаторы.

Питание трансформаторных подстанций музеев со стороны 6-10 кВ проектируется в соответствии с требованиями ПУЭ, ВСН97-83 ВСН 59-88, других нормативных документов, указаний и рекомендаций по электроснабжению общественных зданий.

9.2. По степени надежности электроснабжения искусственное освещение музеев, в зависимости от требований к сохранности находящихся в них культурных и материальных ценностей, могут быть разделены на следующие три группы:

А. Художественные, исторические и мемориальные музеи союзного значения.

Б. Технические, сельскохозяйственные и подобные им музеи союзного, республиканского, краевого и областного значений, художественные, исторические и мемориальные музеи республиканского, краевого и областного значений.

В. Разные музеи местного значения.

В зависимости от ценности имеющихся в музеях экспонатов, площади здания и некоторых других условий, музеи по согласованию с министерствами культуры или ведомственными вышестоя-

шими организациями могут быть отнесены к более высокой или более низкой группе. Так, например, меньшая степень резервирования электроснабжения может быть допущена для ряда музеев-квартир, музеев-комнат и т.п., посещаемых ограниченным количеством людей.

9.3. К питанию искусственного освещения музеев, указанных в п.9.2 групп, с учетом требований как к охране экспонатов, так и к бесперебойности функционирования музея и безопасной эвакуации людей из мест их массового скопления в случае аварийного погасания рабочего освещения, предъявляются следующие требования.

Музеи группы А

а) Питание рабочего и аварийного (а по возможности и эвакуационного) освещения здания в целом резервируется в соответствии с требованиями ПУЭ к нагрузкам I категории, т.е. автоматически вводится резервное питание от второго независимого источника при аварийном отключении основного источника.

б) Рабочее и аварийное (эвакуационное) освещение в нормальном режиме должны питаться от независимых источников.

в) Питание аварийного (эвакуационного) освещения здания в целом для крупных уникальных музеев резервируется, как правило, в соответствии с требованиями ПУЭ к нагрузкам особой группы I категории, т.е. предусматривается помимо автоматического ввода резерва от второго независимого источника, автоматическое переключение на автономный источник питания (аккумуляторную батарею) при отключении обоих внешних источников электроснабжения.

г) Рабочее освещение каждого зала рекомендуется питать, как правило, не менее, чем от двух отдельных групповых линий.

Музеи группы Б

а) Питание рабочего освещения здания в целом должно отвечать требованиям ПУЭ к нагрузкам II категории. При электроснабжении музея от подстанции общего пользования рабочее освещение в целом должно питаться от подстанции не менее, чем двумя линиями, подводимыми к двум раздельным секциям вводного устройства с выполнением ручного резервирования линий.

б) Питание аварийного (эвакуационного) освещения здания в целом предусматривается от трансформатора, не используемого нормально для питания рабочего освещения; эвакуационное при наличии одного трансформатора освещение следует питать от сети, независимой от сети рабочего освещения, начиная от щита подстанции (распределительного пункта освещения). При электроснабжении музея от подстанции общего пользования эвакуационное освещение может питаться самостоятельными линиями, начиная от вводного устройства.

в) Рабочее освещение каждого зала рекомендуется питать, как правило, не менее чем от двух отдельных групповых линий.

Музеи группы В

Особые требования в отношении бесперебойности работы освещения не предъявляются. Питание таких музеев должно отвечать требованиям ПУЭ к нагрузкам III категории.

В случае необходимости выполнения эвакуационного освещения в музеях группы В, питание его может предусматриваться от автономных источников или рекомендуется использовать пере-

носные аккумуляторные фонари.

9.4. Световые указатели "Выход" должны присоединяться к источнику питания эвакуационного освещения или автоматически на него переключаться при исчезновении напряжения на питающих их основных источниках и должны быть включены в течение всего времени пребывания посетителей в здании.

Световые указатели со встроенными автономными источниками питания в нормальном режиме могут питаться от сетей любого вида освещения, не отключаемых во время функционирования здания.

Распределительные устройства и распределение энергии для освещения

9.5. Проектирование распределительных устройств: вводных устройств (ВУ), вводно-распределительных устройств (ВРУ), главных распределительных щитов (ГРЩ), магистральных и групповых щитков и т.п. должно выполняться в соответствии с требованиями главы 7.I ПУЭ "Электрооборудование жилых и общественных зданий" и ВСН 59-88.

9.6. Распределительные устройства для питающих сетей, как правило, должны располагаться в специальных помещениях.

9.7. Групповые щитки рекомендуется размещать в помещениях, не доступных для посетителей. При отсутствии такой возможности групповые щитки устанавливаются в нишах стен, закрываемых запирающимися дверцами.

9.8. Питание штепсельных розеток или клеммников в экспозиционных залах, предназначенных для присоединения освещения витрин, электрифицированных экспонатов и т.п., рекомен-

дуется осуществлять самостоятельными групповыми линиями, а при значительном количестве таких линий - от отдельных щитков.

9.9. В крупных музеях освещение помещений для посетителей и обслуживающего персонала рекомендуется питать от разных щитков.

Управление освещением

9.10. Управление электрическим освещением музеев должно обеспечивать:

а) общее отключение всего освещения на вводно-распределительных устройствах;

б) централизованное (из одного или нескольких мест) включение и отключение отдельных видов освещения: рабочего, аварийного, эвакуационного, дежурного;

в) местное включение и отключение отдельных групп, осветительных приборов рабочего, аварийного, эвакуационного и дежурного освещения.

9.11. Эвакуационное освещение должно, как правило, включаться и работать одновременно с рабочим освещением.

При выполнении эвакуационного освещения лампами накаливания, а рабочего освещения разрядными лампами, в случаях, когда попадание в поле зрения источников света разной цветности вызывает зрительный дискомфорт, допускается предусматривать автоматическое включение эвакуационного освещения при аварийном исчезновении напряжения в сети рабочего освещения.

9.12. В помещениях фондохранилищ при совмещении зон хранения и осмотра экспонатов в одном помещении система управле-

ния освещением должна обеспечивать два режима освещения: только для хранения и для осмотра и хранения.

9.13. К управлению освещением служебных и вспомогательных помещений музеев специальных требований не предъявляется.

9.14. По мере освоения отечественной промышленностью аппаратуры, способной поддерживать постоянство осветительных условий в экспозиционных залах за счет автоматического регулирования естественного и искусственного освещения, такую аппаратуру рекомендуется использовать вместо аппаратов ручного управления освещением.

Выполнение осветительных сетей

9.15. В музеях союзного значения в соответствии с требованиями главы 2.1 ПУЭ следует применять кабели и провода с медными жилами, в прочих музеях - с алюминиевыми жилами.

9.16. Осветительные сети музеев должны защищаться от коротких замыканий и от перегрузки.

9.17. В музейных помещениях для посетителей электропроводка должна быть сменяемой и, как правило, скрытой.

При невозможности выполнения скрытой электропроводки, например, в некоторых дворцовых помещениях и помещениях памятников деревянного зодчества, допускается открытая прокладка кабелей и проводов с негорючей оболочкой или проводов в металлических трубах. При этом места прокладки следует выбирать так, чтобы электропроводка не была заметна, не ухудшала эстетику музейных помещений (рекомендуется прокладка в карнизах, подвесных потолках, вдоль архитектурных линий и т.п.).

Для экспозиционных залов и, в первую очередь, для залов

со сменной экспозицией, целесообразно применение осветительных шинопроводов, используемых одновременно для установки светильников.

Для подводки питания к светильникам и устройствам местного освещения, расположенных вблизи стен, могут применяться электропроводки, выполненные проводами в специальных электротехнических плинтусах. Для питания местного освещения и электрифицированных экспонатов, расположенных в удалении от стен и колонн, рекомендуется применение электропроводок в полах проводами в трубах или в специальных коробах с установкой в полу ответвительных устройств соответствующего исполнения.

9.18. В помещениях для обслуживающего персонала виды электропроводок принимаются в соответствии с требованиями главы 7.1 ПУЭ и ВСН 59-88.

9.19. В фондохранилищах электроустановки должны отвечать требованиям главы 7.4 ПУЭ к пожароопасным зонам класса П-IIа.

Безопасность осветительных установок

9.20. Осветительные установки музеев должны отвечать требованиям пожарной и электрической безопасности для посетителей и обслуживающего персонала.

9.21. Основные помещения для посетителей и экспозиционные залы музеев не относятся к пожароопасным по классификации главы 7.4 ПУЭ.

Однако к залам, где выставлены картины, ткани и т.п. горючие экспонаты или строительные конструкции, которые выполнены, в основном, из горючих материалов, предъявляются дополнительные требования.

Так, например, если светильники с лампами накаливания устанавливаются в непосредственной близости от горючих предметов, они снабжаются защитными теплопоглощающими сплошными силикатными стеклами; светорассеивающие элементы люстр с лампами накаливания должны быть выполнены из несгораемых материалов, а их форма и расположение должны препятствовать выпадению ламп; светильники с люминесцентными лампами рекомендуется комплектовать пускорегулирующими аппаратами с температурной маркировкой, лампы накаливания мощностью 500 Вт и выше рекомендуется применять с индивидуальным встроенным в цоколь лампы предохранителем. Следует избегать непосредственного соприкосновения оснований светильников с горючими конструкциями путем применения негорючих прокладок или устанавливать их на металлические профили, располагать колбы ламп от горючих экспонатов, горючих конструкций зданий и музейного оборудования на расстоянии, исключающим возможность их загорания.

9.22. Фондохранилища и другие складские пожароопасные помещения должны иметь аппараты для отключения извне силовых и осветительных сетей независимо от наличия отключающих аппаратов внутри помещений.

Аппараты необходимо размещать в ящике из несгораемого материала с приспособлением для пломбирования (в соответствии с требованиями гл.7.4 ПУЭ для пожароопасных складских помещений).

9.23. Зануление осветительных электроустановок музеев следует выполнять в соответствии с требованиями главы I.7 ПУЭ. При этом необходимо учитывать, что большинство помещений музеев относится к помещениям без повышенной опасности и что в них зануление требуется выполнять только при напряжении на

светильниках 380 В и выше переменного тока и 440 В и выше постоянного тока.

Во всех помещениях с подвесными потолками следует выполнять зануление металлических конструкций и деталей подвесных потолков и всех осветительных устройств, располагаемых в этих потолках.

В помещениях с повышенной опасностью и особо опасных по ПУЭ, а также в наружных установках, зануление выполняется для всех металлических элементов осветительной установки напряжением выше 42 В переменного тока и 110 В постоянного тока. При напряжении ниже указанных зануление выполняется в особых случаях, согласно требований глав I.7 и 7.3 ПУЭ.

10. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

10.1. При эксплуатации осветительных установок музеев необходимо руководствоваться основными требованиями "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации установок потребителей".

10.2. В крупных музеях с общей мощностью осветительных установок более 250 кВт необходимо иметь в штате службы главного энергетика одного инженера (техника) - светотехника, при мощности 750-2000 кВт одного инженера светотехника и одного техника светотехника.

10.3. Осветительные установки музеев должны обеспечивать постоянство качественных и количественных параметров световой среды, принятых при их проектировании. Надежность осветительных установок обеспечивается путем регулярного восстановления

(очистки) загрязненных и вышедших из строя элементов. Чистить светильники согласно табл.3 СНиП II-4-79 рекомендуется 2 раза в год.

При замене люминесцентных ламп важно учитывать их тип и цветность. Замена ламп другого типа или цветности может привести к ухудшению зрительного восприятия экспозиции или ускорить повреждение экспонатов в результате, например, более интенсивного воздействия УФ излучения.

10.4. Для обслуживания осветительных установок рекомендуется использовать:

а) лестницы и стремянки при высоте установки светильников не выше 5 м;

б) напольные передвижные подъемные устройства и вышки - при высоте установки светильников выше 5 м.

К упрощению обслуживания светильников приводит устройство подвесных потолков с технической полостью для обслуживания, установка светотехнических мостиков между световыми и подвесными потолками и другие специальные устройства.

10.5. Для контроля осветительных установок службе эксплуатации рекомендуется иметь приборы для измерения освещенности, яркости, УФ облученности и температуры на поверхности экспонатов.

II. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СПОСОБЫ ОСВЕЩЕНИЯ

Приводятся наиболее рациональные примеры освещения характерных экспонатов, реставрационных мастерских и фонохранилищ.

Графика, живопись

Освещение настенной и стендовой экспозиции целесообразно выполнять локализованно расположенными вдоль стен с экспонатами светильниками с несимметричным светораспределением, с максимальной силой света под углом 20-25° или наклонно установленными.

При локализованном освещении рекомендуется светильники размещать в виде каре, причем, расстояние светильников от стен следует выбирать так, чтобы угол падения света в верхние точки экспонатов был 45° или несколько больше и соблюдались правила: $a = \frac{}{h} = 0,4 \div 0,7$ (рис.I). В целях обеспечения достаточной равномерности освещенности по высоте экспонатов необходимо, чтобы сила света светильников под углом 20-25° в несколько (2-3) раз превышала силу света под углома 45 и 0°. Предпочтительны светильники несимметричного светораспределения, по типу, например ЛПОI3-2х40/Б-02 (РСЗ), ЛПО30-40-I25 (ПО "Ватра"), 440-297-2х40 с экранирующей решеткой фирмы ОРНО (Финляндия), либо наклонно установленные светильники с зеркальными лампами, например СЗО-30 (ВО "Союзтеапром"), общий вид которого представлен на рис.I5, а также 8441÷8624 с ГЛН 300 Вт или 8400 ($\alpha = 40°$) с зеркальной лампой в прессованной колбе I50 Вт фирмы tGuzzini (Италия).

Для экспонатов низкой светостойкости (графика), кроме того, рекомендуются осветительные устройства специального изготовления (рис.2). Лампы заглублены в конструкцию софита и закрыты экранирующей решеткой с черными планками. Стенки софита (нижняя - черная, верхние - белые) создают необходимое светораспределение и исключают слепящее действие ламп.

Хорошие результаты достигаются также при освещении настенной экспозиции с помощью световых потолков. Световые потолки являются универсальным способом музейного освещения, обеспечивающим максимальное использование стен для экспозиции и качественное освещение их.

Световые потолки могут сочетать естественное освещение с искусственным (световые фонари), либо обеспечивать только искусственное освещение (подвесные потолки).

Подвесные потолки могут быть сплошными или "плавающими", неподходящими до стен, удобными для скрытого от посетителей размещения осветительных устройств, освещающих настенные экспозиции.

Световые потолки могут выполняться из диффузно пропускающих свет материалов или экранирующих решеток.

Возможные схемы устройств потолков и размещения светильников представлены на рис.3-7. Светильники устанавливаются над потолком или в него встраиваются.

В полости световых потолков могут размещаться светильники различного назначения: для общего освещения зала, для локализованного освещения экспонатов (по принципу освещения при системе каре), для направленного акцентирующего освещения скульптур или других отдельно стоящих одиночных или групп экспонатов, а также аварийного (эвакуационного) и дежурного освещения (рис.8).

Преимущества световых потолков состоят в том, что при этом:

- могут применяться светильники без повышенных требований к внешнему виду;

- создаются благоприятные условия для применения и смешения световых потоков различных источников света с целью получения желательного спектрального состава света;
- упрощается применение УФ и ИК фильтров, устанавливаемых, например, вместо остекления потолка в определенных зонах;
- обеспечивается высокий эстетический уровень оформления осветительной установки (не видны осветительные приборы, провода и детали их крепления).

Аналогичный эффект обеспечивается также при системе отраженного освещения, наиболее эффективной в помещениях со сводчатыми потолками высотой не менее 4-5 м. Отраженное освещение может быть выполнено либо специальными светильниками (рис.9), либо с помощью карнизов (рис.10), иногда, в сочетании с направленным освещением (рис.11), а также светильниками, установленными на стендах или другом музейной оборудовании (рис. 12, 13). Для равномерного освещения потолка светильники отраженного света необходимо устанавливать на расстоянии от него не менее 1/5 расстояния между светильниками. При установке светильников на оборудовании необходимо скрыть осветительное устройство от глаз посетителей и при необходимости устраивать соответствующим образом оформленные декоративные экраны и козырьки (рис.13).

Для освещения экспонатов, размещенных на стендах, при невозможности освещения светильниками, установленными на потолке, можно применить светильники направленного света, установив их на кронштейнах, закрепляемых непосредственно на стенде (рис.14).

Скульптура и барельефы

Освещение объемной экспозиции должно, как правило, выполняться направленным светом, обеспечивающим игру света и тени, что весьма важно для восприятия пластики, и дополняться общим рассеянным светом для устранения резких контрастов за счет высветления теневых зон. Направленный свет должен падать сверху под углом. Для направленного освещения могут использоваться светильники с зеркальными лампами накаливания, например, типа СЗМ (ВО "Союзтеапром"), представленные на рис.16, 17, 18, либо прожекторы, например, театральные типов ПР-025-100 или ПР-500М.

Для небольших несветостойких объектов возможно применение светильников с зеркальными отражателями, например, арт. 341 и арт.557 (завод "Эстопласт", г.Таллин), оборудованных дополнительно теплофильтрами.

При освещении барельефов для выявления рельефности рекомендуется направленный свет с углом падения $\sim 10^0$ к вертикали.

Витрины

При освещении витрин яркость светящейся поверхности не должна создавать на стеклянных стенках витрин значительные блики, мешающие восприятию экспонатов.

Свободно стоящие стеклянные витрины с прозрачным верхом могут быть освещены общим освещением светильниками, имеющими диффузные светорассеивающие стекла (например: ЛПО02, ЛПО21, Л2010 и т.п.).

Чаще всего конструкцией витрины предусматривается встроенное освещение, для чего в верхней части витрины отводится специальная полость, в которой устанавливаются осветительные приборы или открытые лампы, снизу перекрываемые рассеивающим стеклом или решетками (рис.19). Для уменьшения тепловыделений внутри витрины рекомендуется применять в основном люминесцентные лампы. В случае необходимости защиты экспонатов от УФ радиации свет люминесцентных ламп должен пропускаться через специальные фильтры, поглощающие УФ излучения, например, триплекс.

Для повышения коэффициента использования светового потока открытых ламп необходимо полость, в которой расположены лампы, окрашивать в белый цвет или лампы устанавливать в соответствующие отражатели, увеличивающие силу света в направлении, например, нижних точек экспозиции (рис.20), либо в другом необходимом (рис.21).

Открытые лампы, расположенные в верхней части витрины, можно также использовать и для общего отраженного освещения помещений в целом.

Для освещения экспонатов, расположенных на непрозрачных полках в витринах, шкафах или на стеллажах, рекомендуется встроенное освещение как люминесцентными лампами, так и наклонно установленными маломощными зеркальными лампами (рис.22).

При освещении прозрачных экспонатов, например, из стекла, целесообразно в некоторых случаях располагать их на полках из толстого зеркального стекла желательно с шероховатой или рифленой верхней и гладкой нижней поверхностями, с одного или обоих торцов которого размещаются люминесцентные лампы, как показано на рис.23. Входящий через торец световой поток,

многократно претерпевая отражение от поверхности стекла и излучаясь, эффективно освещает установленные на полках экспонаты.

Одним из новейших способов освещения витрин являются осветительные устройства (ОУ) на базе световодов: щелевых или волоконных, пока не выпускаемые отечественной промышленностью, но уже применяемые в ряде установок, изготовленные по чертежам, разработанным ЛО ВНИПИ ТПЭП (ОУ с щелевыми световодами) и МНИИТЭП (ОУ с волоконными световодами).

Щелевые световоды, у которых вводные устройства устанавливаются вне витрины, а световые каналы размещаются внутри витрины вертикально по всей ее высоте (рис.24), наиболее целесообразны для вертикального освещения помещенных в витрины тканей, одежды, объемных экспонатов.

Для подсветки ювелирных изделий и других мелких экспонатов лучше использовать ОУ с волоконными световодами и со светорассеивающими насадками (рис.25) по типу применяемых в Оружейной палате Московского Кремля. Вводные устройства при этом устанавливаются в нижней части витрины, а волоконные жгуты могут располагаться как внутри витрины, так и снаружи, встраиваться, например, в стойки, ограждающие витрины, т.к. совершенно безопасны в электрическом и пожарном отношении.

В вводных устройствах в обоих случаях используются малогабаритные галогенные лампы накаливания, установленные в эллипсоидные отражатели с интерференционным покрытием, поглощающим часть ИК излучений, например, КГИ15-150 (15 В, 150 Вт). Кроме того, на выходе вводного устройства рекомендуется устанавливать теплофильтр, например, СЗС26. ОУ со световодами

обеспечивают безвредное освещение экспонатов (на выходах каналов практически отсутствуют УФ и ИК излучения) с высоким качеством цветопередачи и удобны в обслуживании.

Для индивидуальной подсветки некоторых экспонатов, требующих светового акцента, можно использовать светильники с малогабаритной галогенной лампой накаливания, которые могут устанавливаться в отдельной полости витрины. Эти светильники изготавливаются несколькими зарубежными фирмами, например, Осрам (ФРГ): Halogen Hobby-Set № 41520 с лампой 12 В, 20 Вт.

При освещении витрины с теплочувствительными экспонатами или неглубоких витрин в ряде случаев рекомендуется осветительные приборы устанавливать вне витрин с направлением светового потока либо прямо через верхнее стекло, либо наклонно со стороны посетителя через верхнюю часть передней стенки. При этом светильники должны устанавливаться по тем же правилам, что и освещение стендов (рис.14) для исключения бликования стекла витрины. Такое освещение наиболее приемлемо для достаточно высоких витрин при возможности установки светильников направленного света на потолке, но возможна также установка светильников на специальных кронштейнах.

Рекомендуется использовать те же светильники, что и для направленного освещения скульптур (рис.16, 17, 18), а также специально разработанный для освещения витрин при установке вне витрины светильника 8340 с МГЛ 150 или 250 Вт фирмы Слао (Финляндия).

Витражи

Витражи могут освещаться прямым рассеянным либо отраженным от внутренних стенок светом (рис.26). Как правило, прямым

светом целесообразно освещать витражи, которые освещаются также естественным светом. В этом случае рекомендуется использовать светильники с диффузными отражателями.

Панорамы и диорамы

Панорама - замкнутая картина, расположенная на стене круглого помещения, которая совместно с предметным планом и освещением создает иллюзию реального пространства. Зритель в панораме находится в центре изображаемых событий и для осмотра перемещается по кругу.

Диорама располагается на стене полукруглого помещения и для ее осмотра устраивается специальный проем.

В панораме и диораме живописное полотно сочетается с предметным планом-макетом местности и реальными предметами. Верхний край картины панорамы и источники света скрыты от зрителя круглым зонтом, подвешенном над смотровой площадкой и создающим затемненную зону для зрителей. Контрастность освещения между картиной и местом расположения зрителей улучшает условия восприятия.

Рекомендуемые освещенности: в верхней части полотна картины - 400 лк, в нижней - 200 лк, предметного плана ближе к смотровой площадке - 50 лк. Освещение не должно создавать отблесков, теней и слепящего действия. Этим требованиям удовлетворяет рассеянное освещение естественным, совмещенным с искусственным или только искусственным светом, отраженным от зонта-рефлектора. Рекомендуется применять источники искусственного освещения с Тцв = 3000-4000 К при спектральном составе, близком к естественному свету. Это достигается применением смешанных

систем освещения люминесцентных ламп и ламп накаливания, располагаемых по карнизу зонта-рефлектора.

Для акцентирующего освещения отдельных мест на картине или предметном плане необходимо применять театральную аппаратуру с линзовой оптикой.

Реставрационные мастерские

Реставрация музейных экспонатов характеризуется напряженнымизрительными работами наивысшей точности, связанными с процессами собственно реставрационными, а также с исследованием экспонатов, установлением их подлинности и контролем выполненных работ. Указанные виды работ требуют как обычного освещения, так и специального цветного и облучения инфракрасными, ультрафиолетовыми и рентгеновскими лучами.

Освещение реставрационных работ должно обеспечивать:

- варьируемые уровни освещенности и направление света в зависимости от вида технологической операции;
- высокое качество цветопередачи, дифференцируемой в зависимости от реставрируемого объекта;
- защиту экспонатов от вредного влияния УФ и ИК излучений;
- отсутствие затененности рабочего места, ограничение прямой и отраженной блескости и т.д. ;
- возможность работы при использовании средств оптического увеличения;
- проведение исследований в широком диапазоне монохроматических излучений.

Для освещения реставрационных работ рекомендуется система комбинированного освещения, состоящая из общего (как правило, локализованного) и местного освещения.

Ввиду отсутствия в настоящее время осветительных средств, специально предназначенных для реставрационных работ, рекомендуется использовать близкие по характеристикам осветительные устройства, применяемые для других целей, с необходимой доработкой, либо индивидуального изготовления.

Общее освещение рекомендуется выполнять люминесцентными светильниками: потолочными ЛП002, ЛП030, ЛП031, Л2010 и т.п., подвесными ЛС002, ЛС004, ЛС005 и т.п. (для помещений высотой более 3 м) или встроенными в подвесные потолки ЛВ001 и ЛВ003; с люминесцентными лампами типов ЛХБЦ или ЛДЦ.

Освещение с повышенным качеством цветопередачи рекомендуется создавать путем смешения световых потоков люминесцентных ламп и галогенных ламп накаливания (ГЛН), например, в равных количествах для получения света "нейтрального тона".

Для этой цели можно использовать театральные светильники типов СВТ-0,5 и СВТ-I (Уманский завод театрального оборудования) с ГЛН типов КГ220-500-I (220 В, 500 Вт) и КГ220-1000-4 (220 В, 1000 Вт). Светильники имеют кассеты для установки теплоили светофильтров.

Для обеспечения равномерного смешения потоков различных источников света целесообразно использовать их установку в световых потолках или панелях.

В больших реставрационных мастерских для уменьшения количества установленных светоточек перспективными являются комплектные осветительные устройства со щелевыми световодами, например, КОУIА-М275-Iх700 (ПО "Ватра"), с лампой типа ДРИЗ-700, в котором вместо переходного элемента необходимо установить кассету для фильтров, поглощающих УФ и ИК излучения.

Для местного освещения реставрационных работ помимо обычных настольных светильников местного освещения с лампами накаливания или люминесцентными необходимы иногда осветительные устройства, создающие повышенную освещенность на большой поверхности (например, на картинах, расположенных на столах или мольбертах), имеющие возможность располагаться на передвижных стойках или штативах, регулировки углов наклона и поворота. Специальных светильников для этих целей отечественная промышленность пока не выпускает, поэтому при применении осветительных приборов других назначений необходимо соблюдать правила электро- и пожаробезопасности.

Так при выполнении наиболее сложных реставрационных операций может быть применен высокоинтенсивный киносъемочный осветитель типа ОПМ, разработанный НИКФИ, с малогабаритной галогенной лампой типа КГМ 30-300-2 (30 В, 300 Вт). Для включения осветителя в сеть 220 В необходимо предусмотреть понижающий трансформатор. Необходимо также предусмотреть установку кассет для теплофильтров и доработать узел крепления осветителя, например, на театральном штативе. Устанавливая в кассету теплопоглощающие фильтры, например, из стекла голубого тона по ТУ 21-23 (54) -058-80, можно достичь снижения теплового воздействия на экспонаты на 50% - при фильтре толщиной 5 мм и на 30% - при фильтре толщиной 3 мм, а также исправления цветности излучения галогенной лампы в сторону повышения цветовой температуры, т.е. получения более белого света.

Для этой же цели рекомендуется также светильник типа 6-691 с ГЛН 300 Вт финской фирмы Слао, устанавливаемый на передвижной стойке.

Для освещения рабочего места реставратора с созданием бестеневого эффекта могут быть использованы медицинские бестеневые светильники: трехрефлекторные СРПА-3 и четырехрефлекторные СМ-28, с лампами РНЗ12-50 (12 В, 50 Вт), защищенными специальными тепловыми фильтрами. Светильники работают от сети 220 В и могут создавать освещенность до 10 клк в световом пятне диаметром 100 мм.

Для местного освещения реставрационных работ, требующих исключения теплового воздействия на освещаемую поверхность и создания нормального теплового режима на рабочем месте реставратора, целесообразно применение осветительных устройств специального изготовления с гибкими волоконными световодами. Осветительные устройства состоят из вводного устройства (например, осветителя от стандартного кинопроектора с лампой КГИ12-75), концентрирующего световой поток источника света и направляющего его в протяженный волоконный гибкий оптический жгут (световод), на конце которого могут устанавливаться различные насадки, формирующие выходящий световой пучок.

Для освещения работ, требующих применения средств оптического увеличения, ВНИИР совместно с СКТБ ТТ Союзтеапрома разработан "Увеличительный прибор для реставрационных работ" - УПР-1. Прибор выполнен на основе конструктивного совмещения средств оптического увеличения и освещения с использованием кальцевой люминесцентной лампы типа ЛБК-22 или ЛЕЦК-22 (рис.27). Прибор имеет поворотный кронштейн и опорную стойку и может крепиться либо к столу с помощью струбцины, либо на пяте мольберта с помощью накладных зажимов.

Регулируемое цветное освещение для исследования, например, живопи, в монохроматических излучениях рекомендуется создавать

с помощью универсальных четырехкамерных осветительных приборов УСРП-43 с зеркальными лампами концентрированного светораспределения типа ЗК220-300 (220 В, 300 Вт), имеющими приспособления для установки светофильтров, возможность регулировки в различных плоскостях и устанавливаемых на передвижной стойке. Для получения основных монохроматических излучений: красного - с длиной волны 700 ммк; зеленого - 546 ммк, синего - 435,8 ммк и желтого 580 ммк цветов, путем аддитивного сложения которых в разных пропорциях можно получить полную цветовую гамму излучений, включая пурпурно-сиреневые тона, рекомендуется применять фильтры с характеристиками, указанными в таблице, учитывающими цветность излучения ламп накаливания в применяемом световом приборе.

Цвет	Длина волны, ммк	Чистота цвета, %	Коэффициент пропускания светофильтра, %
красный	610-630	100	15-35
желтый	575-585	100	60
зеленый	515-540	70-80	15-20
синий	465-480	30-50	3-7

Для инфракрасного анализа может быть применен прибор СИ-1 с лампой инфракрасного излучения типа КГ220-1000 (220 В, 1000 Вт) со светофильтрами от ИКС-1 до ИКС-7 в зависимости от требуемой области спектра (в пределах 0,78-15 мк).

Для ультрафиолетового анализа, основанного на явлении фотолюминесценции, используются приборы ультрафиолетовых излучений,

например, СНГУ-I с ртутной лампой высокого давления типа ДРТ--I000 Вт и со светофильтрами из черного увиолевого стекла марок УФС-3, УФС-4 и УФС-6 для выделения необходимой области ультрафиолетовой радиации, в основном, средней (275-320 ммк) и ближней (320-400 ммк).

Для первоначального люминесцентного анализа может быть использован малогабаритный ультрафиолетовый излучатель типа МИГ со светофильтром УФС-6, дающим излучение с длиной волны 365,5 ммк.

При работе с ультрафиолетовыми приборами необходимо применять специальные защитные очки и предусматривать устройство вентиляции.

Для рентгеновского анализа используются стандартные рентгеновские установки.

Подключение всех переносных и передвижных осветительных устройств должно выполняться в соответствии с ПУЭ и при пользовании ими соблюдаться правила техники безопасности.

Фондохранилища

Фондохранилища, как правило, включают в себя несколько помещений различного назначения, основными из которых являются помещения для хранения экспонатов, для приема и осмотра экспонатов, очистки и промывки экспонатов, камеры акклиматизации и изолятор, помещение реставратора, физико-техническая лаборатория, рабочие комнаты персонала и помещения для работы с фондами и каталогами.

В помещениях для хранения экспонатов принимается система общего освещения, выполняемая светильниками с лампами накаливания, перекрытыми сплошным силикатным стеклом.

Рекомендуется применять светильники с силикатными стеклами, предназначенные для освещения общественных и производственных зданий, например, НСО02-150/Н/02 (Шар), НСО11-150-001, НСП02-100, НСП09-200, НСП11-100 и 200. Светильники следует устанавливать на таком расстоянии от экспонатов, чтобы не нагревать их поверхности.

Допускается при согласовании с органами пожарной охраны применение люминесцентных светильников (их применение предпочтительнее для поддержания нормального теплового режима в помещении) без сгораемых рассеивателей с экранирующими металлическими решетками, например, ЛСО02-2х40-001, ЛСО4-2х40-005, ЛСО05-2х40--001, ЛСП02-2х40/Д20-07, либо без решеток; ЛПО03-40/Р-01, ЛПО30--40-101, ЛПО09-40/П-01. Рекомендуется люминесцентные светильники оборудовать фильтрами, поглощающими УФ-излучения, особенно в хранилищах масляной и темперной живописи и предметов из кости, в которых экспонаты не могут храниться в полной темноте и требуют систематического освещения в дневное время суток.

При совмещении зон хранения и осмотра экспонатов необходимо предусматривать локализованное освещение, обеспечивающее различные освещенности в зоне хранения и в зоне осмотра экспонатов. При необходимости следует осуществлять два режима управления освещением, обеспечивающих различные освещенности.

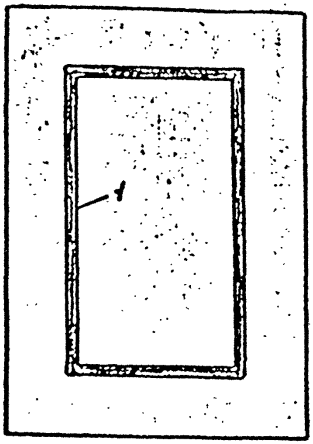
В помещениях приема и осмотра экспонатов, в рабочих комнатах персонала и для работы с фондами и каталогами предусматривается система общего освещения люминесцентными светильниками для общественных зданий. В указанных помещениях рекомендуется устанавливать розетки для местного освещения.

В изоляторе и камере акклиматизации необходимы светильники

с лампами накаливания со сплошным силикатным стеклом. Можно применить, например, светильник Арт.38-06 (НПО18-100/Н-07) завода Эстопласт (г.Таллинн).

В остальных помещениях целесообразно принимать комбинированное освещение, при этом общее освещение рекомендуется, как правило, выполнять люминесцентными светильниками.

План



Разрез

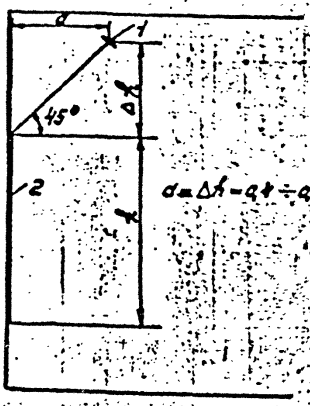
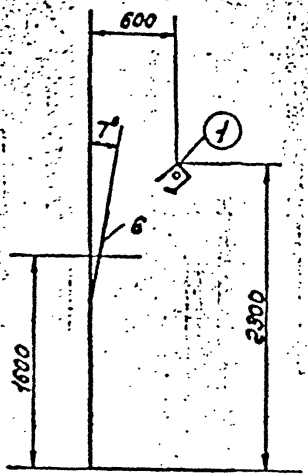


Рис.1

1-кора светильников; 2-экспозиция



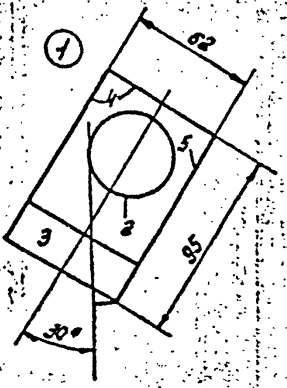


Рис. 2

1-осветительное устройство, 2-лампа, 3-решетка с черными планками, 4-белые стенки, 5-черная стенка, 6-экспозиция.

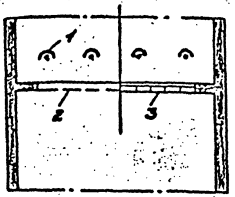


Рис. 3

1-светильник, 2-светорассеивающее стекло, 3-экранирующая решетка

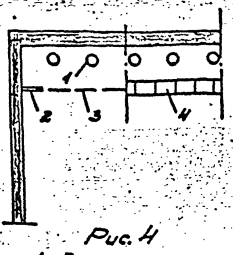


Рис. 4

1-светильник или открытая лампа, 2-подвесной потолок, 3-светорассеивающее стекло, 4-экранирующая решетка

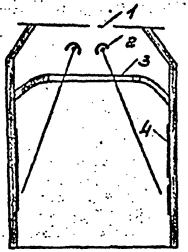


Рис. 5

1-световой фонарь, 2-светильник направленного света, 3-двойное остекление, 4-экспозиция

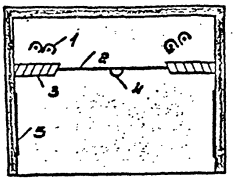


Рис. 6

1-светильник направленного света, 2-плавающий подвесной потолок, 3-экранирующая решетка, 4-дополнительные светильники, 5-экспозиция

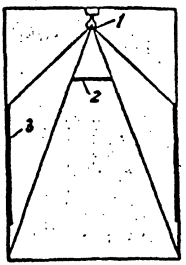


Рис. 7
1-светильник или зеркальная лампа, 2-„плавающий" потолок, 3-экспозиция

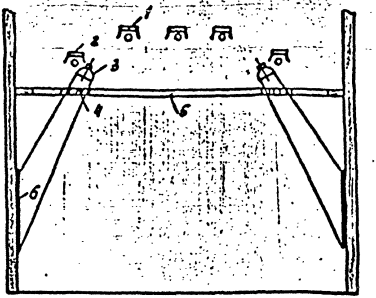


Рис. 8
1-светильники общего освещения, 2-светильники для подсветки отдельных экспонатов, 3-светильники для освещения настенной экспозиции, 4-экранирующая решетка, 5-светорассеивающее стекло, 6-экспозиция.

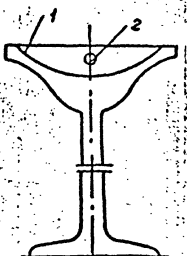


Рис. 9
1-отражающая поверхность, 2-лампа

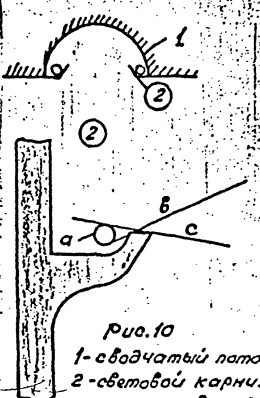


Рис. 10
1-сводчатый потолок, 2-световой карниз.
а-лампа, в-створочная линия, с-визирная линия

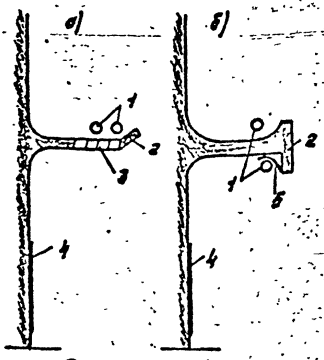


Рис. 11

1- лампа, 2- световой карниз, 3- экранирующая решетка, 4- экспозиция, 5- зеркальный отражатель

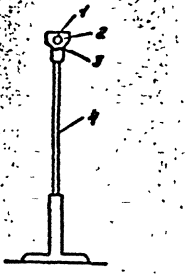


Рис. 12

1- лампа, 2- софит, 3- теплозащитная прокладка, 4- стенд с экспозицией

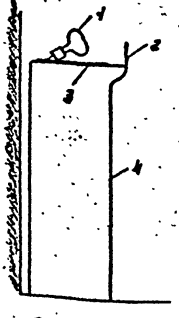


Рис. 13

1- лампа, 2- защитный козырек, 3- теплозащитная прокладка, 4- шкаф или витрина

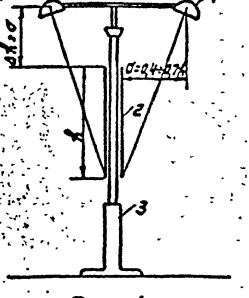


Рис. 14

1- светильник направленного света, 2- экспозиция, 3- стенд

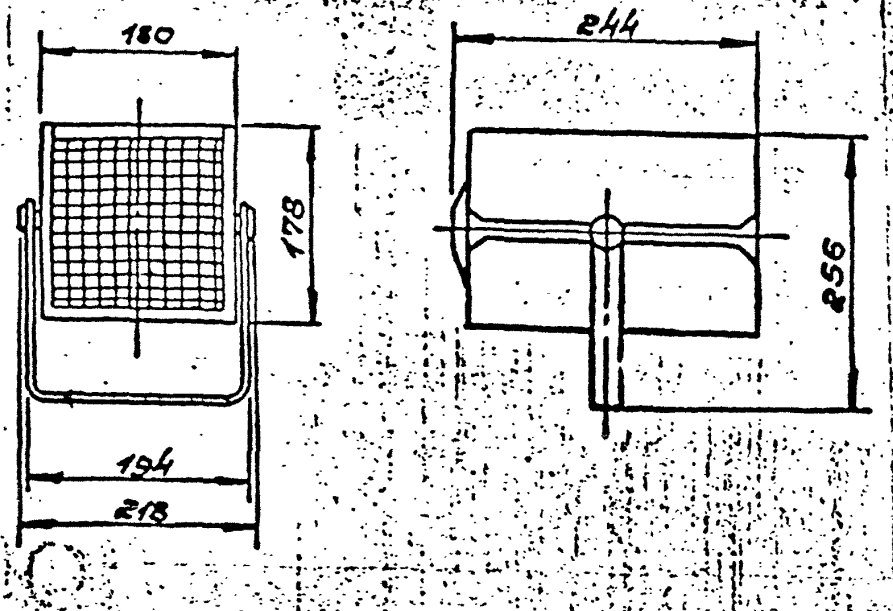


Рис.15 Светильник экспозиционный СЭО-300

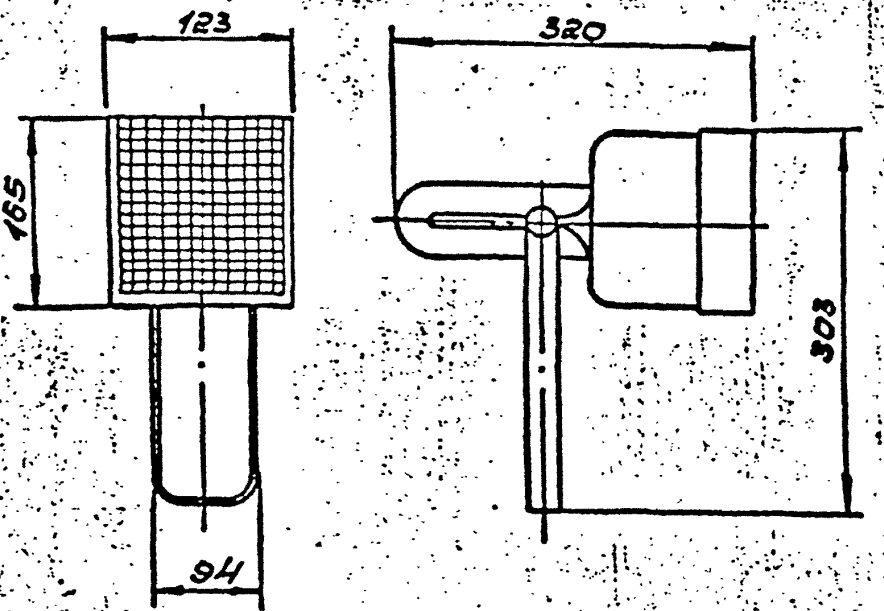


Рис.16 Светильник экспозиционный СЭМ-300

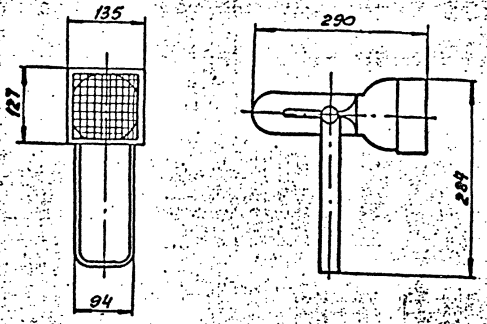


Рис. 17 Светильник экспозиционный СЭУ-100

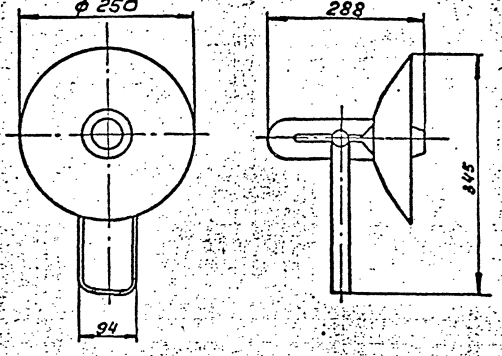


Рис.18. Светильник экспозиционный СМ-200

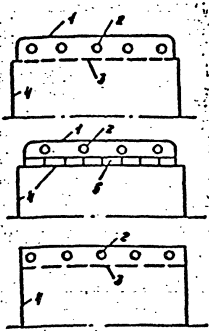


Рис. 19

1-отражатель, 2-лампа, 3-светорассеивающее стекло, 4-прозрачное стекло, 5-экранирующая решетка

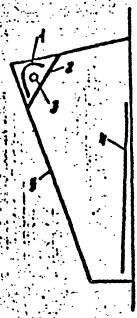


Рис. 20

1-отражатель, 2-защитное стекло, 3-лампа, 4-экспозиция, 5-витрина

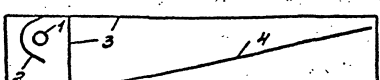


Рис. 21

1-лампа, 2-отражатель, 3-прозрачное стекло, 4-экспозиция



Рис. 22

1- лампа, 2- полки для экспонатов, 3- витрина

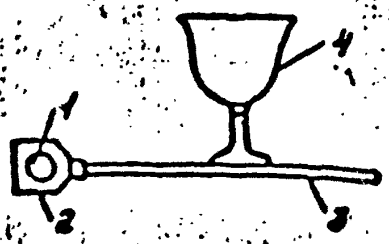
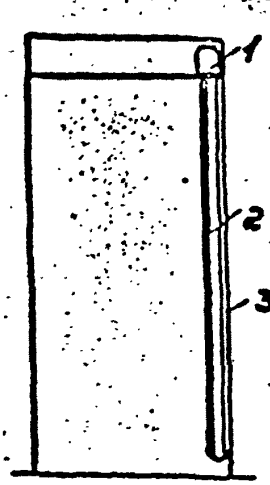
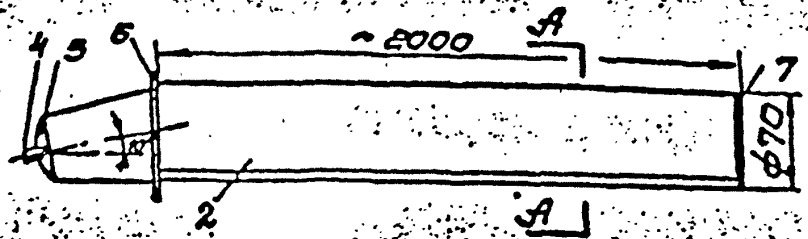


Рис. 23

1- лампа, 2- кожух, 3- стеклянная полка, 4- экспонат из стекла





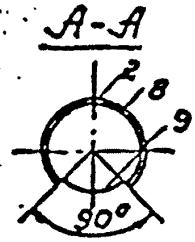
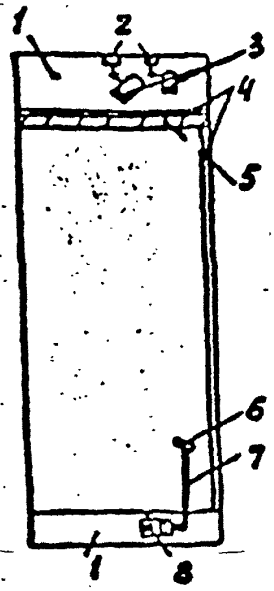


Рис. 24

1- вводное устройство, 2- канал световода, 3- переплет витрины, 4- источник света, 5- зеркальный отражатель, 6- теплофильтр, 7- зеркальная заглушка, 8- зеркальная пленка, 9- светопропускающая пленка



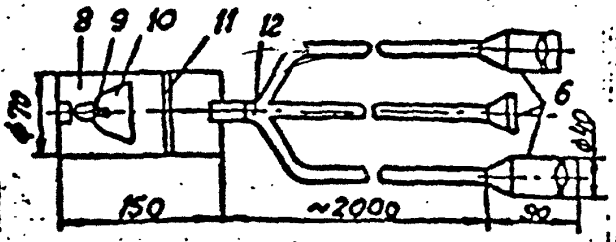


Рис. 25

1- техническая полость, 2- шинопровод, 3- светильники, 4- прозрачное стекло, 5- экранирующая решетка, 6- оптическая головка, 7- декоративная стойка, 8- вводное устройство, 9- источник света, 10- отражатель, 11- теплофильтр, 12- коллектор световодов.

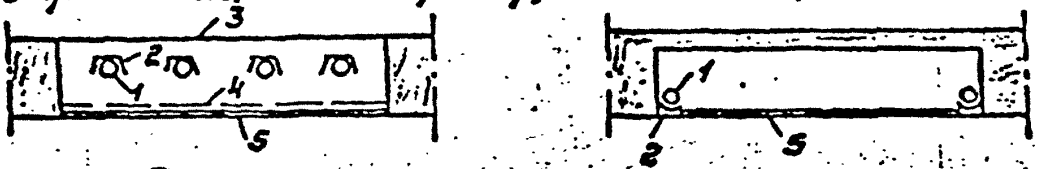


Рис. 26

1- лампа, 2- отражатель, 3- прозрачное стекло, 4- светорассеивающее стекло, 5- витраж

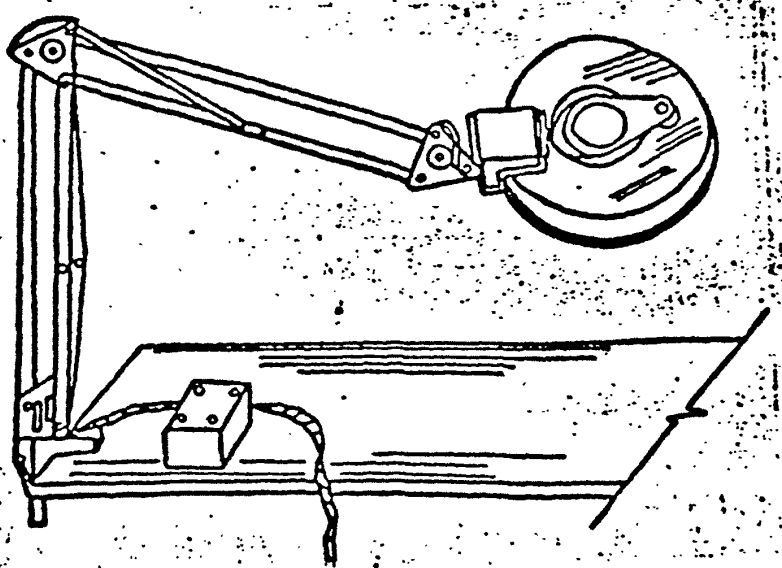


Рис. 27. Увеличительный прибор для реставратора УПР-1

Приложение I

ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ СВЕТОПРОЕМОВ ЕСТЕСТВЕННОГО СВЕТА В ЗДАНИЯХ МУЗЕЕВ

I. Устройство светопроемов естественного света в музеях должно обеспечить такую направленность света и относительное распределение освещенностей в зоне расположения экспонатов и зрителей, чтобы создать условия для наиболее выразительного восприятия экспонатов и устранить отблески, ухудшающие видимость экспонатов с блестящей фактурой.

2. В экспозиционных залах с настенной экспозицией наиболее эффективно устройство верхних светопроемов.

В случае отсутствия верхних светопроемов рекомендуется боковые светопроемы устраивать в верхней части стен таким образом, чтобы угол падения прямого света на экспонаты, расположенные на стенах или стендах, находился в пределах от 45 до 75^0 по отношению к горизонтали.

Световые проемы по возможности не должны попадать в поле зрения посетителей при обзоре экспонатов. При нормальном удалении посетителя от экспоната (это расстояние обычно равно I,5 высоты экспозиционной зоны) и ориентации глаз на середину выставочной зоны (на высоте $\sim$ I,65 м от пола), угол, под которым виден нижний край светопроема, должен быть не менее 30^0.

При обычном боковом расположении окон (т.е. при высоте подоконников не более I,2 м от пола) наружная стена не должна использоваться для экспозиции, светопроемы должны снабжаться жалюзи, шторами и другими экранами.

Для устранения инсоляции в этих помещениях целесообразно выбирать ориентацию световых проемов на северо-восток, север или северо-запад.

3. В залах с объемными экспонатами рекомендуется устраивать боковые светопроемы. Угол падения прямого света на объемные экспонаты выбирается в пределах от 30 до 50°. Такое направление падения света в наилучшей степени выявляет форму и детали объемных экспонатов.

4. Средние значения коэффициентов естественной освещенности (КЕО) и предельно допустимые значения неравномерности освещенности в выставочной зоне в зависимости от вида экспозиции устанавливаются в соответствии с табл.III.I.

Таблица III.I

№№ п/п	Экспозиционные помещения	Средние значения КЕО, %	Отношение максимального значения КЕО к минимальному не более
I	Залы монументальной и станковой живописи, гравюр, плакатов, ковров, тканей и т.п.	I,5	I,3
2	Залы скульптуры, архитектуры, мебели	I,5	2,0
3	Политические, антропологические, археологические и этнографические выставки	I,0	2,0
4	Исторические и военно-исторические выставки	I,0	3,0
5	Выставки машин, агрегатов, установок и т.п.	3,0	3,0

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Чертежи и технологии ... основного комплекта проекта (рабочего проекта) | Тарас | Ф09-82 лт2 | Взамен | Ф09-79 | Нач. ОТП

Приложение 2

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРИМЕНЕНИЮ СВЕТОЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ И МАТЕРИАЛОВ

I. Для экранирования светопроемов музейных помещений с целью снижения ультрафиолетовых тепловых и световых поступлений применяются специальные солнцезащитные устройства (СЗУ) в виде стационарных жалюзи, экранов, козырьков или убирающихся регулируемых жалюзи и штор, размещаемых снаружи зданий, в межстекольном пространстве светопроемов или внутри зданий (см.таблицу П2.I).

Выбор того или иного устройства производится в соответствии с "Руководством по проектированию и применению солнцезащитных устройств в промышленных зданиях" - Москва, Стройиздат, I980; СНиП II-4-79, "Инструкцией по проектированию солнцезащитных устройств для гражданского и промышленного строительства УзССР" - Ташкент, Госстрой УзССР, I98I на основании светотехнических и теплотехнических расчетов, зависит от климатической зоны расположения музеев, от ориентации и конструкции светопроемов и характера экспозиции.

2. Основным фактором, определяющим необходимость применения СЗУ для защиты помещений от перегрева, является продолжительность в течение года периода со среднесуточной температурой наружного воздуха более 20^{0}.

Если указанный период длится 20-60 суток (Киев, Москва, Саратов, Омск, Караганда), достаточно защищать помещения от перегрева с помощью межстекольных и внутренних СЗУ.

При длительности того же периода до I00 дней и более (За-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Черт[illegible] основного комплекта проекта (рабочего проекта)	Тарма	Взамен	Нач. ОТП
				Ф69-82 лит 2	Ф09-79	[signature]

Таблица П2.I

Классификация конструктивных светозащитных устройств и их технические данные

№№ п/п	Наименование устройства	Установка	Материал	Коэффициенты		Назначение
				светопропускания	теплопропускания	
I	2	3	4	5	6	7
I	Козырьки стационарные горизонтальные сплошные и решетчатые с защитным углом:	Наружная	Асбоцемент, железобетон (сплошной, перфорированный) перево, металл			Теплозащита, светозащита при южной ориентации светопроемов
	I5°			0,95		
	30°			0,8-0,82	0,25-0,35	
	45°			0,6-0,65		
2	Экраны стационарные вертикальные с защитным углом:	-"-	-"-			Светозащита от косых лучей солнца при С-В и С-З ориентации светопроемов
	I5°			0,95		
	30°			0,85		

М4153

Лист 83

Продолжение таблицы I2.I

I	2	3	4	5	6	7
3	Жалюзи стационарные и регулируемые с защитным углом 45° при расположении пластин под углом 90° к плоскости окна:	Наружная	Дерево, металл, пластмасса			Светозащита и теплозащита от прямых высоких и низких лучей солнца при любой ориентации светопроемов
	горизонтальные			0,65	0,I5-0,2[I]	
	вертикальные			0,75		
4	То же, при расположении пластин под углом 45° к плоскости окна	-"-	-"-			-"-
	горизонтальные			0,35	0,I-0,I5[I]	
	вертикальные			0,60		
5	Комбинированные устройства (соты, пространственные сетки, решетки, ячейки и т.п.)	-"-	Асбоцемент, железобетон, дерево, металл	0,5-0,6	0,20-0,25	Светозащита от прямых высоких и косых низких лучей солнца при Ю-З и Ю-В ориентации светопроемов, теплозащита
6	Штора или маркиза с защитным углом 45°	-"-	Ткань	0,4	0,I5-0,20[2]	Светозащита, теплозащита

М 4153
84

Продолжение таблицы П2.I

I	2	3	4	5	6	7
7	Жалюзи регулируемые	Межстекольная	Дерево, алюминий, пластмасса	0,I	0,32-0,42[3]	Светозашита, теплозашита
		Внутренняя			0,55-0,8[3]	
8	Шторы светорассеивающие	Межстекольная	Металлизированная пленка, стеклоткань	0,I	0,25-0,4[2]	-"-
		Внутренняя			0,6-0,8[2]	

I Первое значение указано для жалюзи с деревянными планками, второе - с алюминиевыми.

2 Первое значение указано для светлых тканей, второе - для темных.

3 Приведены значения для алюминиевых жалюзи.

кавказье, Средняя Азия) обязательно применение наружных СЗУ наряду с одновременным применением теплозащитного стекла в светопроемах и технических средств искусственного регулирования микроклимата в помещениях.

Эффективность СЗУ зависит от их расположения. Так степень теплопропускания составляет:

- наружных СЗУ (вертикальных, горизонтальных, ячеистых) - 20-25%;

- наружных горизонтальных козырьков - 25-35%;

- жалюзи с алюминиевыми планками, расположенными под углом 45^0, установленных: снаружи - 15-23%, в межстекольном пространстве - 32-42%, внутри помещения - 55-80%.

3. Для светопроемов северной ориентации целесообразно применять стационарные вертикальные жалюзи и экраны с защитным углом до 30^0, северо-восточной и северо-западной - стационарные вертикальные жалюзи и экраны с защитным углом до 75^0. Ячеистые СЗУ приемлемы для светопроемов с юго-западной и юго-восточной ориентацией. Стационарные горизонтальные и регулируемые СЗУ могут использоваться в светопроемах любой ориентации.

4. Для помещений с несветостойкими экспонатами должны выбираться наиболее эффективные СЗУ, максимально снижающие вредные воздействия излучений естественного света на микроклимат помещений и материалы экспонатов (экраны сплошные, шторы-жалюзи).

Для защиты ахроматических экспонатов могут быть использованы цветные СЗУ, которые выбираются в зависимости от характера экспонатов и цветового решения интерьера. Для монохромных и полихромных экспонатов предпочтительны ахроматические СЗУ, не влияющие на цветопередачу.

5. Для светозащиты в музейной практике рекомендуется использование следующих защитных устройств и материалов, выпускаемых отечественной промышленностью.

а) Жалюзи для светопроемов:

- ставни-жалюзи типа СЖРП одно, двух и трехстворчатые из горизонтальных пластмассовых планок, выпускаемые Ташкентским заводом солнцезащитных устройств, предназначены для наружной установки на светопроемах общественных зданий, расположенных в южных климатических зонах (Средняя Азия, Южный Казахстан);

- штора-жалюзи типа ЖАМ Тернопольского завода "Оргоснастка" Минместпром УССР, выполненная из алюминиевых пластин, шириной 35 мм, соединенных между собой шнурами, закрепленными на барабане, предназначена для межстекольной установки в светопроемах зданий, расположенных, в первую очередь, в северных районах. Посредством шнуров производится регулировка положения пластин изнутри помещения.

б) Материалы для изготовления жалюзи, штор и занавесей гладких или гофрированных, размещаемых в межстекольном пространстве светопроемов или внутри помещений:

- металлизированная алюминием полиэтилентерефталатная дублированная (ПЭТФ-ОАД) солнцезащитная пленка, в которой металлический слой заключен между двумя слоями основы, выпускается шириной 600 мм.

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Чертежи о технологии ... основного комплекта проекта (рабочего проекта) | Тарас | ф04-82 л.т.2 | Взамен | ф09-79 | Нач. ОТП

Рижским ПО "Ригас Аудумс". Коэффициенты пропускания пленки с толщиной металлизации 0,016 мм составляют: в видимой области спектра - 10%, в УФ и ИК областях - 8-9%;

- ткань стеклянная декоративная (ТСД), вырабатываемая из алюмоборсиликатного стекла, по ОСТ 6-11-411-83, шириной 800, 900, 1150 и 1200 мм Валмиерским заводом стекловолокна, экранирует часть видимых, УФ и ИК излучений в зависимости от цвета и структуры. УФ излучения поглощаются полностью, например, тканью белого цвета № 10, светло-серого № 34 и желто-зеленого № 08. Для обеспечения лучшего внешнего вида изделия рекомендуется применять гладко-крашенную (ГК) ткань с гладким видом переплетения (№ 5).

в) Для остекления светопроемов экспозиционных помещений и выполнения защитных стекол в светильниках, витринах, на картинах рекомендуются стекла - фильтры, классификация которых приводится в таблице 12.2.

Установку и крепление стекол в светопроемах необходимо осуществлять в соответствии с "Инструкцией по проектированию, монтажу и эксплуатации стеклопластиков" (СН-481-75). Для улучшения вентиляции в межстекольном пространстве должны предусматриваться специальные отверстия в переплетах.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Чертежи [illegible] основного комплекта проекта (рабочего проекта)	Взамен	Нач. ОТП
				Ф09-82 лт2	Ф09-79

Таблица П2.2

Классификация стекол и фильтров и их технические данные

№№ п/п	Наименование материала	Толщина, мм	Коэффициенты пропускания, %			Назначение	Примечание
			УФ область	видимая область	ИК область		
I	2	3	4	5	6	7	8
I	Стекло оконное листовое, ГОСТ Ш-78	3-6	36	92	86	Остекление окон, фонарей во всех климатических зонах	
2	Стекло витринное полированное ГОСТ I3454-77	5-6		80		Остекление витрин	
3	Стекло теплопоглашающее, ТУ2I-2323-80					Остекление окон в зданиях, находящихся южнее 50° с.ш. Защитные стекла в светильниках с лампами накаливания	
	голубое		28	80	45		
	серое	3-6	2I	65	55		
	бронзовое		I7	66	60		

М4153

Лист 89

Продолжение таблицы I2.2

I	2	3	4	5	6	7	8
4	Стекло теплоотражающее с окисными пленками оловяно-сурьмяного состава					Остекление окон в южной климатической зоне	
	серое		2	I3	35		
	бронзовое		4	25	45		
5	Безосколочное многослойное стекло повышенной прочности типа МнА-I5, ТУ2I-54-0I-76	I0,I2, I5	I0-80	60-80	50-70	Остекление светопроемов с высокими требованиями к ударной прочности	Прослойка из поливинилбутеральной пленки
6	Триплекс, ГОСТ 8435-76	6-I3,5	I2	78	65	Остекление подвесных потолков, верхней полости витрин, выходных отверстий светильников с люминесцентными лампами	
7	Теплозащитное стекло С3Е-I4, ГОСТ 94II-66	2,3,5	90	82	20	Защитное стекло в светильниках с лампами накаливания	Для повышения теплоустойчивости набирается из отдельных полос

№ 4153

Продолжение таблицы П2.2

I	2	3	4	5	6	7	8
8	Стекло марки БС-I0	2,3,5		90		Зашитные стекла в светильниках с лампами накаливания	
9	Пленочный театральный светофильтр ЛН-ДС		55	50	20	Исправление цветности ламп накаливания	Устанавливается совместно с СЗС-I4
I0	Пленка на основе полиэстера с алюминиевым слоем финской фирмы "Progenta"	0,0254-0,I8	I	7-65	22-80	Солнцезашита помещений. Наклеивается на оконные стекла	
II	Лак типа "Ultra Stop" финской фирмы Progenta	-	0	7-86	I0-75	Солнцезашита помещений. Наносится на светопрозрачное ограждение любой формы	

gost.e-ecolog.ru