РУКОВОДСТВО
ПО РАЗРАБОТКЕ ОТРАСЛЕВЫХ НОРМ ОСВЕЩЕНИЯ

Москва 1977

gost.e-ecolog.ru

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СТРОИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ
ГОССТРОЯ СССР
(НИИСФ)

РУКОВОДСТВО
ПО РАЗРАБОТКЕ ОТРАСЛЕВЫХ НОРМ ОСВЕЩЕНИЯ



Москва Стройиздат 1977

УДК 628.977(083.75)

Рекомендовано к изданию научно-техническим советом НИИСФ.

Руководство по разработке отраслевых норм освещения. М., Стройиздат, 1977. 28 с. (Науч.-исслед. ин-т строит. физики Госстроя СССР).

В Руководстве содержатся рекомендации по разработке отраслевых норм освещения для предприятий различных отраслей промышленности с учетом их специфики.

Руководство предназначено для работников научно-исследовательских и проектных институтов, осуществляющих разработку отраслевых норм освещения.

Р $\frac{30213-692}{047(01)-77}$ Инструкт.-нормат., 2 вып.—82—77

© Стройиздат, 1977

ПРЕДИСЛОВИЕ

Руководство по разработке отраслевых норм освещения распространяется на освещение предприятий различных отраслей промышленности. Разрабатываемые на основе общесоюзных норм освещения и рекомендаций настоящего Руководства отраслевые нормы освещения конкретизируют отдельные положения общесоюзных норм с учетом особенностей отраслей промышленности и производств, не повторяя их содержания.

В Руководство включены вопросы, связанные с определением содержания и структуры отраслевых норм освещения, а также описание методики разработки этих норм на основе натурных исследований условий зрительной работы на предприятиях.

Руководство разработано НИИСФ Госстроя СССР (лабораторией искусственного освещения НИИСФ канд. техн. наук Г. А. Тищенко и сектором координации научно-исследовательских работ канд. техн. наук В. Х. Карабаш), замечания и предложения просьба направлять по адресу: 127238, Москва, И-238, Локомотивный проезд, д. 21. Дирекция НИИСФ.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящее Руководство предназначено для вновь разрабатываемых и пересматриваемых отраслевых норм освещения промышленных предприятий.

Руководство не распространяется на разработку отраслевых норм подземных выработок, морских и речных портов, аэродромов, транспортных средств, железнодорожных путей и железнодорожных станций, зданий и сооружений для хранения сельскохозяйственной продукции, животноводческих и птицеводческих ферм, на разработку отраслевых норм для специального технологического, архитектурного и декоративно-художественного освещения и освещения сцен зрелищных предприятий.

1.2. Отраслевые нормы предназначены для проектирования освещения предприятий с учетом специфики технологии производства и технологического оборудования отдельных отраслей (подотраслей) промышленности. Нормы должны обеспечивать оптимальные световые условия с целью повышения производительности труда, улучшения условий труда и быта, снижения сметной стоимости, повышения качества и сокращения сроков строительства, его индустриализации.

1.3. Отраслевые нормы устанавливают технические требования к осветительным установкам, подлежащие учету при их проектировании и эксплуатации в производственных зданиях предприятий отдельных отраслей или группы отраслей промышленности.

1.4. Научно-исследовательские и проектные организации при необходимости разрабатывают к отраслевым нормам также рекомендации по проектированию осветительных установок.

1.5. При разработке отраслевых норм помимо настоящего Руководства следует использовать главы СНиП по проектированию

естественного и искусственного освещения. Правила устройства электроустановок. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Указания по проектированию электрического освещения производственных зданий с учетом изменений, внесенных постановлениями Госстроя СССР, а также другие нормативные документы, утвержденные или согласованные с Госстроем СССР.

1.6. Требования к проектированию осветительных установок должны быть увязаны с нормами технологического проектирования, с инструкциями по проектированию предприятий, санитарными нормами и другими нормативными документами по строительству.

1.7. Ответственность организаций, разработавших отраслевые нормы, определяется главами СНиП о нормативных документах.

1.8. Организации — разработчики отраслевых норм после утверждения несут ответственность за внесение в них изменений, вызванных прогрессом техники или связанных с изменением основополагающих нормативных документов.

1.9. Отраслевые нормы по освещению, связанные со строительным проектированием и строительством зданий и сооружений, утверждаемые в установленном порядке соответствующими министерствами и ведомствами СССР и органами государственного надзора, подлежат согласованию с Госстроем СССР, с ЦК профессионального Союза отрасли и Минздравом СССР.

1.10. Изложение и терминология отраслевых норм должны соответствовать требованиям действующих глав СНиП о нормативных документах.

1.11. Пояснительная записка к отраслевым нормам, заключения и отзывы по проектам отраслевых норм, порядок представления нормативного документа на утверждение или согласование в Госстрой СССР регламентируются действующей главой СНиП о нормативных документах.

1.12. Отраслевые нормы должны приводиться в соответствие с общесоюзными нормативными документами по строительству по мере утверждения новых, пересмотра действующих и внесение в них изменений и дополнений.

2. СОДЕРЖАНИЕ ОТРАСЛЕВЫХ НОРМ

2.1. В отраслевых нормах должны конкретизироваться применительно к отрасли требования общесоюзных нормативных документов (не повторяя последних).

2.2. В отраслевых нормах не должны рассматриваться вопросы освещения вспомогательных помещений не специфичных только для данной отрасли (электропомещения, конторы, материальные склады, насосные, галереи и т. д.).

2.3. Отраслевые нормы должны содержать следующие разделы, расположенные в определенном порядке:

А. «Общие положения»;

Б. «Естественное освещение»:

а) «Общие требования к естественному освещению и область его применения»;

б) «Характеристика производств»;

в) «Расстановка рабочих мест»;

г) «Определение нормы естественного освещения (к. е. о.) и его качества»;

д) «Выбор систем освещения»;

е) «Выбор типов световых проемов и схемы их размещения»;

ж) «Выбор светопропускающих материалов и конструкций световых проемов»;

з) «Выбор солнцезащитных средств».

В. «Искусственное освещение»:

а) «Виды освещения»;

б) «Выбор систем освещения»,

в) «Выбор источников света»;

г) «Выбор типов светильников и их размещение»;

д) «Выбор уровня освещенности»;

е) «Выбор коэффициентов запаса»;

ж) «Качество освещения»;

з) «Характеристика условий среды помещений по ПУЭ»;

и) «Особенности освещения отдельных помещений и рабочих мест»;

к) «Требования к местному освещению».

Г. «Совмещенное освещение»:

а) «Общие требования к совмещенному освещению и область его применения»;

б) «Уровни освещенности дополнительного искусственного освещения»;

в) «Выбор типов и расположения светильников дополнительного искусственного освещения»;

г) «Схемы и управление дополнительным искусственным освещением».

Д. «Требования к технологической и строительной частям проекта».

2.4. В разделе А «Общих положений» должна быть указана область распространения норм и перечислены документы, которыми также следует пользоваться при проектировании осветительных установок.

2.5. В раздел Б «Естественное освещение» включаются:

Подраздел «а» «Общие требования к естественному освещению и области его применения» — области применения естественного освещения и данные о возможности проектирования помещений без естественного света.

Подраздел «б» «Характеристика производств», содержащий следующие данные:

классификацию производств по точности зрительных работ; значения к. е. о.;

наличие в производственной среде пыли, пожаро- и взрывоопасных технологических выделений.

Подраздел «в» «Расстановка рабочих мест», содержащий требования по расстановке и оборудованию (отделка рабочих поверхностей: фактура, цвет, коэффициенты отражения) рабочих мест с учетом требований ограничения ослепленности и сменности работы.

Подраздел «г» «Определение нормы (к. е. о.) естественного освещения и его качества», где помещаются сведения по нормируемым значениям к. е. о. при боковом (одностороннем и двустороннем), верхнем и комбинированном освещении для производственных помещений различного назначения, с учетом характера зрительной работы, светового климата района строительства.

2.6. При разных разрядах зрительной работы, производимой в одном помещении, значение коэффициента естественной освещенности (к. е. о.) устанавливается по наиболее точной зрительной работе, составляющей не менее 25% рабочих мест во всем техно-

логическом процессе в помещении. Нормы естественного освещения следует указывать в графах 7—8 прил. 1.

2.7. Приводятся данные по неравномерности распределения к. е. о. в помещении, устанавливается преимущественная направленность световых потоков (с учетом типа различаемых деталей), даются рекомендации по оптимальному соотношению яркостей объекта наблюдения и рабочей поверхности, по ограничению предельной яркости поверхностей светопроемов и их контраста с различными поверхностями помещения.

Подраздел «д» «Выбор систем освещения», где приводятся требования по выбору систем освещения (боковой, односторонней и двухсторонней; верхней; комбинированной) с учетом характера зрительной работы в помещении, объемно-планировочного и конструктивного решения здания с соответствующим обоснованием.

В подразделе «е» «Выбор типов световых проемов и схемы их размещения», содержащем требования по выбору в зависимости от нормируемого значения к. е. о., типов световых проемов (окна, фонари) и схемы их расположения с учетом световой активности и светораспределения, разрывов между зданиями и взаимного их расположения, этажности и ориентации зданий по сторонам горизонта, разрывов между фонарями, а также защиты помещений от солнца в определенное время года.

2.8. При выборе типов световых проемов и оптимальной схемы их размещения учитывается также специфика технологического процесса, расположение оборудования, рабочих мест и их ориентация по отношению к световым проемам, требования к аэрации и вентиляции помещений, особенности производственной среды и светоклиматического района строительства, направленность световых потоков, а также условия эксплуатации, единовременные затраты на строительство и эксплуатационные расходы.

Подраздел «ж» «Выбор светопропускающих материалов и конструкций световых проемов», где приводятся требования по выбору светопрозрачных материалов, светопропускающих изделий (типа стеклянных блоков, стеклопакетов, профильного стекла и т. п.) с учетом их светопропускания и светорассеяния, ориентации и типов световых проемов и их размещения относительно рабочих мест.

2.9. Следует учитывать характер производственной среды и точность выполняемых в помещении работ, их продолжительность и сменность, возможный уровень яркости поверхностей ограждений, светоклиматические особенности района строительства с целью создания оптимальной световой среды интерьера. При этом возможность снижения светопропускающей способности светопрозрачных ограждений учитывается коэффициентом загрязнения при их расчете.

Подраздел «з» «Выбор солнцезащитных средств», содержащий требования по выбору устройств для защиты от слепящего действия прямых солнечных лучей, с учетом района строительства и требований к защите помещений от инсоляции, ориентации световых проемов по сторонам горизонта, направления солнечных лучей относительно работающего в помещении персонала и требований по обеспечению зрительного восприятия последним наружного пространства.

2.10. Необходимо учитывать также продолжительность и сроки использования производственных помещений, характеристики зрительных работ. Применение жалюзи и внутренних штор в помещениях со значительным выделением пыли не может быть рекомендовано.

Раздел «В» Искусственное освещение» включает:

подраздел «а» «виды освещения», содержащий указания, какие виды освещения (рабочее, аварийное, дежурное, охранное и т. д.) должны предусматриваться для внутреннего и наружного освещения промышленного предприятия.

2.11. В этом же подразделе должно быть указано, в каких помещениях следует предусматривать аварийное освещение для продолжения работ, а также требуемые уровни освещенности для этого вида освещения. Если требования к аварийному освещению для эвакуации совпадают с требованиями главы СНиП по искусственному освещению, то в этом случае можно просто сослаться на эту главу СНиП.

Подраздел «б» «Выбор систем освещения», где даются рекомендации по выбору системы освещения с обоснованием, сведенные, по возможности, в таблицу. Более подробные указания по этому вопросу приведены в табл. 1 прил. 1 выбора уровня освещенности.

Подраздел «в» «Выбор источников света», содержащий требования по выбору типа источников света, его спектра для основных и вспомогательных помещений. При большом разнообразии рекомендуемых источников света целесообразно представить рекомендации в виде таблиц.

Подраздел «г» «Выбор типов светильников и их размещение», содержащий требования по выбору светильников для основных цехов и вспомогательных помещений, а также для освещения площадок промышленных предприятий и мест производства работ, расположенных вне зданий, по следующим параметрам:

светораспределение: тип кривой, а в случае необходимости, — требования к ограничению яркости светящей поверхности;

исполнение светильников с учетом условий среды;

для светильников местного освещения (не поставляемых с технологическим оборудованием) по возможности — способ крепления или установки;

размещение светильников общего освещения как в системе одного общего, так и в системе комбинированного для внутренних помещений, и в случае необходимости для наружного освещения. При большом разнообразии используемых типов светильников данные целесообразно сводить в таблицу.

Схему размещения следует приводить при специальных требованиях к качеству освещения, например направлению света, тени и т. д., и при типовых строительных и технологических решениях помещения, когда может быть указан типовой проект осветительной установки. Размещение светильников должно гарантировать нормированные уровни освещенности, равномерность распределения освещенности на рабочем месте, обеспечивать выполнение нормированных качественных показателей, в том числе распределение яркости в поле зрения работающих.

Подраздел «д» «Выбор уровня освещенности», где приводятся указания по выбору уровня освещенности на основании характеристик объектов различения и фона, полученных при изучении условий зрительной работы на рабочих местах.

Подраздел «е» «Выбор коэффициентов запаса», содержащий требования к эксплуатации осветительных установок, в основном представляется в виде таблицы, форма которой дана в прил. 2.

Подраздел «ж» «Качество освещения», где приводятся допустимые значения показателя ослепленности (прил. 1) и меры по ограничению отраженной блескости. В случае необходимости сле-

дует приводить требования к размещению светильников местного и общего освещения, а также допустимые значения яркости светящих поверхностей светильников, обеспечивающие отсутствие отраженной блескости, а также схемы взаимного расположения светильника, рабочей поверхности и глаз рабочего. В этом подразделе должны быть также указаны допустимые значения коэффициента пульсации освещенности на рабочих местах (прил. 1) и меры, обеспечивающие допустимые пределы колебаний освещенности.

Для тех видов производств, где могут иметь место периодические колебания, связанные с включением мощных электродвигателей и других энергоемких электротехнических устройств, следует рекомендовать меры по ограничению колебаний напряжения в осветительных сетях.

Подраздел «з» «Требования к местному освещению», содержащий список технологического оборудования, которое нуждается во встроенном или пристроенном местном освещении, независимо от того, укомплектовано или не укомплектовано это оборудование местным освещением в настоящее время. Эти требования также включают:

желательное направление светового потока;

рекомендации по повышению контраста;

указания по ограничению отраженной блескости.

Раздел «Г» «Совмещенное освещение» включает:

Подраздел «а» «Общие требования к совмещенному освещению и область его применения», включающие область применения совмещенного освещения; допустимость или недопустимость проектирования помещений с недостаточным естественным светом.

Подраздел «б» «Уровни освещенности дополнительного искусственного освещения», включающий данные по уровням освещенности, создаваемым дополнительным искусственным освещением в помещениях и на участках с недостаточным естественным освещением.

Подраздел «в» «Выбор типов и расположения светильников дополнительного искусственного освещения», где приводятся требования по выбору светильников для дополнительного искусственного освещения в помещениях с недостаточным естественным освещением (см. раздел «В», подраздел «г»).

Подраздел «г» «Схемы и управление дополнительным искусственным освещением», содержащий рекомендации по устройству схем дополнительного искусственного освещения в зонах с недостаточным естественным освещением и способы управления им.

Подраздел «д» «Характеристика условий среды помещений по ПУЭ», предусматривающий характеристику условий среды помещений для выбора типа светильника применительно к заданным условиям эксплуатации с целью обеспечения безопасности. При этом необходима полная информация о соответствии параметров и свойств светильника всей совокупности воздействующих на него факторов. В ПУЭ помещения подразделяют не только по условиям их взрыво- и пожароопасности, но также по влажности и агрессивности среды, по степени опасности поражения людей электрическим током (помещения без повышенной опасности, с повышенной опасностью и особоопасные).

Подраздел «е» «Особенности освещения отдельных помещений и рабочих мест» включает требования к освещению помещений и рабочих мест с учетом особенностей их технологических процессов и условий работы. При этом следует определять требования по

освещению цехов с полностью автоматизированным технологическим процессом не только для наблюдения за работой оборудования, но и предусматривать возможность включения дополнительных светильников общего освещения и стационарных и переносных светильников местного освещения для проведения ремонтно-наладочных работ.

При разработке требований к освещению отдельных рабочих мест, имеющих объемные объекты различения, следует обратить внимание на направление светового потока и указать оптимальное.

При освещении рабочих мест, предназначенных для работы с объектами, обладающими направленным и направленно рассеянным отражением, следует указывать наибольшую допустимую яркость выходного отверстия применяемого светильника, а также требования по взаимному расположению светильника, рассматриваемой поверхности и глаз рабочего.

Раздел «Д» «Требования к технологической и строительной частям проекта» включает:

требования к устройству местного освещения на технологическом оборудовании и производственной мебели;

оптимальные оптические характеристики рабочих поверхностей с учетом распределения яркостей в поле зрения и снижения отраженной блескости;

требования к окраске оборудования с учетом распределения яркостей в поле зрения в соответствии с требованиями норм по окраске;

требования к взаимному расположению светильников общего освещения и технологического оборудования с учетом оптимального направления светового потока, смягчения падающих теней, снижения отраженной блескости и т. д.;

требования к окраске помещений с учетом распределения яркостей в поле зрения (допустимая величина коэффициента отражения и зеркальной составляющей в ней);

указания о рекомендуемом цвете окраски в соответствии с выбранным типом источников света (по спектральным характеристикам).

Для обеспечения надежности работы осветительной установки в этих требованиях должны быть также освещены следующие вопросы:

обеспечение доступа к светильникам общего освещения для их чистки и смены ламп (в виде стационарных или передвижных устройств);

обеспечение помещением, оборудованным техническими средствами (вода, составы, сжатый воздух и т. д.) для очистки светильников, столами и верстаками для проведения планово-предупредительного ремонта светильников и местом для хранения запаса светильников, ПРА, ламп.

Эти требования должны быть приведены в прил. к нормам.

3. МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ОТРАСЛЕВЫХ НОРМ ЕСТЕСТВЕННОГО, ИСКУССТВЕННОГО И СОВМЕЩЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

3.1. Разработка норм начинается с определения условий зрительной работы. С этой целью изучается технологический процесс и технологическое оборудование по литературным источникам, что

позволяет составить общее представление о способах обработки сырья, требуемой точности при изготовлении отдельных деталей, узлов или выпускаемого изделия в целом, а также о применяемом оборудовании. Подобранная литература должна соответствовать современному уровню техники.

3.2. Более точное и подробное изучение условий зрительной работы осуществляется на предприятиях. Выбор предприятия производится по следующим признакам:

на выбранных предприятиях должны производиться все основные виды изделий отрасли или подотрасли;

в число выбранных для обследования должны быть включены предприятия с прогрессивной технологией, оснащенные современным оборудованием, а также некоторые старые предприятия, оборудование которых морально не устарело. Вспомогательные цехи, как, например, ремонтно-механические, насосные, котельные, конторские помещения и т. п., из обследования исключаются. При наличии нескольких цехов одинакового назначения обследованию подлежит только один, если остальные не отличаются какими-либо технологическими особенностями. Обследование рекомендуется проводить по ходу технологического процесса.

3.3. Изучение рабочих операций начинается с ознакомления с технологическими картами (заводскими нормалями), опроса рабочих и технологов и наблюдений за ходом работы. Основные параметры изучаемой операции заносятся в таблицу (прил. 3). Желательно по возможности сфотографировать рабочее место и местное освещение, если оно имеется при выполнении рабочей операции. Заполненные таблицы не входят в текст норм и могут храниться в архиве либо войти в отчет по работе.

3,4. Таблица прил. 3 состоит из 16 граф. В графы 3, 4 заносятся данные, характеризующие рабочую поверхность стола, верстака, части оборудования или изделия, на которой производится работа и на которой нормируется или измеряется освещенность.

Условная рабочая поверхность — условно принятая горизонтальная поверхность, расположенная на высоте 0,8 м от пола.

3.5. Фоном (графы 5, 6 прил. 3) называется поверхность, прилегающая непосредственно к объекту различия, на которой он рассматривается. Фон считается светлым — при коэффициенте отражения поверхности более 0,5; средним — при коэффициенте отражения поверхности от 0,2 до 0,5; темным — не менее 0,2. Оптические свойства фона следует определять в пределах, характеризуемых подразрядами норм освещения.

3.6. При диффузно рассеивающих поверхностях коэффициент отражения можно определить при помощи серой или цветной шкалы образцов, интегральные коэффициенты отражения которых проверены в фотометрической лаборатории. Если поверхность фона обладает направленным или направленно рассеянным отражением, то значение коэффициента яркости будет зависеть от взаимного расположения светильника, фона и глаз наблюдателя. Часто направленным отражением обладают стеклянные и металлические зеркала, а также полированные металлы. Некоторые из них могут обладать направленно рассеянным отражением. В этих случаях фон можно считать светлым или средним. В остальных случаях отражение бывает смешанным за счет диффузной составляющей самого материала или какой-либо подложки, если зеркально отражающий слой наложен на диффузно рассеивающий материал (лакированная фанера, блестящие галоши, сапоги резиновые, кожа,

калька, наложенная на ватман, и т. д.). Оптические свойства материала фона следует определять по коэффициенту отражения подложки или диффузной составляющей. Удобнее всего измерять коэффициент отражения подложки, если она имеется, без зеркально отражающего покрытия. Например, на мебельной фабрике всегда есть неполированная фанера, на галошной фабрике — нелакированные галоши и т. д. При отсутствии такой возможности при однородной поверхности фона коэффициент диффузного отражения можно также измерить шкалой образцов при условии, если в глаз наблюдателя не будет попадать направленное отражение.

3.7. Графы 8—11 прил. 3 относятся к объекту различения. В графе 10 указывается минимальный размер объекта различения (например, диаметр нити на ткацком станке, допустимый размер дефекта на полированной поверхности, толщина буквы или цифры в печатном тексте и т. д.). Для определения размера может быть использована мерительная лупа.

При наличии объемных объектов фактически видимый размер объекта различения определяется распределением яркости по нему, что связано с направлением светового потока на рабочую поверхность.

3.8. Контраст объекта K с фоном определяется по формуле:

$$K = \left| \frac{L_о - L_ф}{L_ф} \right|,$$

где $L_о$ — яркость объекта различения, кд/м^2;

$L_ф$ — яркость фона, кд/м^2.

Контраст объекта с фоном считается: большим при K более 0,5 (объект и фон резко различаются по яркости);

средним при K от 0,2 до 0,5 (объект и фон заметно отличаются по яркости);

малым при K менее 0,2 (объект и фон мало отличаются по яркости).

3.9. Время, отведенное на операцию, может определяться следующим образом:

по хронометрической карте;

по скорости движения конвейера или другого агрегата и числа изготовленных за определенное время изделий.

При отсутствии каких-либо внешних ограничительных условий время предъявления объекта можно считать неограниченным.

3.10. Время зрительной работы в процентах (графа 13) к общему рабочему времени определяется либо по технологической карте, либо путем хронометража.

3.11. При изучении рабочей операции необходимо установить размеры зоны, которая должна находиться в поле зрения работающего. Например, на каждом металлорежущем станке имеется кроме режущего инструмента зона управления станком, занимающая довольно большое пространство. Поверхность столешницы монтажного стола является вспомогательной рабочей поверхностью, где размещены инструменты, различные приспособления и т. д.

Это позволит учесть требования к освещению дополнительных рабочих мест, таких, как пульт управления станком, освещение мерительного инструмента, рабочей поверхности монтажных столов, где размещены инструменты, различные приспособления, и т. д. (графа 14 прил. 3).

На основании размера объекта различения выбирается согласно требованиям общесоюзных норм разряд зрительной работы, а по контрасту объекта с фоном и коэффициенту отражения фона — ее подразряд. Данные граф 11, 13, 14 прил. 3 позволяют скорректировать значения освещенности согласно остальным требованиям общесоюзных норм.

Данные графы 15 прил. 3 позволят правильно определить выбор системы освещения и уровня нормируемой освещенности от общего освещения с учетом дополнительных рабочих поверхностей (управление станком, размещение инструмента и т. д.).

3.12. В графе 16 прил. 3 должны быть помещены свойственные данной рабочей операции характерные особенности и приметы, которые не нашли места в остальных графах таблицы, и, в частности, необходимость различения формы объекта, необходимость поиска объекта различения на поле размером более 0,01 м^2, расстояние от глаза наблюдателя до объекта различения, если оно превышает 0,5 м и т. д.

Приведенные данные позволят скорректировать согласно общесоюзным нормам значение освещенности, полученное согласно разряду и подразряду зрительной работы.

В графе 16 прил. 3 могут быть указаны условия среды (если они отличаются от нормальных) для определения выбора светильников.

Условия среды определяются в соответствии с действующей классификацией.

Примечание. При составлении отраслевых норм следует в них указывать, что категории пожаро- и взрывоопасной среды при проектировании должны согласовываться в каждом отдельном случае с заказчиком.

3.13. Одновременно с изучением технологии производства и условий зрительной работы на предприятии ведется обследование действующих осветительных установок с целью выявления соответствия их требованиям технологии и гигиены труда. Результаты обследования используются при разработке рекомендаций к выбору источников света, светильников, их размещения и т. д. При обследовании следует обратить внимание на местное освещение.

3.14. Результаты обследования осветительной установки следует заносить в специальную карту, приведенную в прил. 4.

Заполнение граф в карте не требует пояснений.

3.15. При обследовании осветительной установки необходимо вести опрос работающих, уделяя особое внимание следующим вопросам:

целесообразности применяемой системы освещения и установленных типов светильников общего освещения;

требуемому размещению светильников общего освещения;

целесообразности устройств местного освещения по создаваемому им распределению яркостей на объекте различения и удобству пользования.

Следует особо отметить случаи, когда при наличии местного освещения им не пользуются. Необходимо установить причину этого явления. Результаты опросов также заносятся в карту (прил. 5).

3.16. При обследовании нескольких предприятий, выпускающих одинаковые изделия, выводы следует делать общие с учетом особенностей технологии производства или оборудования.

3.17. После заполнения прил. 3 и обследования осветительных

установок на действующих предприятиях следует приступить к составлению норм в соответствии с указаниями раздела 2 настоящего Руководства.

По размеру объекта определяется разряд зрительной работы согласно главы СНиП по искусственному освещению. Контраст объекта с фоном, а также коэффициент отражения фона позволяют установить подразряд зрительной работы. Эти данные с учетом остальных характеристик зрительного процесса позволяют установить уровни освещенности. Ниже приведены указания по заполнению таблицы прил. 1.

3.18. В ответственных осветительных установках для проверки качества предлагаемых решений и для получения эксплуатационных характеристик рекомендуется проводить исследования на опытных осветительных установках.

3.19. В прил. 1 приводятся нормируемые уровни освещенности и регламентируемые качественные показатели осветительных установок. Если имеются помещения без естественного света или с недостаточным по нормам естественным освещением, то в таблицу следует включить дополнительные данные по этому помещению, соответственно расширив таблицу.

При рекомендации применения как ламп накаливания, так и газоразрядных источников света число граф соответственно должно быть увеличено при принятом разном нормировании освещенности для ламп накаливания и газоразрядных ламп.

При наличии в отрасли или подотрасли нескольких производств (ткацкие и прядильные фабрики в текстильной промышленности; электромашиностроительные, ламповые, заводы осветительной арматуры, кабельные, трансформаторные и т. д., в электротехнической) следует перед заполнением граф таблицы дать наименование рассматриваемого производства.

Пример такого заполнения таблицы приводится в прил. 6. Заполнение таблиц следует вести последовательно по ходу производственного процесса. Рекомендуется объединить однородные технологические операции с одинаковыми требованиями к освещению.

Если в нормах разных отраслей и подотраслей часто встречаются характерные технологические процессы (например, склады, помещения КИП, дробление продукции и т. д. в производстве строительных материалов), их необходимо объединить и вынести в начало или конец таблицы, о чем должна быть ссылка в тексте при рассмотрении этой таблицы.

Если качественные показатели или коэффициенты запаса одинаковы для подавляющего числа производств, то их значения следует дать в тексте и не загружать ими таблицу.

3.20. При размещении объекта различения в наклонной плоскости в графе 4 желательно указать угол наклона этой плоскости.

В подзаголовке второй графы упоминается кроме наименования рабочей поверхности или технологического процесса также наименование помещения. Это сделано с целью нормирования для некоторых видов помещений, кроме освещенности на рабочем месте, освещенности по помещению в целом (как при системе одного общего освещения, так и общего в системе комбинированного). При этом уровень освещенности выбирается по операциям наибольшей точности, занимающим в технологическом процессе не менее 25% всех технологических операций, производимых в данном помещении.

Необходимость в таком нормировании может быть при:

различной точности работ, производимых в одном помещении;

наличии большого числа дополнительных рабочих поверхностей — механический цех, инструментальный цех, печатные и офсетные цехи типографии и т. д.;

наличии помещений, требующих повышенной чистоты воздуха, — пищевая промышленность, точное приборостроение и т. д.;

расположении рабочих мест в разных плоскостях и на разных уровнях. Нормированная горизонтальная освещенность на уровне 0,8 м от пола не всегда обеспечивает освещенность на рабочих местах. Поэтому при соблюдении нормы освещенности на уровне 0,8 от пола в горизонтальной плоскости необходимо обеспечивать и нормы освещенности на каждом рабочем месте в заданной плоскости.

3.21. На основании данных производится заполнение графы 5 прил. 3. Повышение освещенности по шкале освещенностей обозначается как добавление к разряду цифры (например, IIIа+1 или IVб+1) по главе СНиП по искусственному освещению.

3.22. Заполнение граф 7—14 производится на основании действующих глав СНиП по освещению согласно установленному разряду и подразряду. При рекомендации одной системы освещения заполняются графы соответствующей системы, остальные прочеркиваются, что указывает на целесообразность ее применения.

3.23. Если аварийное освещение для эвакуации из помещения полностью соответствует требованиям СНиП, то в текстовой части следует сослаться на соответствующие главы по проектированию искусственного освещения. Уровни освещенности при аварийном освещении для продолжения работы следует указать в отдельной таблице, не включая их в основную.

3.24. Заполнение граф 15, 16 производится на основании требований, изло́женных в СНиП по проектированию освещения.

3.25. В графе 17 указываются дополнительные требования к осветительной установке, как, например, яркость выходного отверстия светильника при работе на просвет — лекальные работы, браковка мелких деталей на светящих поверхностях, и т. д., а также работа с направленно отражающими поверхностями; причины повышения уровня освещенности согласно требованиям норм.

Особенности применения совмещенного освещения

3.26. Совмещенное (естественное и искусственное) освещение помещений производственных зданий применяется для обеспечения с учетом санитарно-гигиенических требований комфортных условий зрительной работы на всех участках технологического процесса и рабочих местах с недостаточным естественным освещением и при наличии технико-экономического обоснования его в сравнении с вариантами естественного освещения этих зданий.

3.27. Уровень освещенности, создаваемый дополнительным освещением, должен соответствовать главе СНиП по проектированию искусственного освещения. При этом устройство искусственного освещения должно обеспечивать, по возможности, единство зрительного восприятия искусственного и естественного освещения, а система регулирования дополнительного искусственного освещения — стабильность освещения на всех рабочих местах в течение всего рабочего времени и во все времена года.

3.28. При выборе типов и расположения светильников допол-

нительного искусственного освещения в помещениях и их зонах с недостаточным естественным освещением учитывается принятая система естественного освещения (боковое, верхнее или комбинированное), объемно-планировочное решение помещения и его назначение, выполняемая зрительная работа и расположение оборудования.

Для создания требуемой цветности дополнительного искусственного освещения рекомендуется предусматривать установку люминесцентных ламп типа ЛД, ЛДЦ, ЛХБ, а в помещениях высотой более 8 м и значительной площади — ксеноновые лампы (по согласованию с органами Государственной санитарной инспекции СССР).

3.29. Созданию зрительного комфорта при выполнении точных зрительных работ в помещениях с совмещенным освещением способствует выбор оптимального соотношения яркостей рабочей поверхности, поверхностей интерьера и светильников за счет применения светлой окраски поверхностей ограждений помещения и оборудования, применения светильников, встроенных в потолок, панелей, полос и искусственных световых проемов, снижение яркости окон с помощью регулируемых жалюзи.

В помещениях, не имеющих подвесного потолка, для обеспечения подсветки потолка и стен следует применять светильники прямого и рассеянного света.

3.30. При совмещенном освещении производственных помещений с точными зрительными работами (I—III разрядов) не допускаются большие колебания освещенности. Дополнительное искусственное освещение помещений в этих случаях следует предусматривать с автоматическим последовательным включением групп светильников в зависимости от естественного освещения.

3.31. При изучении условий зрительной работы на предприятии проводится обследование с целью выявления соответствия естественного освещения требованиям норм, технологии и гигиены труда. Результаты обследования, порядок проведения которого приведен в прил. 7, следует заносить в специальную карту (прил. 7). Эти результаты используются при разработке требований к выбору источников света, светильников и их размещения в зонах с недостаточным естественным освещением.

3.32. В отдельных случаях, при наличии согласования с Госстроем СССР, допускается отступление от глав СНиП по проектированию освещения.

Приложение 1

Нормы и качественные характеристики освещения (форма)

№ п.п	Наименование помещения и производственных операций	Наименование рабочей поверхности, на которую нормируется освещенность	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Фон	Разряд; подразряд норм	Коэффициент e, % при, естественном освещении		Нормированная освещенность, лк			Показатель ослепленности, не более	Коэффициент пульсации, не более, %	Дополнительные указания
								Помещения с естественным освещением					
						верхнем и комбинированном, $e_{ср}$	боковом, $e_{мин}$	одно общее	комбинированное				
									всего	от общего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Приложение 2

Коэффициент запаса и сроки очистки светильников

№ п. п.	Наименование помещения	Коэффициент запаса		Сроки очистки светильников
		при газоразрядных источниках света	при лампах накаливания	

Приложение 3

Характеристика зрительных работ (форма)

№ п.п.	Наименование помещения, операции	Рабочая поверхность		Фон		Направление светового потока	Объекты различения				Контраст объекта с фоном	Время зрительной работы	Дополнительные рабочие поверхности*	Разряд и подразряд по главам СНиП	Дополнительные указания
		наименование	плоскость расположения	наименование	коэффициент отражения		наименование	плоскость расположения	размер, мм	расстояние от глаза до объекта, мм					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

* На токарном станке основное рабочее место — соприкосновение резца с металлом, дополнительные: кнопки и рукоятки управления, мерительный инструмент, расположение заготовок и т. д.

Карта обследования установки искусственного освещения предприятия

А. Условия труда и характеристика помещения

1. Условия труда в помещении

2. Характеристика помещения:
высота (от пола до потолка или фермы) . . . м;
шаг между колоннами (вдоль, поперек) . . . м;
наличие затеняющих конструкций (различные краны, вентиляционные короба, площадки, трапы) (нужное подчеркнуть) . . . . . .
окраска: потолка или ферм . . ., стен, панелей, пола, оборудования;
светопроемы для естественного освещения (габаритные размеры) . . . . . .
материал переплетов . . . . . .
материал остекления . . . . . .

3. Характеристика технического этажа (для освещения и других целей):
перекрытие (материал несущих конструкций и конструкций плит) . . . . . .
высота чердачного покрытия . . . . . .
остекление проема для светильников:
материал . . . . . .
толщина . . . . . .
коэффициент пропускания . . . . . .
коэффициент рассеяния . . . . . .
система вентиляции . . . . . .

Б. Светотехническая характеристика установки

Система освещения:

Источники света (тип и мощность, завод-изготовитель, цветность) (нужное подчеркнуть) . . . . .

Общее освещение . . . . Местное освещение . . .

Светильники общего освещения: тип . . . . , H (над полом) . . . .

Размещение . . ., способ установки светильников . . . .

Крепление . . . ., обслуживание светильников (сверху или снизу) . . . . . .

Светильники местного освещения: тип, ... крепление . . . . . (тип кронштейна)

Наличие подсветки потолка и ее способы . . . . . .

Наличие искусственных окон . . . . . .

Размещение светильников местного освещения по отношению к детали и глазу работающего . . . . . .

Тип ПРА . . . . . Схема питания ламп (расфазировка) . . . . . .

Удельная установленная мощность:

а) общего освещения Вт/м²

б) комбинированного освещения Вт/м²

Способ компенсации ультрафиолетовой недостаточности (фонари, светильники общего освещения с эритемными лампами и т. д.)

в) схема размещения светопроемов, светильников, оборудования и точек измерения на плане помещения

Соблюдение требований норм естественного освещения

В. Перечень оборудования, нуждающегося в местном освещении или в его реконструкции

№ п.п.	Наименование оборудования	Завод-изготовитель	Разработка или реконструкция*
1	2	3	4

* Если установка удовлетворяет требованиям, то графа не заполняется.

Г. Результаты измерения освещенности и яркости, № прибора

1. Измерения производятся в обычных условиях и условиях полного соответствия установки проектным данным.

2. При измерении фиксируется напряжение сети, температура и относительная влажность в помещении

№ точек на схеме	Наименование поверхности	Измеряемая величина	Плоскость измерения	Условия измерения (фильтр-шкала)	Показания прибора	Действительная величина	Дополнительные указания
1	2	3	4	5	6	7	8

Д. Электрическая характеристика установки

Напряжение сети: а) номинальное . . . . В;
б) местного освещения: номинальное . . . . В;
Колебания напряжения . . . раз . . . В . . . : их глубина в % к номинальному
Схема питания сети: а) рабочего . . . . . .
б) местного . . . . . .
в) аварийного . . . . .
Схема включения люминесцентных ламп:
Наличие заземления или зануления осветительного оборудования

Ж. Эксплуатационные характеристики установки

Состояние светильников: а) общего освещения, б) местного освещения.
Периодичность очистки светильников:
а) общего освещения . . . раз в год; б) местного освещения . . . раз в неделю.
Приспособление для подхода к светильникам общего освещения (с приведением их фото и указанием завода-изготовителя)
Способы и средства очистки светильников:
а) общего освещения, б) местного освещения,
Стоимость очистки, Сроки предупредительного ремонта
Кто отвечает за осветительную установку цеха, завода (фабрики)

Приложение 5

Карта обследования местного освещения

1. Целесообразность принятых типов источников света (по цветности, мощности и другим показателям).
2. Эксплуатационная оценка принятых типов светильников.
3. Достаточность (или избыточность) освещенности, (целесообразность повышения норм на одну ступень и 20% общего освещения в системе комбинированного), границы нижнего (150—75 лк) и верхнего (500—300 лк) предела освещенности.
4. Чрезмерность (или удовлетворительность) значения яркости поверхностей в поле зрения.
5. Цветность излучения.
6. Общая оценка осветительной установки.
7. Целесообразность дифференцированного нормирования общего освещения (разница на одну ступень) в 1-й и 2-й зонах помещения.
8. Необходимость питания аварийного освещения от независимого источника.
9. Оценка принятых способов проводки.
10. Оценка принятой системы управления освещением.
11. Допустимость применения светильников местного освещения и наличие выступающих за плоскость потолка светильников общего освещения в помещениях с особым режимом по чистоте.
12. Влияние на работающих отсутствия или недостаточности естественного освещения.
13. Оценка осветительной установки искусственного освещения в бесфонарных зданиях.
14. Особые замечания.

Количественные и качественные значения норм освещения

№ п. п.	Наименование помещений, производственной операции	Наименование рабочей поверхности, на которую нормируется освещенность	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Фон	Разряд и подразряд зрительной работы	Значение e в % при естественном освещении: верхнем и комбинированном $e_{ср}$	Значение e в % при естественном освещении: боковом $e_{мин}$	Нормированная освещенность**, лк: Помещения с естественным освещением: одно общее	Помещения с естественным освещением: комбинированное: всего	Помещения с естественным освещением: комбинированное: от общего	Помещения без естественного освещения или с недостаточным естественным освещением: одно общее	Помещения без естественного освещения или с недостаточным естественным освещением: комбинированное: всего	Помещения без естественного освещения или с недостаточным естественным освещением: комбинированное: от общего	Показатель ослепленности, не более	Коэффициент пульсации, %	Дополнительные указания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Производство тугоплавких металлов															
	Химико-термический участок	На уровне 0,8 м от пола, чан	Горизонтальная			4	1,5		200			300	40	20		
1	Приготовление суспензии, присадок к вольфрамовому ангидриду, растворение вольфрамовой кислоты, получение кристаллов	Емкость	То же	Средний	IVв	—	—	400	—	—	400					
2	Просеивание, смешивание и увлажнение металлического порошка	Сито	»	Темный	IVб			500			500					
3	Прессование вольфрамовых штабиков	Матрица пресса	»	Средний	IIIб			1000			1000				20/15*	
4	Сварка вольфрамовых штабиков и прутков	Место сварки сварочного аппарата	»	То же	VII											
5	Контроль спеченных и сваренных штабиков	Стол контролера	»	Темный	IIIа			2000			2000				20/15	

* При дробном обозначении коэффициента пульсации в числителе указывается нормируемая величина для общего освещения, в знаменателе — для местного.

** Только при газоразрядных источниках света.

Приложение 7

Порядок проведения натурных обследований естественного освещения

1. Измерение к. е. о. производится при освещении рассеяным светом в дни со сплошной облачностью, покрывающей весь небосвод.

2. К. е. о. определяется одновременным измерением уровней освещенности на рабочей поверхности внутри помещения и наружной на горизонтальной площадке, освещаемой всем светом небосвода.

3. Измерение коэффициентов отражения окружающих поверхностей помещения: стен, потолка, пола, рабочей поверхности, мебели, оборудования производится методом сопоставления со шкалой коэффициентов отражения.

4. Измерение освещенности внутри помещения проводится на уровне рабочей поверхности; крайняя точка от бокового светопроема должна находиться на расстоянии 1 м.

5. В период измерений электрический свет в помещениях выключается.

6. При определении наружной освещенности следует использовать фотоэлемент с исправленной цветностью или с нейтральными фильтрами, а в помещении — с коррегирующим светофильтром.

Карта обследования

1. Дата измерения Время измерения

Адрес обследуемого объекта

2. Световой проем:

Ориентация

Тип светопроема

Вид переплетов

Светопрозрачный материал
Коэффициент светопропускания остекления
Коэффициент отражения отделки переплетов и откосов
Ширина откосов
Вид солнцезащитных устройств

3. Помещение:
Этаж (высота над уровнем земли)
Расположение светопроемов (план, разрез)

4. Солнцезащитные устройства

5. Отделка поверхностей помещения

6. Оборудование: габаритные размеры, расстановка, коэффициенты отражения

7. Характеристика противостоящих зданий:
План участка с указанием этажности противостоящих зданий
Коэффициент отражения земной поверхности
Результаты измерения к. е. о. следует вносить в таблицу.

Результаты измерения к. е. о.

№ точек в помещении	Время измерения	$E_{вн}$ (внутри помещения), лк	$E_{нар}$ (снаружи помещения), лк	к. с. о.	
				для каждого измерения	среднее для каждой точки
1					
2					
3					
4					
5					

* В каждом помещении должно быть измерено не менее пяти точек

На основании результатов измерения следует построить кривую распределения к. е. о. по помещению.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	5
Общие положения	5
Содержание отраслевых норм	6
Методика разработки отраслевых норм естественного, искусственного и совмещенного освещения промышленных предприятий	11
Приложения	18

НИИСФ ГОССТРОЯ СССР

РУКОВОДСТВО ПО РАЗРАБОТКЕ ОТРАСЛЕВЫХ НОРМ ОСВЕЩЕНИЯ

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией *Г. А. Жигачева*
Редактор *Л. П. Шатнева*
Мл. редактор *М. А. Жарикова*
Технические редакторы *И. В. Панова, Ю. Л. Циханкова*
Корректоры *Г. Л. Кравченко, В. И. Галюзова*

Сдано в набор 4/VII 1977 г. Подписано к печати 22/IX 1977 г. Т-14397
Формат 84×108 1/32 Бумага типографская № 2 1,68 усл. л. (1,53 уч.-изд. л.)
Тираж 16.000 экз. Изд. № XII—7222 Зак. № 1086. Цена 10 коп.

Стройиздат
103006, Москва, Каляевская, 23а

Московская типография № 32 Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
Москва, К-51, Цветной бульвар, д. 26.

gost.e-ecolog.ru