ЦНИИПромзданий
Госстроя СССР

Рекомендации

по проектированию, устройству и эксплуатации светопрозрачных конструкций промышленных зданий

Москва 1985

gost.e-ecolog.ru

ОПЕЧАТКА
К РЕКОМЕНДАЦИЯМ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, УСТРОЙСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ ЦНИИПРОМЗДАНИЙ ГОССТРОЯ

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
12	2 я сверху	не более 24 м	не более 84 м

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
(ЦНИИПромзданий) ГОССТРОЯ СССР

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, УСТРОЙСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

Москва Стройиздат 1985

УДК [691 628 925] 725 4

Рекомендованы к изданию решением секции ограждающих конструкций Научно-технического совета ЦНИИПпромзданий Госстроя СССР

Рекомендации по проектированию, устройству и эксплуатации светопрозрачных конструкции промышленных зданий / ЦНИИПромзданий — М Стройиздат, 1985 — 64 с

Содержат методику светотехнических, теплотехнических и прочностных расчетов окон и фонареи промышленных зданий Даны рекомендации по выбору вида освещения, типа конструкций и их размещению Приведены требования пожарной безопасности и защиты помещений от инсоляции Рассмотрены вопросы эксплуатации и ремонта окон и фонарей

Для инженерно-технических работников проектных и строительных организаций, а также работников служб эксплуатации зданий

Табл 18, ил 9

Разработаны ЦНИИПромзданий Госстроя СССР (кандидаты техн наук Ю П Александров и Ф Л Шехтер при участии канд техн наук Т И Смирновой и инж Е А Петровой)

Р $\frac{3202000000-528}{047(01)-85}$ Инструкт — нормат , II вып —58—84

© Стройиздат, 1985

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Рекомендации распространяются на проектирование, устройство и эксплуатацию светопрозрачных конструкций в производственных и вспомогательных зданиях промышленных предприятий

1.2. При проектировании светопрозрачных конструкций кроме настоящих Рекомендаций следует руководствоваться требованиями СНиП II-3-79*, II-4-79, II-6-74, II-33-75, а также других нормативных документов по применению светопрозрачных конструкций и изделий

1.3. При устройстве и эксплуатации светопрозрачных конструкций кроме настоящих Рекомендаций следует руководствоваться действующими нормативными документами по строительству и эксплуатации зданий и сооружений, технике безопасности, производственной санитарии, пожаро- и взрывобезопасности и другими документами, учитывающими особенности размещаемых в здании производств

1 4. Основные положения Рекомендаций следует учитывать при организации служб эксплуатации и надзора за светопрозрачными конструкциями, а также при проведении ремонтно-восстановительных работ

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Последовательность работ при проектировании

2 1. Проектирование светопрозрачных конструкций для естественного освещения помещений производственных зданий включает

выбор вида естественного (бокового, верхнего или комбинированного) или совмещенного освещения и типа конструкций,

расчет требуемой площади световых проемов,

размещение окон или фонарей в стенах или покрытии,

теплотехнические расчеты,

выбор мероприятий по защите помещений от инсоляции;

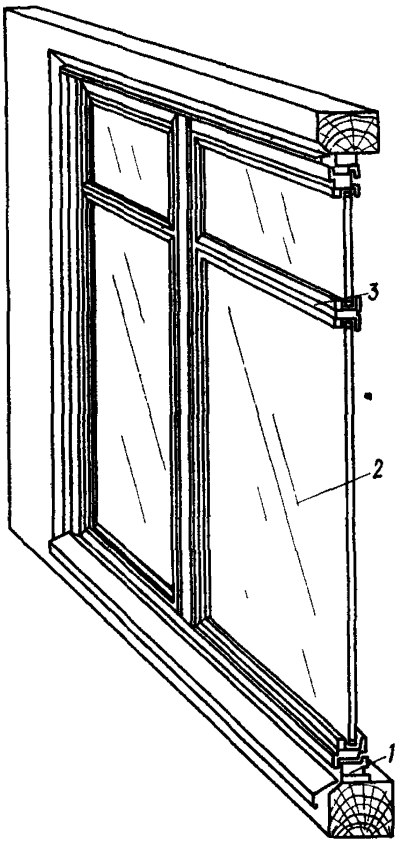
проверку коэффициента естественной освещенности (КЕО) в характерных точках помещений,

расчет конструкций на прочность и деформации,

экономическую оценку эффективности применяемых конструкций

Выбор вида освещения

2.2. Вид освещения выбирается в зависимости от объемно-планировочного и конструктивного решения здания, технологических параметров и требований к уровню и качеству освещения,



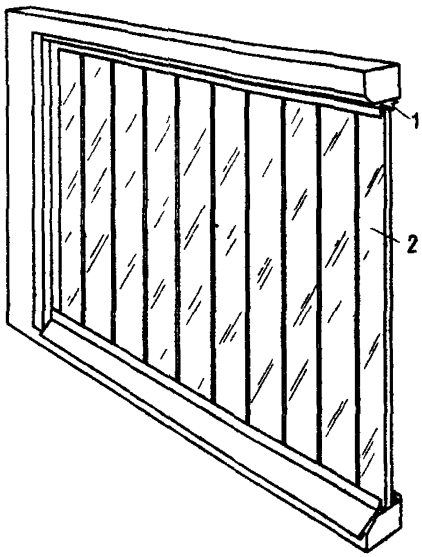


Рис 2 Бесперепетное окно из профильного стекла
1 — обвязка, *2* — светопропускающее заполнение

Рис 1 Окно с переплетом
1 — переплет *2* — светопропускающее заполнение, *3* — створка

ориентации здания по сторонам горизонта, климатических и светоклиматических условий района строительства, требований по защите помещений от инсоляции и показателей технико-экономической оценки с учетом обеспечения наименьших приведенных и энергетических затрат

2.3 Для устройства естественного освещения помещений производственных зданий можно применять боковое или верхнее освещение При этом должны учитываться особенности характера зрительной работы, требования к уровню и равномерности освещения, габариты и расположение оборудования по отношению к световым проемам, желательное направление световых потоков, архитектурные требования к интерьеру

2 4. Для устройства бокового естественного освещения помещений могут применяться конструкции окон как с переплетами, так и без переплетов (рис 1,2) В зависимости от назначения окна с переплетами могут быть глухими или открывающимися, бесперепетные окна, как правило, выполняются глухими

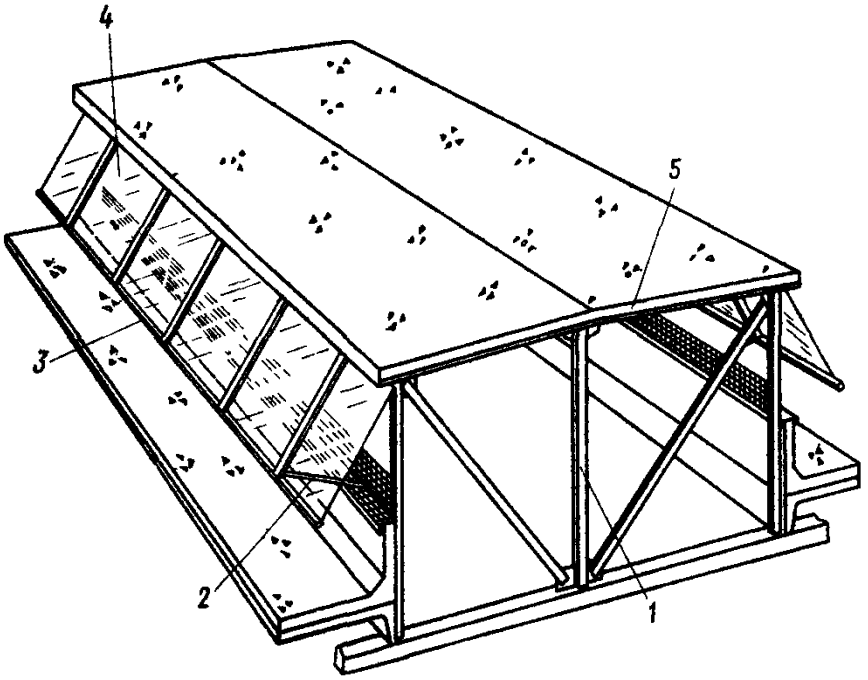


Рис 3 Светоаэрационный фонарь
1 — несущие элементы, *2* — механизм открывания *3* — переплет, *4* — светопропускающее заполнение *5* — покрытие

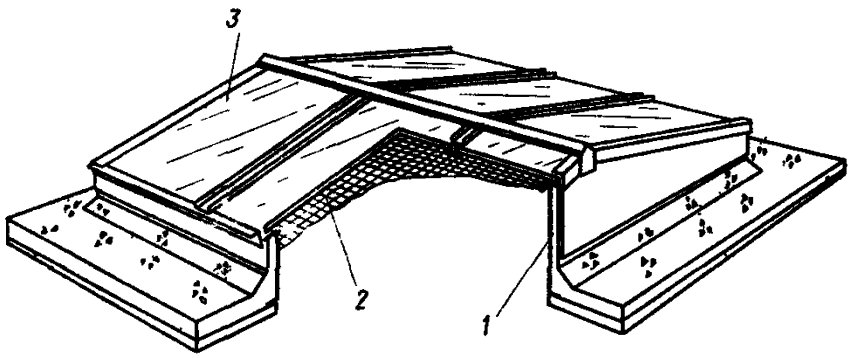


Рис 4 Зенитный фонарь
1 — опорный стакан *2* — защитная сетка *3* — светопропускающее заполнение

Для устройства верхнего освещения помещений производственных зданий можно применять прямоугольные светоаэрационные или глухие и открывающиеся для очистки с кровли зенитные фонари (рис 3, 4)

2 5 Боковое естественное освещение помещений при помощи окон рекомендуется устраивать в производственных и вспомогательных зданиях промышленных предприятий, на глубину до $2H$, где H — высота помещения

Помещения производственных зданий большей глубины, в которых невозможно обеспечить требуемые уровни естественной освещенности, следует подразделять на зоны с естественным, совмещенным освещением и зону без естественного освещения Границы зон

Таблица 1

Пояс светового климата[2]	Разряд зрительной работы						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Все строительно-климатические зоны[1], кроме северной I—III — (в пределах зоны с устойчивым снежным покровом)	+	+	+	+	—	—	—
IV (на территории с $t_н = -30$ °С и ниже)	+	+	+	+	—	—	—
II, III (исключая зоны с устойчивым снежным покровом)	+	+	—	—	—	—	—
IV (на территории с $t_н > -30$ °С) и V	+	+	+	—	—	—	—
Северная I—III	+	+	+	+	+	+	+

Области рационального применения (—) естественного освещения, (+) совмещенного освещения

[1] Определяются по СНиП 2 01 01-82
[2] Определяются по СНиП II-4-79

следует определять расчетом Без естественного освещения следует считать зону, в которой КЕО составляет менее 30% нормируемого значения

2.6. Верхнее или комбинированное естественное освещение помещений с помощью окон и фонарей следует устраивать в одноэтажных зданиях или верхних этажах многоэтажных многопролетных производственных зданий При этом естественное освещение крайних пролетов, имеющих ширину 18 м и более, рекомендуется устраивать комбинированным, используя окна в основном для связи с окружающей средой и вентиляции помещений

2.7. Совмещенное освещение помещений производственных зданий следует предусматривать при

объемно-планировочных решениях, не позволяющих обеспечить нормированные уровни и качество естественного освещения,

конструктивных решениях, обеспечивающих его преимущества перед естественным освещением (табл 1),

затенении световых проемов технологическим оборудованием,

устройстве освещения помещений, в которых выполняются зрительные работы I и II разрядов точности,

устройстве освещения помещений в зданиях, строящихся в северных строительно-климатических районах,

повышенных требованиях к качеству и постоянству освещения рабочих мест, которое не может быть обеспечено естественным освещением

Выбор типа светопрозрачных конструкций

2.8 Для устройства бокового или верхнего естественного освещения следует, как правило, применять типовые конструкции окон и фонарей, перечень и схемы которых приведены в прил 1

2.9 В зависимости от количества выделяемых в помещениях промышленных зданий тепла и вредных веществ производственные условия в них подразделяются на пять категорий Естественное освещение и вентиляцию в этих помещениях следует проектировать в соответствии с рекомендациями табл 2

Таблица 2

№ категории	Производственные условия	Помещения	Вид светопрозрачных конструкции	Вид вентиляции
Iа	Незначительные избытки явного тепла — до 25 Вт/м^3 [20 ккал/м^3×ч)] и незначительные выделения вредных веществ (см ГОСТ 12 1—005—76)	Цехи инструментальные, сборочные, механические, механосборочные, пошивочные	Открывающиеся окна, зенитные фонари	Принудительная, приточно-вытяжная
Iб	То же, при наличии специальных требований к параметрам внутреннего воздуха	Предприятия электроники, текстильные, часовые заводы	Глухие окна, зенитные фонари	То же

Продолжение табл 2

№ категории	Производственные условия	Помещения	Вид светопрозрачных конструкций	Вид вентиляции
II	Незначительные избытки явного тепла (до 25 Вт/м^3) и значительные выделения вредных веществ	Цехи сварочные, окрасочные, химических заводов с открытыми или полуоткрытыми процессами по выработке кислот, щелочей, едких химических реактивов, ядохимикатов, удобрений, гальванических покрытий и гальванопластики, различных отраслей промышленности с применением электролиза	Глухие окна, зенитные фонари	Принудительная, приточно-вытяжная с очисткой выбросов от вредных веществ
IIIа	Избытки явного тепла от 25 до 50 Вт/м^3 [от 20 до 45 ккал/(м^3×ч)] и незначительными выделениями вредных веществ	Цехи химического производства с закрытыми процессами, трубоволочильные, холодного проката металла, картона и бумагоделательных машин целлюлозно-бумажных комбинатов, сборного железобетона	Открывающиеся окна, светоаэрационные фонари	Аэрация через окна и фонари
			Открывающиеся окна, зенитные фонари	Аэрация через окна и аэрационные шахты
			Глухие окна, зенитные фонари	Принудительная приточно-вытяжная
IIIб	То же, при наличии специальных требований к чистоте приточного воздуха	Предприятия пищевой промышленности	Глухие окна, зенитные фонари	Принудительная, приточно-вытяжная
IV	Со значительными избыт-	Цехи горячего проката ме-	Глухие окна, неостекленные	Аэрация через неостекленные

Продолжение табл 2

№ категории	Производственные условия	Помещения	Вид светопрозрачных конструкций	Вид вентиляции
	ками явного тепла более 50 Вт/м^3 [45 ккал/(м^3×ч)] и незначительными выделениями вредных веществ	талла, непрерывной разливки стали, стекловарения, огнеупоров	проемы в стенах, аэрационные фонари	проемы в стенах и аэрационные фонари
V	Со значительными избытками явного тепла (более 50 Вт/м^3) и значительными выделениями вредных веществ	Сталелитейные, доменные, конверторные, электролизные цехи металлургической промышленности, агломерационные фабрики, цехи цементных заводов	Глухие окна, неостекленные проемы в стенах, аэрационные фонари	Аэрация через неостекленные проемы в стенах и аэрационные фонари, дополненная местной вентиляцией с очисткой от выбросов При соответствующем обосновании вытяжная вентиляция может быть решена принудительной

Примечания 1 Размеры и размещение неостекленных аэрационных проемов в стенах и фонарях зданий производств IV и V категорий определяются в соответствии с требованиями СНиП II-33-75 и Указаний по строительному проектированию предприятий, зданий и сооружений черной металлургии (СН 125-72)

Размеры и размещение глухих остекленных проемов в стенах зданий производств IV и V категорий определяются в соответствии с рекомендациями специальных документов по проектированию окон и фонарей в зданиях металлургических предприятий

2 Устройство естественного освещения и аэрации многопролетных одноэтажных зданий с помещениями, относящимися к категории IIIа, следует, как правило, выполнять с помощью одноярусных светоаэрационных прямоугольных фонарей При этом в помещениях производственных зданий с пролетами шириной 18 м следует применять фонари шириной 6 м, а в зданиях с пролетами 24, 30, 36 и 42 м — шириной 12 м Применение двухъярусных светоаэрационных фонарей может быть допущено только при соответствующем технико-экономическом обосновании

2.10. В качестве светопропускающего заполнения в конструкциях окон и фонарей могут применяться следующие материалы и изделия

стекло оконное (ГОСТ 111-78),

стекло витринное неполированное (ГОСТ 7380-77),

стекло витринное полированное (ГОСТ 13454-77),

стекло армированное листовое (ГОСТ 7481-78),

стекло листовое теплопоглощающее (ТУ 21-23-23-80),

стекло листовое термически полированное, теплопоглощающее (ТУ 21-23(54)-053-80, ТУ 21-РСФСР-838-82),

стеклопакеты клееные (ГОСТ 24866-81),

блоки стеклянные пустотелые (ГОСТ 9272-81),

стекло строительное профильное (ГОСТ 21992-83)

купола из органического стекла двухслойные (ГОСТ 22160-76),

криволинейные секции из органического стекла (ТУ 6-05-1487-76)

Основные физико-механические характеристики светопропускающих материалов и изделий приведены в прил 2

2 11. В помещениях с постоянным пребыванием людей для обеспечения зрительной связи с окружающей средой и естественной вентиляции бесперепетные окна со светопропускающими элементами из профильного стекла и стеклоблоков рекомендуется проектировать в сочетании с переплетными Площадь открывающихся элементов окон должна определяться требованиями обеспечения вентиляции помещении При устройстве комбинированного освещения в крайних пролетах одноэтажных многопролетных зданий размеры проемов окон следует назначать не более 1,8 м высотой и 4,8 м шириной

2 12 При проектировании естественного освещения с помощью зенитных фонарей размеры их световых проемов должны выбираться с учетом высоты помещении в соответствии с указанием табл 3

Таблица 3

Площадь светового проема фонаря м	Высота помещения до низа несущих конструкций м		
	7 2 и менее	от 7 2 до 10 8	более 10 8
2,2—3	+	—	—
3,5— 9	+	+	+
10—16	—	+	+
18	—	—	+

\+ рекомендуемая область применения фонареи

2 13. Для устройства естественного освещения одноэтажных многопролетных производственных зданий с подвесными потолками следует использовать зенитные фонари в сочетании со светопроводящими шахтами (рис 5)

2 14 Для устройства естественного освещения не рекомендуется применять

зенитные фонари из органического стекла в помещениях с технологическими выделениями жирных кислот,

листовое силикатное стекло и стеклоизделия (стеклопакеты, стеклоблоки) в помещениях с технологическими выделениями паров фторидов,

переплеты и обвязки из алюминия — в помещениях с технологическими выделениями хлора и его соединении,

зенитные фонари, а также стеклоблоки в помещениях с влажным и мокрым режимами внутреннего воздуха

2.15. Для устройства естественного освещения не допускается применять

зенитные фонари со светопропускающими элементами из силикатного стекла в помещениях пищевых предприятии над открытыми производственными процессами,

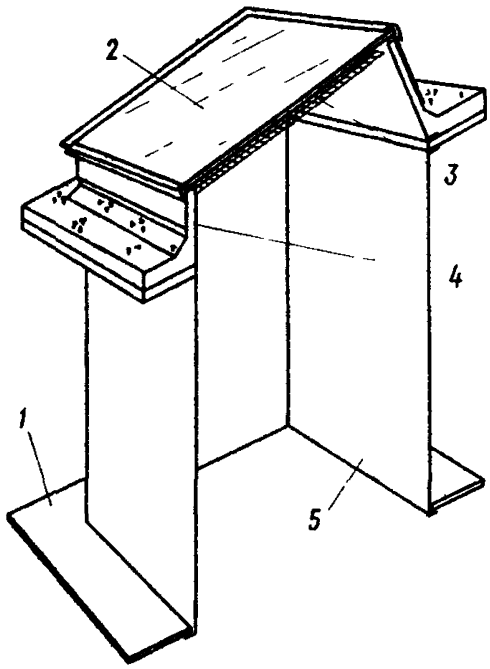


Рис 5 Зенитный фонарь со светопроводной шахтой

подвесной потолок *2* - светопропускающее заполнение *3* защитная сетка *4* опорный стакан *5* — светопроводная шахта

профильное стекло и стеклопакеты в помещениях с кранами тяжелого и весьма тяжелого режима работы, здании, подверженных вибрационным воздействиям, а также в которых имеется повышенная вероятность механических повреждении остекления,

стеклопакеты в помещениях здании, строящихся в районах с температурой наиболее холодной пятидневки ниже минус 50 °С и районах со среднегодовым атмосферным давлением ниже 930 гПа

2.16. Для естественного освещения помещении с повышенной влажностью воздуха целесообразно применять окна с переплетами из алюминиевых сплавов с заполнением стеклопакетами, а также окна из профильного стекла При соответствующем обосновании и устройстве необходимых антикоррозионных покрытии в таких помещениях могут применяться окна с деревянными и стальными переплетами

2 17 Окна из стеклоблоков и профильного стекла в районах с жарким и влажным климатом должны устраиваться в сочетании с открывающимися элементами для проветривания помещении

2.18 При заполнении оконных проемов в лестничных клетках стеклоблоками на каждом этаже следует предусматривать открывающиеся створки площадью не менее 1,2 м^2, заполненные листовым стеклом

2 19 Светоаэрационные и аэрационные П-образные фонари следует проектировать длиной не более 24 м Расстояния между торцами фонарей и между торцом фонаря и наружной стеной должны быть равными или кратными шагу стропильных конструкций

2 20 Зенитные фонари со светопропускающими заполнениями из органического стекла разрешается применять для устройства естественного освещения помещений зданий промышленных предприятий не ниже II степени огнестойкости, в которых размещаются производства, относимые по пожарной опасности к категории Г и Д При этом должны выполняться следующие требования пожарной безопасности

а) общая площадь светопропускающего заполнения зенитных фонарей, выполняемого из органического стекла, должна составлять не более 15% площади покрытия, при этом площадь светопропускающего заполнения одного зенитного фонаря не должна превышать 10 м^2, а поверхностная плотность 20 кг/м^2,

б) расстояние (в свету) между зенитными фонарями со светопропускающими заполнениями из органического стекла должно приниматься при площади световых проемов до 5 м^2 — не менее 3 м, от 5 до 10 м^2 — не менее 4,5 м

Примечание Расстояние между зенитными фонарями с площадью световых проемов от 5 до 10 м^2, размещаемыми в покрытии в продольном направлении с шагом 6 м и более, в поперечном направлении может быть уменьшено до 3 м При этом через каждые четыре фонаря в поперечном направлении должны быть устроены разрывы шириной (в свету) не менее 6 м,

в) зенитные фонари разрешается совмещать в группы, принимая их за один фонарь, причем общая площадь элементов светопропускающего заполнения этих фонарей не должна превышать 10 м^2 Расстояние между группами фонарей принимается в соответствии с п 2 20б в зависимости от суммарной площади их светопропускающего заполнения,

г) между зенитными фонарями со светопропускающими заполнениями из органического стекла в продольном и поперечном направлении покрытия здания через каждые 54 м должны устраиваться противопожарные разрывы шириной не менее 6 м, а расстояние по горизонтали от противопожарных стен до таких зенитных фонарей должно составлять не менее 5 м,

д) утепление покрытий, в которых устанавливаются зенитные фонари со светопропускающими заполнениями из органического стекла, должно выполняться из несгораемых или трудносгораемых материалов,

е) покрытия с зенитными фонарями из органического стекла и рулонными кровлями должны иметь защитный слой по всей кровле из мелкого гравия толщиной 10—15 мм с крупностью зерен 5—10 мм

Примечание В покрытиях с рулонными кровлями, имеющих уклон 10% и более, где в соответствии с нормами проектирования кровель защитный слой может не выполняться, устройство светопропускающего заполнения из оргстекла не допускается,

ж) часть зенитных фонарей с общей площадью световых проемов не менее 0,6% площади пола должна быть оборудована специальными устройствами и механизмами для автоматического открывания с целью удаления дыма из помещений в случае пожара Такие фонари должны быть равномерно размещены по площади покрытия

Конструкции

2 21. Конструктивные решения окон и фонарей должны обеспечивать независимость их работы от других элементов ограждении

Между окнами и стенами устраивают зазоры, заполненные уплотняющими и гидроизоляционными материалами

При устройстве окон из стекложелезобетонных панелей крепить их к колоннам каркаса следует на гибких связях

Опорные стаканы зенитных фонареи следует устанавливать

в покрытиях из сборных железобетонных элементов на специальные плиты, имеющие световые проемы, или непосредственно на несущие конструкции покрытий (балки, фермы),

в покрытиях из профилированного стального настила — на стальные прогоны

2 22. Способы крепления и герметизации элементов светопропускающего заполнения в окнах и фонарях должны предусматривать независимость их температурных деформаций Между элементами светопропускающего заполнения и несущими элементами окон и фонарей следует предусматривать зазоры, которые при необходимости могут заполняться эластичными материалами (резиновыми прокладками, нетвердеющими мастиками и т п)

Для герметизации и уплотнения зазоров между светопропускающим заполнением и несущими элементами окон и фонареи можно применять следующие материалы и изделия

уплотнители резиновые и резиноармированные губчатые (ОСТ 38 05 171-78),

профили резиновые (ОСТ 38 05 170-78, ТУ 38 105 376-82),

техническую листовую резину (ГОСТ 7338-77),

насадки для уплотнения торцов профильного стекла из морозостойкой резины средней твердости (ТУ 38-105376-82),

мастику герметизирующую нетвердеющую «Бутэпрол 2М» (ТУ 21-29-58-77),

герметик нетвердеющий НГМС (ТУ 21-29-92-81),

герметик тиоколовый типа УТ-32 (ТУ 38-1051386 80)

2.23. Листовое стекло следует крепить в металлических переплетах окон и фонарей с помощью металлических штапиков или пащельников через эластичные прокладки или в резиновых профилях, устанавливаемых по контуру, а в деревянных переплетах - деревянными штапиками.

2.24 Глубина закрепления стекла, устанавливаемого в элементах светопрозрачных ограждений вертикально, должна составлять не менее 5 мм, а устанавливаемого наклонно — не менее 15 мм.

Зазор между торцами стекла и переплетом должен составлять для оконного и витринного стекла не менее 3 мм, для теплопоглощающего стекла — 5 мм.

2.25. При проектировании светопрозрачных конструкций со светопропускающими элементами из стеклопакетов следует руководствоваться Инструкцией по проектированию, монтажу и эксплуатации стеклопакетов (СН 481-75) и Руководством по проектированию, монтажу и эксплуатации светопрозрачных ограждений промышленных зданий с применением стеклопакетов (М.: Стройиздат, 1983).

2.26. При проектировании светопрозрачных конструкций со светопропускающими элементами из профильного стекла следует руководствоваться Указаниями по проектированию, монтажу и эксплуатации конструкций из профильного стекла (СН 428-74).

2.27. При заполнении световых проемов конструкциями из стеклоблоков рекомендуется применять сборные панели заводского изготовления. Площадь панели не должна превышать 15 м^2 при максимальной длине 6 м. Толщина швов между панелями должна составлять не менее 10 мм.

2.28. Опорные стаканы зенитных фонарей должны возвышаться над уровнем кровли не менее чем на 300 мм. Угол наклона светопропускающего заполнения к горизонту, как правило, должен составлять 12°. Грани опорных стаканов зенитных фонарей могут выполняться вертикальными или наклонными. Угол наклона граней к вертикали не должен превышать 30°. Внутренние поверхности граней опорных стаканов зенитных фонарей следует отделывать материалами светлых тонов, имеющих коэффициент отражения $\varrho \geqslant 0{,}8$.

2.29. Механизмы открывания окон должны иметь, как правило, ручное управление и устанавливаться в первом ярусе, а при соответствующем обосновании и в верхних ярусах окон, но не выше 3--4 м от пола.

2.30. Конструктивные решения зенитных фонарей, как правило, должны предусматривать возможность их открывания с кровли для очистки светопропускающего заполнения. В зданиях с глухими зенитными фонарями должны предусматриваться устройства или приспособления для доступа к внутренним поверхностям остекления со стороны помещения для очистки.

2.31. В зенитных фонарях со светопропускающим заполнением из листового и профильного стекла, стеклопакетов, а также в свето аэрационных прямоугольных фонарях, под остеклением должна устанавливаться окрашенная в белый цвет или оцинкованная защитная металлическая сетка с размерами ячеек не более 40 мм и диаметром проволоки не менее 2 мм

2.32 В окнах, применяемых для освещения помещении с влажным и мокрым режимами воздуха, должна обеспечиваться герметизация стыков между остеклением и переплетами, а также надежное уплотнение притворов створных элементов для устранения проникания влажного воздуха из помещения в межстекольное пространство

В помещениях с повышенной влажностью воздуха для защиты примыкающих к окнам участков стен должно быть предусмотрено устроиство сливов, пароизоляция откосов и т п

2.33 Переплеты, опорные стаканы и другие несущие элементы светопрозрачных конструкции, применяемые в помещениях с повышенной влажностью воздуха и агрессивной средой, должны иметь специальные покрытия в соответствии с указаниями СНиП II-28 73* Материалы, которые рекомендуется применять для защиты несущих элементов светопрозрачных конструкций от коррозии, указаны в прил 3

2 34. При проектировании светопрозрачных конструкции из теплопоглощающего стекла его следует устанавливать в наружном ряду остекления При этом целесообразно устраивать вентиляцию межстекольного пространства

Светотехнические расчеты

2 35 Окна и фонари должны обеспечивать нормативные значения КЕО в помещениях в соответствии с требованиями СНиП II-4-79 Значения КЕО для производственных зданий, определенные с учетом коэффициентов светового климата и солнечности климата, приведены в табл 4, 5 и 6 настоящих Рекомендации Пояс светового климата определен по карте светового климата СССР, СНиП II-4-79

2.36 Необходимая площадь проемов окон и зенитных фонарей, а также КЕО в помещениях, освещаемых прямоугольными светоаэрационными фонарями определяются с помощью предварительного и проверочного светотехнических расчетов Для проведения предварительного расчета рекомендуется пользоваться графиками, представленными на рис 6, 7 и 8 При этом

а) для окон — определяют длину L, глубину B помещения и высоту верхней грани световых проемов над уровнем условной рабочей плоскости h, затем по соотношению L/B и B/h по рис 6 выбирают график, соответствующий указанным соотношениям, и по нормируемому

Таблица 4

Разряд зрительной работы	Значения КЕО при боковом естественном и совмещенном освещении для поясов светового климата СССР														
	I						II						III		
	в зоне с устойчивым снежным покровом			на остальной территории пояса			в зоне с устойчивым снежным покровом			на остальной территории пояса			в зоне с устойчивым снежным покровом		
	Ориентация световых проемов по сторонам горизонта, град														
	136—225	226—315 и 46—135	316—15	136—225	226—315 и 46—135	316—15	136—225	226—315 и 46—135	316—15	136—225	226—315 и 46—135	316—15	136—225	226—315 и 46—135	316—15
I	3 / 1,8	3,2 / 1,9	3,4 / 2	3,8 / 2,2	4 / 2,3	4,2 / 2,4	2,6 / 1,6	2,8 / 1,7	3,1 / 1,9	3,3 / 1,9	3,5 / 2	3,8 / 2,2	2,8 / 1,7	2,8 / 1,7	2,8 / 1,7
III	1,7 / 1,1	1,8 / 1,1	1,9 / 1,2	2,2 / 1,3	2,3 / 1,4	2,4 / 1,4	1,5 / 0,9	1,6 / 1,0	1,8 / 1,1	1,9 / 1,3	2,0 / 1,2	2,2 / 1,3	1,6 / 1	1,6 / 1	1,6 / 1
II	2,2 / 1,3	2,3 / 1,4	2,4 / 1,4	2,7 / 1,6	2,8 / 1,7	3,0 / 1,8	1,9 / 1,1	2,0 / 1,2	2,2 / 1,3	2,4 / 1,4	2,5 / 1,5	2,8 / 1,6	2 / 1,2	2 / 1,2	2 / 1,2
IV	1,3 / 0,8	1,4 / 0,8	1,4 / 0,8	1,6 / 1,0	1,7 / 1,0	1,8 / 1,1	1,1 / 0,7	1,2 / 0,7	1,3 / 0,8	1,4 / 0,8	1,5 / 0,9	1,6 / 1,0	1,2 / 0,7	1,2 / 0,7	1,2 / 0,7
V	0,9 / 0,5	0,9 / 0,6	1,0 / 0,6	1,1 / 0,6	1,1 / 0,7	1,2 / 0,7	0,8 / 0,5	0,8 / 0,5	0,9 / 0,6	0,9 / 0,6	1,0 / 0,6	1,1 / 0,7	0,8 / 0,5	0,8 / 0,5	0,8 / 0,5
VI	0,4 / 0,3	0,5 / 0,3	0,5 / 0,4	0,5 / 0,3	0,6 / 0,3	0,6 / 0,4	0,4 / 0,3	0,4 / 0,3	0,4 / 0,3	0,5 / 0,3	0,5 / 0,3	0,6 / 0,3	0,4 / 0,3	0,4 / 0,3	0,4 / 0,3
VII	0,9 / 0,5	0,9 / 0,6	1 / 0,6	1,1 / 0,6	1,7 / 0,7	1,2 / 0,7	0,8 / 0,5	0,8 / 0,5	0,9 / 0,6	0,9 / 0,6	1 / 0,6	1,1 / 0,7	0,8 / 0,5	0,8 / 0,5	0,8 / 0,5
VIIIа	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,3 / 0,2	0,3 / 0,2	0,4 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,3 / 0,2	0,3 / 0,2	0,3 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2
VIIIб	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2
VIIIв	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1

Продолжение табл 4

Разряд зрительной работы	Значения КЕО при боковом естественном и совмещенном освещении для поясов светового климата СССР														
	III			IV						V					
	на остальной территории пояса			в зоне с устойчивым снежным покровом			на остальной территории пояса			в зоне с устойчивым снежным покровом			на остальной территории пояса		
	Ориентация световых проемов по сторонам горизонта град														
	136—225	226—315 и 46—135	316—15	136—225	226—315 и 46—135	316—15	136—225	226—315 и 46—135	316—15	136—225	226—315 и 46—135	316—15	136—225	226—315 и 46—135	316—15
I	3,5 / 2	3,5 / 2	3,5 / 2	2,4 / 1,4	2,5 / 1,4	3,2 / 1,8	2,2 / 1,3	2,4 / 1,4	3 / 1 7	1,8 / 1	2 / 1,1	2,5 / 1,4	1,7 / 1,0	1 8 / 1,0	2,4 / 1,4
III	2 / 1,2	2 / 1,2	2 / 1,2	1,4 / 0,8	1,4 / 0,9	1,8 / 1,1	1,3 / 0,8	1,4 / 0,8	1 7 / 1 0	1,0 / 0,6	1,1 / 0,7	1,4 / 0,9	1,0 / 0,6	1,0 / 0,6	1,4 / 0,8
II	2,5 / 1,5	2,5 / 1,5	2,5 / 1,5	1,7 / 1,0	1,8 / 1,1	2,2 / 1,4	1,6 / 0,9	1,7 / 1,0	2,2 / 1,3	1,3 / 0,8	1,4 / 0,8	1 8 / 1,1	1,2 / 0,7	1,3 / 0,8	1,7 / 1,0
IV	1,5 / 0,9	1,5 / 0,9	1,5 / 0,9	1,0 / 0,6	1,1 / 0,6	1,4 / 0,8	0,9 / 0,6	1,0 / 0,6	1,3 / 0 8	0,8 / 0,5	0,8 / 0,5	1,1 / 0,4	0,7 / 0,4	0,9 / 0,5	1,0 / 0,6
V	1,0 / 0,6	1,0 / 0,6	1,0 / 0,6	0,7 / 0,4	0,7 / 0,4	0,9 / 0,5	0 6 / 0,4	0,7 / 0,4	0,9 / 0,5	0,5 / 0,3	0,6 / 0,3	0,7 / 0,4	0,5 / 0,3	0 5 / 0,3	0,7 / 0 4
VI	0,5 / 0,3	0,5 / 0,3	0,5 / 0,3	0,3 / 0,2	0,4 / 0,2	0,4 / 0,3	0,3 / 0,2	0,3 / 0,2	0,4 / 0,3	0,3 / 0,2	0,3 / 0,2	0,4 / 0,2	0,2 / 0,2	0,3 / 0,2	0,3 / 0,2
VII	1 / 0,6	1 / 0,6	1 / 0,6	0,7 / 0,4	0,7 / 0,4	0,9 / 0,5	0,6 / 0,4	0,7 / 0,4	0,9 / 0,5	0,5 / 0,3	0,6 / 0,3	0,7 / 0,4	0,5 / 0,3	0,5 / 0,3	0,7 / 0,4
VIII	0,3 / 0,2	0,3 / 0,2	0,3 / 0,2	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,3 / 0,2	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,3 / 0,2	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0 1	0,1 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1
VIIIб	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,2 / 0,2	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,1 / 0,1	0,2 / 0,2	0,1 / 0,1	0 1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1
VIIIв	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0 1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0 1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1	0,1 / 0,1

Примечание Над чертой приведены нормируемые значения КЕО при боковом естественном освещении, под чертой — при совмещенном

Таблица 5

Разряды зрительной работы	Значения КЕО при естественном верхнем или верхнем и боковом и совмещенном освещении для поясов светового климата						
	I	II	III	IV		V	
				севернее 50° с ш	50° с ш и южнее	севернее 40° с ш	40° с ш и южнее
I	10 / 7,2	10 / 6,6	10 / 6	8,10 / 4,9	7,6 / 4,6	6,0 / 3,6	5,2 / 3,1
II	8,4 / 5,0	7,7 / 4,6	7 / 4,2	5,7 / 3,4	5,3 / 3,2	4,2 / 2,5	3,6 / 2,2
III	6 / 3,6	5,5 / 3,3	5 / 3	4 / 2,4	3,8 / 2,3	3 / 1,8	2,6 / 1,6
IV	4,8 / 2,9	4,4 / 2,6	4 / 2,4	3,2 / 1,9	3 / 1,8	2,4 / 1,4	2,1 / 1,2
V	3,6 / 2,2	3,3 / 2,0	3 / 1,8	2,4 / 1,5	2,3 / 1,4	1,8 / 1,1	1,6 / 0,9
VI	2,4 / 1,4	2,2 / 1,3	2 / 1,2	1,6 / 1,0	1,5 / 0,9	1,2 / 0,7	1 / 0,6
VII	3,6 / 2,2	3,3 / 2	3 / 1,8	2,4 / 1,5	2,3 / 1,4	1,8 / 1,1	1,6 / 0,9
VIIIа	1,2 / 0,8	1,1 / 0,8	1 / 0,7	0,8 / 0,6	0,8 / 0,5	0,6 / 0,4	0,5 / 0,4
VIIIб	0,8 / 0,6	0,8 / 0,6	0,7 / 0,5	0,6 / 0,4	0,5 / 0,4	0,4 / 0,3	0,4 / 0,3
VIIIв	0,6 / 0,4	0,6 / 0,3	0,5 / 0,3	0,4 / 0,2	0,4 / 0,2	0,3 / 0,2	0,3 / 0,2

Примечание Над чертой приведены нормированные значения КЕО при естественном, под чертой — при совмещенном освещении

значению КЕО, принятому по табл 4 или 6, находят требуемое значение отношения площади светопроемов к площади пола $S_0/S_п$,

б) для зенитных фонарей — определяют высоту до низа несущих конструкций помещения и число слоев остекления в фонаре, затем по рис 7 выбирают график, соответствующий указанным характеристикам, и по значению КЕО, принятому по табл 5 и 6, находят требуемое значение отношения площади светопроемов к площади пола $S_0/S_п$,

В помещениях с прямоугольными светоаэрационными фонарями определяют ширину пролета и высоту до низа несущих конструкции, затем по рис 8 находят соответствующее значение КЕО и сопоставляют

Таблица 6

Разряды зрительной работы	Минимально допустимые значения KFO при совмещенном освещении для поясов светового климата									
	I		II		III		IV		V	
	в зоне с устойчивым снежным покровом	на остальной территории пояса	в зоне с устойчивым снежным покровом	на остальной территории пояса	в зоне с устойчивым снежным покровом	на остальной территории пояса	севернее 50° с ш	50° с ш и южнее	севернее 40° с ш	40° с ш и южнее
I	$\frac{3,6}{1,1}$	$\frac{3,6}{1,3}$	$\frac{3,3}{0,9}$	$\frac{3,3}{1,1}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{3}{1,2}$	$\frac{2,4}{0,8}$	$\frac{2,3}{0,7}$	$\frac{1,8}{0,6}$	$\frac{1,6}{0,6}$
II	$\frac{3}{0,9}$	$\frac{3}{1,1}$	$\frac{2,7}{0,7}$	$\frac{2,7}{0,9}$	$\frac{2,5}{0,8}$	$\frac{2,5}{1}$	$\frac{2}{0,8}$	$\frac{1,9}{0,6}$	$\frac{1,5}{0,5}$	$\frac{1,3}{0,5}$
III	$\frac{2,4}{0,7}$	$\frac{2,4}{0,8}$	$\frac{2,2}{0,6}$	$\frac{2,2}{0,7}$	$\frac{2}{0,6}$	$\frac{2}{0,7}$	$\frac{1,6}{0,5}$	$\frac{1,5}{0,4}$	$\frac{1,2}{0,4}$	$\frac{1}{0,3}$
IV	$\frac{1,8}{0,4}$	$\frac{1,8}{0,6}$	$\frac{1,6}{0,4}$	$\frac{1,6}{0,5}$	$\frac{1,5}{0,4}$	$\frac{1,5}{0,5}$	$\frac{1,2}{0,3}$	$\frac{1,1}{0,3}$	$\frac{0,9}{0,3}$	$\frac{0,8}{0,2}$
V	$\frac{1,2}{0,2}$	$\frac{1,2}{0,3}$	$\frac{1,1}{0,2}$	$\frac{1,1}{0,5}$	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{0,8}{0,3}$	$\frac{0,7}{0,2}$	$\frac{0,6}{0,2}$	$\frac{0,5}{0,2}$
VI	$\frac{0,8}{0,2}$	$\frac{0,8}{0,2}$	$\frac{0,8}{0,2}$	$\frac{0,8}{0,2}$	$\frac{0,7}{0,2}$	$\frac{0,7}{0,2}$	$\frac{0,6}{0,2}$	$\frac{0,5}{0,2}$	$\frac{0,4}{0,2}$	$\frac{0,4}{0,1}$

Продолжение табл 6

Разряды зрительной работы	Минимально допустимые значения КЕО при совмещенном освещении для поясов светового климата									
	I		II		III		IV		V	
	в зоне с устойчивым снежным покровом	на остальной территории пояса	в зоне с устойчивым снежным покровом	на остальной территории пояса	в зоне с устойчивым снежным покровом	на остальной территории пояса	севернее 50° с ш	50° с ш и южнее	севернее 40° с ш	40° с ш и южнее
VII	1,2 / 0,2	1,2 / 0,3	1,1 / 0,2	1,1 / 0,3	1 / 0,2	1 / 0,3	0,8 / 0,3	0,7 / 0,2	0,6 / 0,2	0,5 / 0,2
VIIIа	0,4 / 0,1	0,4 / 0,1	0,4 / 0,1	0,3 / 0,1	0,3 / 0,1	0,3 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1
VIIIб	0,3 / 0,1	0,3 / 0,1	0,3 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1
VIIIв	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1	0,2 / 0,1

Примечание Над чертой приведены допустимые значения КЕО при верхнем и комбинированном освещении, под чертой при боковом освещении помещений

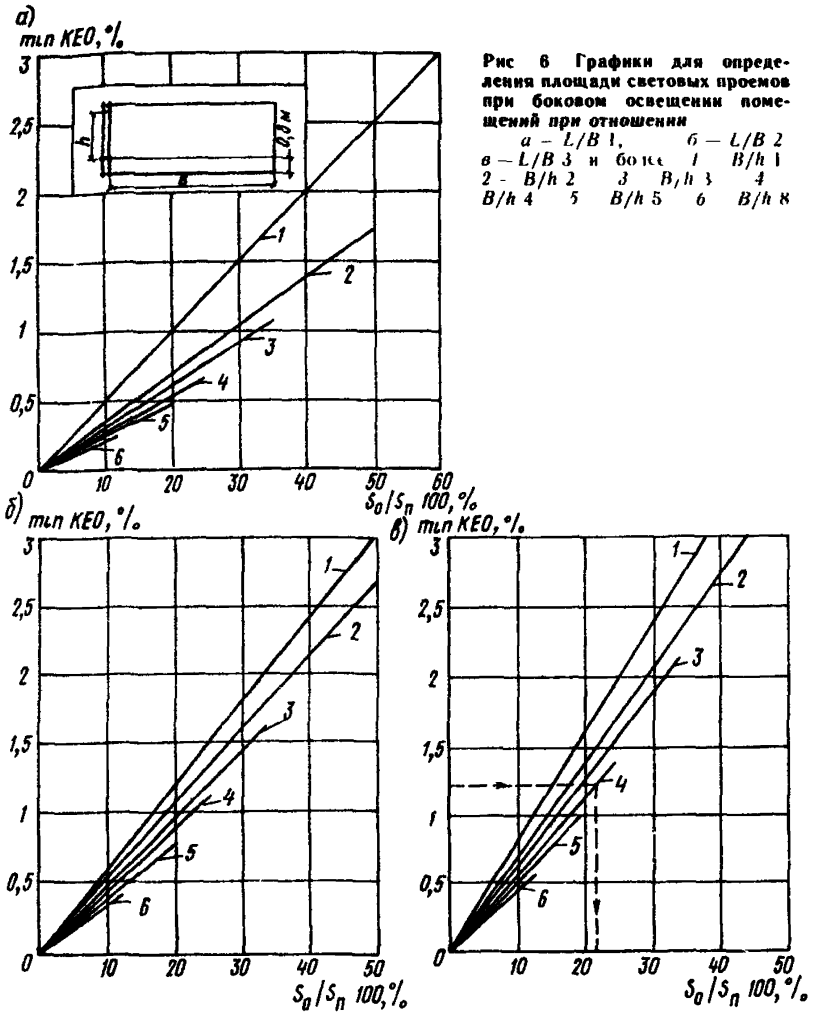
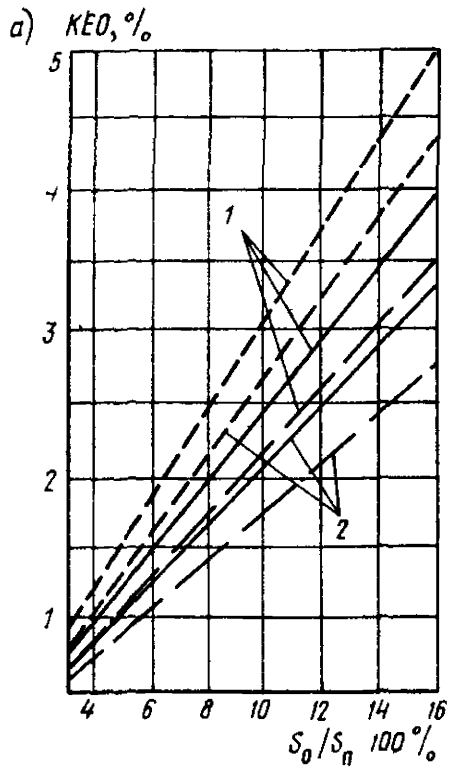


Рис 6 Графики для определения площади световых проемов при боковом освещении помещений при отношении
а – L/B 1, *б – L/B* 2 *в – L/B* 3 и более 1 *B/h* 1 2 – *B/h* 2 3 *B/h* 3 4 *B/h* 4 5 *B/h* 5 6 *B/h* 8

ет о с требуемым, приведенным в табл 5 или 6

Приведенные в графиках зависимости (см рис 6 и 7) получены для помещений с заполнением световых проемов окнами с одинарными или спаренными открывающимися переплетами с двойным остеклением и заполнением световых проемов зенитных фонарей глухими переплетами со стеклопакетами и открывающимися переплетами с одинарным остеклением При применении других видов заполнении световых проемов выбранных в соответствии с графиками значения площадей следует умножать на коэффициент K_1, приведенный в табл 7

Зависимости, приведенные на графиках (см рис 7 и 8), получены для помещений с зенитными и прямоугольными светоаэрационными фонарями высотой до низа светопропускающего заполнения фонаря



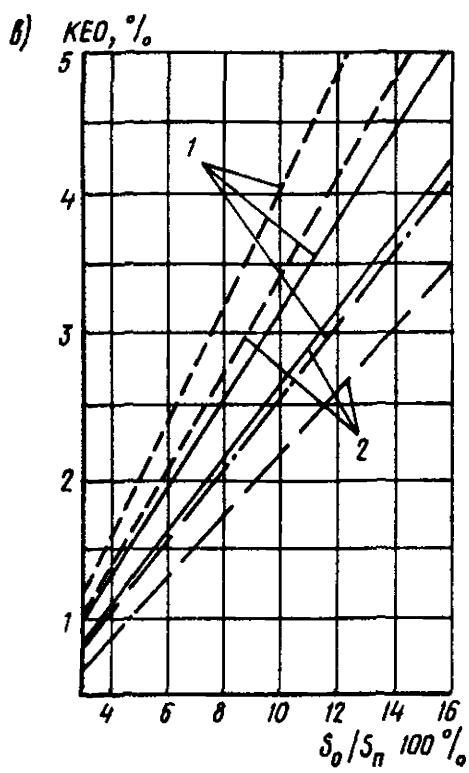
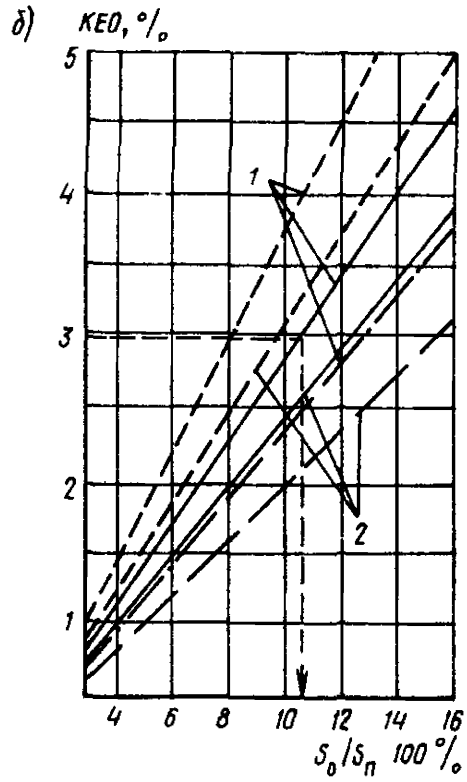


Рис 7 Графики для определения общей площади зенитных фонарей с площадью одного светового проема 2—3 м² (*а*), 3—9 м² (*б*) и 9—18 м (*в*) при заполнении оконным стеклом в один (пунктирная линия), два (сплошная линия) и три (штрихпунктирная линия) слоя

1 — здания высотой до низа несущих конструкции до 7 2 м *2* — то же 10 8 м и более



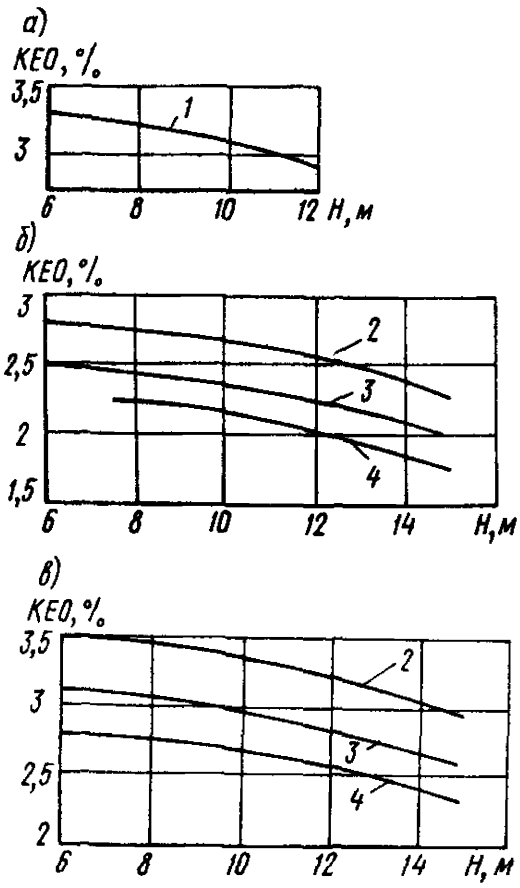


Рис 8 Графики для определения типа и размеров прямоугольных светоаэрационных фонарей

а — фонарь шириной 6 м с одним ярусом переплетов *б* — то же шириной 12 м *в* — фонарь шириной 12 м с двумя ярусами переплетов здания с шириной пролетов *1* — 18 м *2* — 24 м *3* — 30 м *4* — 36 м *H* — высота до низа несущих конструкции

Таблица 7

Виды конструкций и светопропускающего заполнения	K_1
Окна с глухими переплетами	
Одинарное остекление листовым стеклом	0,8
Двухслойные стеклопакеты	0,85
Двойное остекление листовым стеклом в одинарных и спаренных переплетах	0,9
Двойное остекление листовым стеклом в раздельных переплетах	1,1
Тройное остекление листовым стеклом в раздельно-спаренных переплетах	1,3
Трехслойные стеклопакеты	1,0
Окна с открывающимися переплетами	
Одинарное остекление листовым стеклом	0,85
Двухслойные стеклопакеты	0,9
Двойное остекление в одинарных и спаренных переплетах листовым стеклом	1,0
Двойное остекление в раздельных переплетах листовым стеклом	1,2
Тройное остекление в раздельных переплетах листовым стеклом	1,4
Трехслойные стеклопакеты	1,0

Виды конструкции и светопропускающего заполнения	K_1
Окна из профильного стекла	
Швеллерного	0,9
Коробчатого	1,1
Окна из стекложелезобетонных панелей	
С толщиной швов до 10 мм	1,8
То же, более 10 мм	2,2
Глухие зенитные фонари	
Одинарное остекление листовым стеклом	0,9
Двухслойные стеклопакеты	1
Трехслойные стеклопакеты	1
Открывающиеся зенитные фонари	
Одинарное остекление листовым стеклом	1
Двухслойные стеклопакеты	1,1

Примечание При использовании в одном из слоев остекления теплопоглощающего стекла коэффициент K_1 следует умножать на 1,1

до 12 м и длиной прямоугольных светоаэрационных фонарей 72 м и более При большей высоте до низа светопропускающего заполнения фонаря и меньшей длине прямоугольных светоаэрационных фонарей, определенные в соответствии с графиками (см рис 7), значения площадей световых проемов следует делить на коэффициент K_2, приведенный в табл 8, а определенные в соответствии с графиками (см рис 8) значения КЕО следует умножать на коэффициент K_2

Проверочный расчет КЕО следует производить согласно прил 5

Таблица 8

Тип фонаря	Коэффициент A_2 при высоте от рабочей плоскости до светопропускающего заполнения фонаря м		
	до 15	от 15 до 20	от 20 до 25
Зенитный	0,95	0,91	0,87
Прямоугольный светоаэрационный при длине помещения, м			
72 и более	1	0,85	0,65
60	0,95	0,83	0,6
48	0,9	0,8	0,55
36	0,8	0,7	0,45
24	0,7	0,55	0,32

2 37 Общая площадь световых проемов зенитных фонарей не должна, как правило, превышать 10—15% площади пола Если для обеспечения требуемого уровня естественного освещения необходима большая площадь световых проемов, следует применять совмещенное освещение

2 38 В зданиях со взрывоопасными категориями производств допускается увеличение площади световых проемов по сравнению с требуемой для обеспечения нормируемого значения КЕО, если заполнения световы проемов используются как легкосбрасываемые конструкции При этом необходимые площади остекления следует принимать, руководствуясь требованиями Инструкции по определению площади легкосбрасываемых конструкций (СН 502-77)

Размещение светопрозрачных конструкций

2 39 При размещении светопрозрачных конструкции в стенах и покрытиях зданий следует учитывать

функционально-технологические требования (размещение оборудования, его габариты, требования к уровню и качеству освещения на рабочих местах)

климатические особенности (продолжительность использования естественного освещения в течение суток для различных месяцев с учетом режима работы и светового климата, необходимость защиты от действия прямого солнечного облучения и т п) и ориентацию здания по странам света,.

архитектурно-композиционные принципы построения фасадов и организацию внутреннего пространства зданий

2 40 При проектировании и устройстве естественного освещения необходимо учитывать возможность затенения окон и фонарей технологическим оборудованием и коммуникациями и в местах их расположения не устраивать световых проемов в стенах и покрытиях

При недостаточном уровне освещения на таких участках следует устраивать совмещенное освещение При этом минимально допустимые значения КЕО следует принимать в соответствии с табл 6 настоящих Рекомендаций

2 41. Зенитные фонари не следует устраивать в местах перепада высот здания Расстояние от фонарей до места перепада высот должно приниматься не менее высоты возвышения стены над покрытием и не менее 6 м Расстояние от зенитных фонарей до парапетов и вентиляционных камер следует принимать не менее 3 м

2.42. При устройстве прямоугольных светоаэрационных фонарей расстояние между торцами фонарей, а также между торцом фонаря и наружной стеной следует принимать равным или кратным шагу строительных конструкций, но не менее 6 м

2 43. Для обеспечения визуальной связи с окружающей средой в помещениях с постоянным пребыванием людей высота расположения окон от уровня пола, как правило, не должна превышать 1,2 м При этом окна должны располагаться на высоте не менее 0,2 м от уровня пола

2 44. В зданиях, где технологические процессы связаны с обработкой металлов в раскаленном или расплавленном состоянии, остекление окон должно защищаться от попадания раскаленных частиц металла

2 45 При боковом освещении помещений производственных зданий с повышенными требованиями к качеству, уровню естественного освещения и защите от инсоляции (сборочные цехи часовых заводов и прецизионной аппаратуры и т п) световые проемы в стенах следует ориентировать на северные стороны горизонта

Теплотехнические расчеты

2 46 Светопрозрачные конструкции должны иметь теплотехнические качества, способствующие обеспечению требуемого температурно-влажностного режима в помещениях и снижению теплопотерь зданий Окна и фонари производственных и вспомогательных зданий промышленных предприятий должны обладать требуемыми сопротивлениями теплопередаче $R_o^{тр}$ и сопротивлением воздухопроницанию $R_и^{тр}$, установленными СНиП II-3-79* При этом нормативные значения температуры и влажности в помещениях принимаются по ГОСТ 12 1 005-76 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений

2 47 В неотапливаемых помещениях производственных зданий окна и зенитные фонари могут иметь однослойное светопропускающее заполнение

2 48 Для предотвращения образования инея и наледей на несущих и светопропускающих элементах окон и образования конденсата

Таблица 9

№ п п	Тип светопрозрачной конструкции	Сопротивление теплопередаче м² °С/Вт (м² ч °С/ккал)	
		светопро пускающего заполнения	переплета или обвязки
1	Окна с металлическими переплетами и одинарным остеклением листовым и профильным швеллерным стеклом	0,16(19)	0,15(0,18)
2	Окна с одинарными или спаренными металлическими переплетами и двойным остеклением или двухслойными стеклопакетами	0,32(0,37)	0,21(0,24)
3	Окна с деревянными переплетами и двойным остеклением или двухслойными стеклопакетами	0,32(0,37)	0,64(0,74)
4	Окна из стеклоблоков	0,35(0,4)	0,22(0,25)
5	Окна из коробчатого профильного стекла	0,32(0,37)	0,2(0,23)
6	Окна с металлическими раздельными переплетами и двойным остеклением	0,33(0,38)	0,28(0,32)
7	Окна с деревянными переплетами и двойным остеклением	0,33(0,38)	0,7(0,81)
8	То же, с тройным остеклением (стекло и стеклопакет или трехслойный стеклопакет)	0,48(0,56)	0,7(0,81)
9	Окна с металлическими раздельными переплетами и тройным остеклением (одно стекло и стеклопакет)	0,48(0,56)	0,36(0,42)
	Зенитные фонари		
10	с остеклением двухслойными стеклопакетами	0,31(0,36)	0,31(0,36)
11	со светопропускающим заполнением из двухслойных элементов из органического стекла	0,36(0,42)	0,36(0,42)
12	с остеклением трехслойными стеклопакетами	0,46(0,53)	0,46(0,53)

на элементах зенитных фонарей кроме требований, предусмотренных СНиП II-3-79, рекомендуется выполнение дополнительного условия

$$R_0 \geqslant R_0^{\text{рек}}, \qquad (1)$$

где R_0 — сопротивление теплопередаче по светопропускающему заполнению и переплету или обвязке окон и фонарей, принимаемое по табл 9, $R_0^{\text{рек}}$ — рекомендуемое сопротивление теплопередаче для светопропускающих заполнений и переплетов окон и зенитных фонарей, приведенные в табл 10 и 11

Для определения $R_0^{\text{рек}}$ по табл 10, 11 принимаются

для окон температура внутреннего воздуха $t_в$ в соответствии с п 2 46 настоящих Рекомендаций,

Таблица 10

$t_н$ °С	$R_o^{рек}$ м² °С/Вт для зенитных фонарей при φ, %																
	40				50				60				70				80
					$t_в^ф$ °С												
	16	18	20	22	18	20	22	24	18	20	22	24	18	20	22	24	20
—5	0,14	0,15	0,15	0,16	0,19	0,21	0,22	0,22	0,25	0,27	0,28	0,30	0,33	0,36	0,38	0,40	0,51
—10	0,16	0,18	0,19	0,20	0,23	0,24	0,26	0,27	0,30	0,32	0,34	0,35	0,4	0,42	0,46	0,47	—
—15	0,21	0,21	0,22	0,23	0,28	0,28	0,30	0,31	0,35	0,38	0,39	0,40	0,47	0,49	0,52	—	—
—20	0,23	0,24	0,25	0,28	0,32	0,33	0,34	0,35	0,41	0,42	0,46	0,45	—	—	—	—	—
—25	0,27	0,28	0,28	0,29	0,35	0,37	0,38	0,39	0,46	0,48	0,47	0,50	—	—	—	—	—
—30	0,30	0,31	0,32	0,33	0,39	0,40	0,42	0,42	0,52	—	—	—	—	—	—	—	—
—35	0,33	0,34	0,34	0,35	0,44	0,45	0,46	0,46	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—40	0,37	0,37	0,38	0,39	0,48	0,49	0,49	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—45	0,40	0,47	0,41	0,41	0,52	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—50	0,43	0,44	0,44	0,46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Примечание В зимнее время года относительная влажность воздуха внутри помещений (при неконди-ционированном сухом и нормальном влажностном режимах) принимается на 20% ниже верхнего нормируемого предела

Таблица 11

$t_н$ °С	$R_0^{рек}$ м² °С/Вт для окон при $t_в$, °С					
	16	18	20	22	24	26
—5	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13
—10	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15
—15	0,22	0,21	0,2	0,19	0,19	0,18
—20	0,26	0,24	0,22	0,21	0,21	0,2
—25	0,3	0,28	0,26	0,24	0,23	0,22
—30	0,33	0,3	0,28	0,27	0,26	0,25
—35	0,36	0,33	0,32	0,29	0,28	0,27
—40	0,4	0,37	0,34	0,32	0,3	0,29
—45	0,43	0,4	0,37	0,34	0,33	0,31
—50	0,47	0,43	0,4	0,37	0,35	0,33

для зенитных фонарей — температура в подфонарном пространстве $t_в^ф$, определяемая по формуле

$$t_в^ф = t_в + \Delta t\,(H - 2), \qquad (2)$$

где Δt — температурный градиент по высоте помещения (для производств с избытками явного тепла от 5 до 25 Вт/м³ принимается равным 0,2 — 1 °С/м), H — высота помещения, м,

температура наружного воздуха $t_н$ принимается

для светопропускающих заполнений окон и фонарей — средняя температура наиболее холодной пятидневки (СНиП 2 01 01-82),

для переплетов и обвязок окон помещений производственных зданий с влажным режимом — средняя температура наиболее холодной пятидневки,

для переплетов и обвязок окон помещений с сухим и нормальным режимом — средняя температура наиболее холодного периода (СНиП 2 01 01-82)

2.49. Для повышения температуры внутренних поверхностей светопрозрачных конструкций при $R_0 < R_0^{рек}$ можно применять дополнительный обогрев конструкций с помощью нагревателей, располагаемых в подоконной или подфонарной зоне на расстоянии не менее 20 см от поверхности светопропускающего заполнения из силикатного стекла, а из оргстекла — не менее 50 см Необходимую площадь нагревательных приборов следует определять в соответствии с указаниями Руководства по теплотехническому расчету светопрозрачных ограждений промышленных здании (М Стройиздат, 1981)

2 50 Толщину теплоизолирующего слоя опорных стаканов зенитных фонарей, бортов и покрытия светоаэрационных фонарей следует определять в соответствии с требованиями главы СНиП II-3-79

Защита помещений от инсоляции

2 51 Солнцезащитные средства в окнах и фонарях следует применять при размещении в зданиях производств с нормальным температурно-влажностным режимом Требования по защите производственных помещений от инсоляции представлены в табл 12

Таблица 12

Разряды зрительных работ нормируемая температура $t_в$ и относительная влажность воздуха $\varphi_в$ в помещении	Требования к инсоляции
I—IV разряды $t_в = 20 - 22$ °С (± 1°) $\varphi_в = 40 - 50\%$ ($\pm 5\%$)	Не допускается в течение года
I—IV разряды $t_в = 18 - 20$ °С ($\pm 2 - 6$ °С) $\varphi_в = 30 - 60\%$ тепловыделения до 25 Вт/м^3	Ограничивается в рабочее время года
V—VIII разряды $t_в$ и $\varphi_в$ не нормируются	Ограничивается в теплый период года

2.52 Вид солнцезащитного устройства для защиты помещений от инсоляции рекомендуется выбирать в зависимости от продолжительности периода со среднесуточной температурой наружного воздуха 20 °С и более по табл 13

Таблица 13

Продолжительность периода со среднесуточной температурой не менее 20 °С, дней	Вид солнцезащитного устройства
20—40	Теплопоглощающее стекло
40—60	Межстекольные или наружные устройства
60—100	Межстекольные или наружные устройства в сочетании с техническими средствами искусственного регулирования климата (ИРК)
Более 100	Только наружные устройства в сочетании с теплопоглощающим стеклом и техническими средствами ИРК

2 53. Солнцезащитные средства должны обеспечивать в рабочее время полное экранирование прямых солнечных лучей при любой высоте стояния солнца и ориентации здания

2 54 Для затенения светопроемов, ориентированных на южные, восточные и западные стороны горизонта с целью защиты помещения

от солнечных лучей, рекомендуется применять горизонтальные солнцезащитные устройства

Вертикальные стационарные солнцезащитные устройства (ребра, жалюзи) целесообразно применять для защиты помещений от солнечных лучей при ориентации фасадов здания на северо-запад и северо-восток

Комбинированные стационарные устройства (с вертикальными и горизонтальными элементами типа «соты», пространственные решетки и т п) следует применять при ориентациях, промежуточных между меридиональными и широтными направлениями

2 55 Регулируемые солнцезащитные устройства могут применяться при любой ориентации светопроемов

Геометрические параметры козырьков и других солнцезащитных устройств можно определять на основании «Руководства по проектированию и применению солнцезащитных средств в промышленных зданиях» (М Стройиздат, 1980)

2 56 В районах с большой запыленностью наружного воздуха и со средней скоростью ветра в летние месяцы 5 м/с и более необходимо применять солнцезащитные устройства, регулирование которых возможно без открывания окон

В районах с максимальной годовой скоростью ветра более 20 м/с солнцезащитные устройства должны рассчитываться на прочность от ветровой нагрузки

Расчеты на прочность и деформации

2 57 Конструктивные элементы окон и фонарей должны рассчитываться на прочность и деформации от нагрузок по СНиП II-6-74

2 58 Листовое стекло и стеклопакеты рассчитываются только на прочность Толщина стекла, устанавливаемого в светопрозрачных конструкциях вертикально, определяется расчетом на нагрузку от ветра, а установленного наклонно или горизонтально — на совместное воздействие нагрузок от ветра, снега и веса стекла При этом, в случае если нагрузка от ветра направлена от наружной поверхности стекла (отрицательное давление), расчет производится на большую из нагрузок от ветра за вычетом веса стекла или от снега с учетом веса стекла

2 59 Максимальный относительный прогиб элементов должен составлять при опирании на них листового стекла (переплеты окон, рамы зенитных фонарей и т п) — для окон и прямоугольных светоаэрационных фонарей не более $\frac{1}{150}$, для зенитных фонарей не более $\frac{1}{200}$, стеклопакетов — для окон $\frac{1}{200}$, для зенитных фонареи $\frac{1}{500}$

Абсолютные значения прогибов горизонтальных элементов створок и фрамуг в плоскости остекления не должны превышать 2,5 мм

2.60. При устройстве в окнах и фонарях двойного или тройного остекления расчет производится на нагрузки, действующие на наружное стекло

2.61 Толщины стекол при действии расчетных нагрузок следует определять в зависимости от площади стекла, соотношения сторон $a/b = \lambda$, величины и вида нагрузки по графикам, представленным на рис 9 Независимо от расчета толщина стекла в зенитных фонарях принимается не менее 5 мм

2.62 При совместном действии нагрузок от снега, веса стекла и ветра, толщины стекол δ в конструкциях окон и фонарей следует определять по формуле

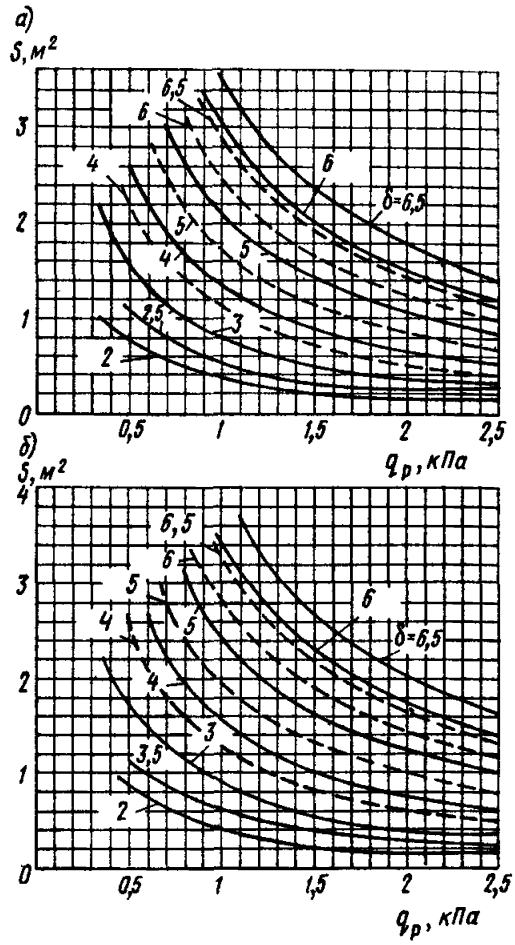


Рис 9 Графики зависимости максимально допустимой площади листов стекла S толщиной δ мм, от нагрузки $q_р$ и соотношения сторон λ

При нагрузке от ветра — сплошная линия от снега и собственного веса — пунктирная линия

а — $\lambda < 2$ б — $\lambda \geqslant 2$

$$\delta \geqslant \sqrt{0{,}32 q_р a b / [R_и m (\mu\lambda^2 + 1)]}, \qquad (3)$$

где $q_р$ — суммарная расчетная нагрузка на стекло, кПа, определяемая как сумма произведений нормативных нагрузок на коэффициенты перегрузки Значение коэффициента перегрузки от веса стекла, согласно ГОСТ 111-78, принимается равным 1,1, от ветра, согласно п 6 18 СНиП II-6-74,— 1,2, от снега, согласно п 5 7 СНиП II-6-74,— 1,6 При расчете на отрицательное давление ветра вес стекла следует умножить на коэффициент 0,9, a и b — соответственно длина и ширина стекла, $R_и$ — расчетное сопротивление стекла на растяжение при изгибе, принимаемое по прил 2, m — коэффициент, зависящий от вида нагрузки, принимаемый при воздействии ветра равным 1,25 снега

и веса стекла — 1 При совместном воздействии указанных нагрузок коэффициент определяется по формуле

$$m = 1 + 0{,}25q/(q + g + p), \qquad (4)$$

где q, g и p — расчетные нагрузки соответственно от ветра, веса стекла и снега, μ — коэффициент, принимаемый в зависимости от λ, при $\lambda < 1{,}5\mu = 0{,}2$, при $1{,}5 \leqslant \lambda \leqslant 2\mu = 0{,}1$, при $\lambda > 2\mu = 0{,}05$, $\lambda = a/b$ — соотношение сторон стекла

2 63 При наличии предохранительной металлической сетки под остеклением величина расчетной нагрузки согласно, п 1 3 СНиП II-6-74, может быть снижена на 20%

2.64. При совместном действии нагрузок от снега и ветра расчетные величины этих нагрузок согласно, п 1 12 СНиП II-6-74, должны умножаться на коэффициент сочетаний $n_c = 0{,}9$

2.65 Нормативное значение нагрузки от снега $p_н$ следует определять по формуле

$$P_н = n' P_o C_c, \qquad (5)$$

где n' — коэффициент, учитывающий снижение нагрузки от снега, согласно пп 5 5 и 5 6 СНиП II-6-74, принимаемый равным 0,8 Для фонарей, защищенных от прямого воздействия ветра соседними зданиями и сооружениями, удаленными менее чем на $10H$ (где H — превышение высоты здания над фонарем) в месте перепада высот коэффициент n может приниматься равным 0,9, P_o — вес снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, принимаемый в соответствии с указаниями п 5 2 СНиП II-6-74, C_c — коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на светопропускающее заполнение, принимаемый по табл 5 СНиП II-6-74

2 66 Нормативное значение ветровои нагрузки на остекление $q_н$ следует определять по формуле

$$q_н = q_o K C_в, \qquad (6)$$

где q_o — скоростной напор, принимаемый по п 6 4 СНиП II-6-74, K — коэффициент, учитывающий изменение скоростного напора, принимаемый по пп 6 5, 6 6 СНиП II-6-74, $C_в$ — аэродинамический коэффициент, принимаемый с учетом особенностей конструктивного решения (глухие, открывающиеся и др) по пп 6 7, 6 8 и поз 1—13 табл 8 СНиП II-6-74

2.67 Нормативное значение нагрузки от веса стекла $g_н$, расположенного наклонно, следует определять по формуле

$$g_н = g_o \cos \alpha, \qquad (7)$$

где g_o — масса 1 м^2 стекла, a — угол наклона стекла к горизонту

2.68. Стеклопакеты следует рассчитывать на прочность согласно Инструкции по проектированию, монтажу и эксплуатации стекло

пакетов (СН 481-75) и Руководству по проектированию, монтажу и эксплуатации светопрозрачных ограждений промышленных зданий с применением стеклопакетов (М Стройиздат, 1983) При этом расчетное сопротивление стекла на растяжение при изгибе принимается в соответствии с прил 2

Независимо от расчета толщина стекол в стеклопакетах, предназначенных для применения в окнах, должна быть не менее 3 мм, а в зенитных фонарях — не менее 5 мм

2.69 При расчете на прочность стекложелезобетонных конструкций железобетонную обвязку и швы между стеклоблоками следует рассчитывать без учета работы стеклоблоков, как обычные железобетонные конструкции

2.70. Конструкции из профильного стекла следует рассчитывать на прочность и прогиб, согласно Указаниям по проектированию, монтажу и эксплуатации конструкций из профильного стекла (СН 428-74) При этом расчетное сопротивление стекла на растяжение при изгибе принимается в соответствии с прил 2

3. МОНТАЖ

3.1 Окна и фонари должны, как правило, поставляться на строительную площадку с максимальной степенью заводской готовности, укомплектованными светопропускающими элементами, крепежными деталями, уплотнителями, герметиками и механизмами открывания

3 2 При транспортировании и хранении светопрозрачных конструкций следует предусматривать меры по их защите от повреждений Для определения правильного положения при перевозке, складировании и монтаже конструкции должны иметь соответствующие хорошо видимые надписи, указатели и маркировку, нанесенные несмываемой краской

Складирование светопропускающих элементов конструкций (листового стекла, стеклопакетов, стеклоблоков) должно производиться в соответствии с требованиями стандартов на эти изделия

3 3 Монтаж светопрозрачных конструкций должен осуществляться специализированными бригадами

3 4 Монтаж металлических конструкций окон и фонарей следует производить в соответствии с требованиями глав СНиП по правилам производства и приемки работ металлических конструкций, а также руководствуясь рабочими чертежами и проектом производства работ

3.5. В проекте производства работ на монтаж светопрозрачных конструкций должны быть указаны

очередность и сроки поставки конструкций на строительную площадку,

технологическая последовательность монтажа отдельных элементов конструкции

методы укрупнительной сборки элементов конструкций с указанием максимальных их размеров и массы,

мероприятия по обеспечению пространственной жесткости и неизменяемости конструкций при их монтаже,

порядок приемки установленных конструкций, включая скрытые работы,

мероприятия по технике безопасности,

мероприятия по пожарной безопасности

3.6. Конструкции окон и фонарей, а также светопропускающие элементы, поступающие на строительную площадку или приобъектный склад, должны быть снабжены паспортом, гарантирующим соответствие изделий требованиям стандартов, ТУ или рабочих чертежей

3.7 При монтаже переплетов окон операции должны выполняться в следующем порядке

установка, выверка и закрепление остекленных переплетов,

установка и закрепление механизмов открывания,

уплотнение и герметизация стыков примыкания окон к стенам,

установка подоконников и сливов

3.8 Монтаж бесперелетных окон из стекложелезобетонных панелей и панелей из профильного стекла рекомендуется, как правило, вести с транспортных средств одновременно с монтажом стен При этом поднимать и устанавливать панели следует плавно, без рывков, раскачивания, вращения и ударов о другие элементы здания

3 9. Смещение осей панелей относительно разбивочных осей, а также отклонение плоскостей панелей от вертикали не должно превышать ± 5 мм

3.10. Монтаж прямоугольных светоаэрационных фонарей должен производиться в такой последовательности

установка, выверка и закрепление несущих элементов,

монтаж элементов покрытия,

монтаж бортовых элементов,

установка защитных сеток,

монтаж карниза и наклейка пароизоляции в покрытии,

утепление стенок и покрытия,

монтаж пожарных лестниц,

устройство гидроизоляции,

монтаж механизмов открывания,

монтаж переплетов и их остекление,

установка вставок, нащельников и резиновых профилей

3 13 Монтаж зенитных фонарей должен производиться в следующем порядке

установка, выверка и закрепление опорных элементов,

монтаж предохранительных сеток,

устройство пароизоляции,

утепление стенок опорных стаканов,

устройство гидроизоляции,

монтаж светопропускающих элементов

установка нащельников, гидроизоляция стыков

Работы по установке опорных стаканов зенитных фонарей, их утеплению и гидроизоляции должны производиться одновременно с устройством конструкций покрытий

Установка светопропускающих элементов зенитных фонарей должна производиться после окончания работ по устройству кровли

3 14 Конструкции светопрозрачных ограждении должны быть приняты комиссией с участием представителей заказчика, генерального подрядчика и субподрядчика При приемке светопрозрачных ограждений проверяется

правильность установки элементов конструкций,

качество выполнения работ по заделке стыков и швов,

сохранность светопропускающих и несущих элементов,

сохранность отделки конструкции,

выполнение специальных требований проекта,

работа створных элементов и механизмов открывания

Приемочная комиссия должна быть ознакомлена с проектной и эксплуатационной документацией, паспортами (формулярами) *на комплектующие изделия, приемно-сдаточным актом монтажной* организации, в котором должны быть отражены условия и результаты испытаний створных элементов окон и фонарей и механизмов открывания

Приемочная комиссия составляет акт, разрешающий ввод в эксплуатацию предъявленных к приемке окон или фонарей и механизмов открывания

4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ

Организация службы эксплуатации

4 1 Светопрозрачные конструкции должны содержаться в исправном состоянии и регулярно очищаться от загрязнений

4 2. Ответственность за правильную эксплуатацию и своевременность ремонта *светопрозрачных конструкций должна возлагаться* приказом руководителя предприятия на начальника производственного *подразделения, расположенного в данном помещении*

4 3 Контроль за эксплуатацией и ремонтом светопрозрачных конструкций должен осуществляться службой по эксплуатации зданий совместно с руководителями производственных подразделений, расположенных в данных помещениях

4.4. На службы эксплуатации зданий возлагаются следующие обязанности

ремонт и очистка светопрозрачных конструкций,

разработка инструкций по обеспечению правильной эксплуатации и своевременному ремонту светопрозрачных конструкций,

осуществление контроля за их состоянием и ремонтом,

осуществление контроля за соблюдением производственным персоналом правил их эксплуатации,

организация периодических осмотров светопрозрачных конструкций с выявлением причин возникновения дефектов,

составление в случае необходимости задания на обследование светопрозрачных конструкций специализированными организациями,

составление смет на ремонтно-восстановительные работы,

рассмотрение и представление на утверждение руководству предприятия проектно-сметной документации на капитальный ремонт светопрозрачных конструкций,

составление заявок на материалы, оборудование и механизмы для выполнения ремонтных работ,

хранение документации по эксплуатации и ремонту светопрозрачных конструкций

4 5 В обязанности лиц, на которых возлагается ответственность за эксплуатацию и выполнение работ по ремонту светопрозрачных конструкций данного подразделения предприятия, должно входить

систематическое наблюдение за состоянием светопрозрачных конструкций,

ведение технического журнала по их эксплуатации с указанием неисправностей, требующих устранения,

оказание необходимой помощи в работах по ремонту светопрозрачных ограждений,

составление заявок на проведение очистки и ремонтно-восстановительных работ светопрозрачных конструкций,

составление графиков проведения работ по капитальному ремонту светопрозрачных конструкций,

приемка текущих ремонтных работ,

участие в работе комиссии по приемке и сдаче в эксплуатацию светопрозрачных конструкций после их капитального ремонта

4 6 Служба эксплуатации зданий имеет право приглашать специализированные организации для проведения обследований светопрозрачных конструкций, а также подрядные ремонтно-строительные организации для выполнения ремонтных работ с осуществлением контроля за качеством их выполнения

Содержание светопрозрачных конструкций

4 7 Светопрозрачные конструкции необходимо предохранять от механических повреждений и разрушающего воздействия климатических факторов и внутренней среды

4 8 В производственных помещениях должны поддерживаться

параметры микроклимата согласно требованиям проекта или нормативно-инструктивных документов по эксплуатации светопрозрачных конструкций

4 9 Светопропускающие элементы окон и фонарей из силикатного стекла или изделий из него, в которых появились трещины или другие разрушения, должны заменяться новыми Светопропускающие элементы из органического стекла с незначительными механическими повреждениями разрешается ремонтировать, заклеивая трещины Для выполнения ремонтных работ необходимо иметь запас светопропускающих элементов

Поверхности остекления следует очищать от загрязнения с периодичностью, определяемой интенсивностью загрязнения конструкций

В помещениях со значительными выделениями пыли, дыма и копоти (сталелитейные, мартеновские, кузнечные цехи и др) остекление должно очищаться не реже четырех раз в год В помещениях с незначительными выделениями пыли, дыма и копоти (цехи холодного проката, инструментальные, машинные залы и т п) остекление должно очищаться не реже двух раз в год

4 10 Отверстия для отвода конденсата из межстекольного пространства необходимо периодически очищать от загрязнений

4 11. Для очистки остекления может применяться сухой, полусухой и мокрый способы При сухой очистке следует использовать специальные пасты, которые наносятся на остекление и удаляются с него без последующей промывки При полусухом способе очистки применяется промывка остекления после нанесения паст Мокрую очистку остекления выполняют жидкостями или растворами Рекомендуемые моющие средства для очистки остекления светопрозрачных конструкций в зависимости от характера загрязнения воздуха в производственных помещениях даны в прил 8

Использование моющих средств, агрессивных к материалам светопрозрачных конструкций, а также металлических щеток для очистки светопрозрачных конструкций от загрязнений не допускается

4 12 Очистка остекления, как правило, должна производиться механизированным моющим инструментом (вращающиеся щетки с электрическим или пневматическим приводом, имеющими приспособления для подачи моющей и отсоса отработанной жидкости) или ручным инструментом (скребки с металлическими или резиновыми насадками, поролоновые или резиновые губки и полотенца, швабры) Ручной способ очистки целесообразно применять в тех случаях, когда доступ к остеклению затруднен коммуникациями, оборудованием и т п , а также при небольших площадях остекления до 20 м^2

Стекложелезобетонные конструкции разрешается очищать водой под давлением из шлангов

4 13 Для доступа к остеклению с целью его очистки и ремонта следует использовать приставные лестницы и стремянки, напольные

подъемные средства, автомашины с площадкой на раздвижной или консольно-выдвижной вышке, краны, кран-балки, тележки, самоподъемные люльки, перемещаемые вдоль здания с помощью специальной тележки, передвигающиеся по кровле, и др

4.14. При выполнении работ по очистке или ремонту светопрозрачных конструкций не допускается опирать лестницы непосредственно на листовое или профильное стекло

При очистке или ремонте стекложелезобетонных конструкций лестницы должны опираться на подкладки из упругого материала (поролона, резины и др)

4 15 При эксплуатации запрещается укладывать или опирать на остекление зенитных фонарей инструменты, приспособления, строительные материалы и т п

4.16. При проведении сварочных работ вблизи от светопрозрачных конструкций они должны защищаться от попадания раскаленных частиц металла

4.17. При выполнении отделочных работ необходимо предусматривать меры по защите светопрозрачных конструкций от механических повреждений и загрязнений

4.18 Скалывание наледей и уборка смерзшегося снега с поверхности зенитных фонарей запрещается Рыхлый снег с элементов светопропускающего заполнения фонарей может удаляться скребками с резиновыми или деревянными кромками

4.19. При разгерметизации стеклопакетов или двухслойных элементов из оргстекла влага, скопившаяся в воздушной прослойке, может быть удалена путем устройства отверстий в торцах При проведении текущего ремонта разгерметизированные светопропускающие элементы должны быть заменены новыми

4 20. Несущие элементы окон и фонарей должны регулярно окрашиваться Окраска должна производиться в теплый период года в зависимости от состояния поверхности конструкций, которое оценивается при периодических осмотрах

4.21. Технический осмотр и профилактический ремонт механизмов открывания окон и фонарей должны производиться не реже двух раз в год

Надзор за состоянием светопрозрачных конструкций

4.22. При осуществлении контроля за состоянием светопрозрачных конструкций служба эксплуатации зданий должна выполнять

периодические осмотры не реже двух раз в год — весной и осенью,

внеочередные осмотры, осуществляемые специальными комиссиями в случае стихийных бедствий,

привлекать при необходимости для обследований специализированные организации

При периодических весенних осмотрах должны быть установлены объемы основных работ по капитальному и текущему ремонтам светопрозрачных конструкций

При периодических осенних осмотрах светопрозрачных конструкции определяется их готовность к эксплуатации в зимних условиях и необходимость дополнительных ремонтных работ

4 23 При периодических осмотрах светопрозрачных конструкций должны быть выявлены

дефекты остекления,

деформации створных элементов, препятствующие полному и плотному их закрыванию,

состояние уплотняющих прокладок, герметизирующих мастик, штапиков, кляммер,

сохранность защитных покрытий стальных и деревянных элементов,

коррозионные повреждения конструкций и крепежных элементов,

возможности демонтажа крепежных элементов при замене остекления,

состояние систем отвода конденсата из межстекольного пространства окон,

места и характер образования конденсата на остеклении,

величина и характер снегоотложений и обледенения на конструкциях,

состояние и работоспособность механизмов открывания створных элементов окон и фонарей

4.24. Если в процессе эксплуатации выявляются неисправности светопрозрачных конструкций, угрожающие безопасности людей или сохранности оборудования, то должны быть немедленно приняты меры по предотвращению аварийной ситуации

4 25. Результаты осмотров светопрозрачных конструкций должны оформляться записями в техническом журнале по эксплуатации здания или актами, содержащими перечень выявленных неисправностей и рекомендаций по их устранению

Результаты обследований специализированных организаций должны представляться в виде научно-технических отчетов или заключений, составляемых в соответствии с договорами и рабочими программами на выполнение работ

Выполнение ремонтно-восстановительных работ

4.26. Ремонт светопрозрачных конструкций должен включать комплекс мероприятий, направленных на поддержание или восстановление их первоначальных эксплуатационных качеств

4 27. Ремонтно-восстановительные работы следует подразделять на текущие и капитальные

Текущий ремонт должен проводиться 1—2 раза в год для устранения мелких повреждений и дефектов светопрозрачных конструкций и предохранения их от преждевременного износа

В состав работ текущего ремонта входят

окраска переплетов,

заделка зазоров между переплетами и стеной, а также между опорными и открывающимися элементами зенитных фонарей,

замена пришедших в негодность уплотнителей и герметизирующих мастик,

замена поврежденных светопропускающих элементов (стекол, стеклоблоков, профильного стекла, стеклопакетов, ремонт или замена элементов из оргстекла),

замена неисправных приборов открывания,

ремонт и замена отдельных деревянных оконных переплетов

При капитальном ремонте производится восстановление или замена элементов светопрозрачных конструкций, пришедших в негодность, в том числе механизмов открывания, переплетов и их элементов, стекложелезобетонных панелей и др

4 28. При ремонте светопрозрачных конструкций должны соблюдаться правила по технике безопасности, охране труда, а также предусматриваться меры по обеспечению бесперебойной работы оборудования и коммуникаций, размещаемых в помещениях

4 29. Вновь устанавливаемые элементы конструкций по своим физико-техническим качествам должны соответствовать заменяемым

4 30. При нарушении герметичности и проникании атмосферной влаги через швы между переплетами и стеной швы следует уплотнить по всему периметру гернитом, пороизолом или другими материалами с последующей заделкой герметизирующими мастиками или цементным раствором с гидрофобными добавками

4 31 При разбухании деревянных переплетов, препятствующих их закрыванию, или короблении отдельных элементов, затрудняющем установку и крепление стекол, следует выпрямить сопрягаемые поверхности Щели должны быть прошпатлеваны и покрыты краской При значительном короблении неисправные переплеты должны быть заменены новыми

Герметичность стальных переплетов может быть обеспечена заделкой щелей и уплотнением притворов

4 32 Ослабленные вследствие усыхания древесины (но не загнивания) узловые соединения рам деревянных окон должны быть укреплены металлическими угольниками

4 33 При повторной окраске переплетов ранее окрашенные поверхности должны быть очищены от ржавчины и загрязнений

4 34 При замене поврежденных стекол в металлических переплетах необходимо предусматривать зазор между стеклом и переплетами

для предотвращения разрушения стекла от действия температурных деформаций

4.35 Замену поврежденных элементов профильного стекла следует производить в соответствии с Указаниями по проектированию, монтажу и эксплуатации конструкций из профильного стекла (СН 428-74)

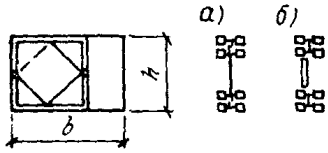
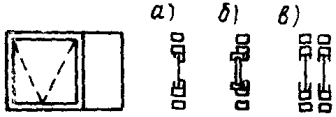
4.36 При замене поврежденных стеклоблоков следует использовать ремонтные стеклоблоки, имеющие размеры на 10 мм меньше, чем поврежденные и изготовляемые по специальному заказу Для зачеканки швов между замененными стеклоблоками рекомендуется использовать раствор состава 1 2 — 1 1,5

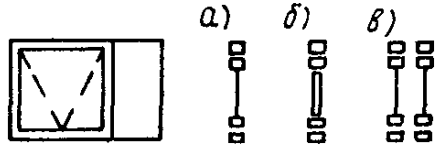
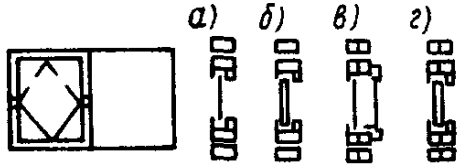
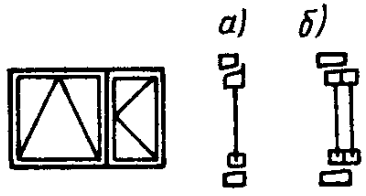
Ремонтные работы по замене стеклоблоков следует производить в теплое время года при температуре воздуха не ниже 10 °С

4.37 Ремонт зенитных фонарей, как правило, следует производить в летний период При неблагоприятных метеорологических условиях ремонтные работы должны выполняться под тентами

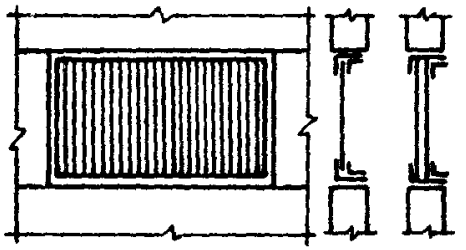
4.38 При ремонте зенитных фонарей следует предусматривать мероприятия по защите помещений от атмосферных осадков и случайного падения элементов светопропускающего заполнения и инструмента

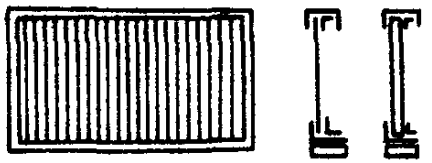
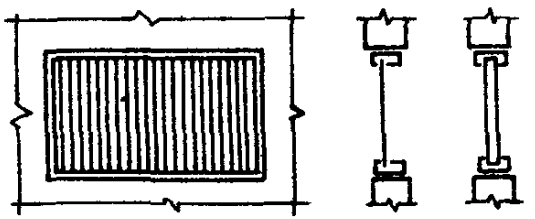
ОКНА И ФОНАРИ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛЯ УСТРОЙСТВА ЕСТЕСТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Схема	Размеры светового проема м		Вид свето пропускающего заполнения	Проектная документация	Организация разработчик год выпуска
	h	*b*			
Окна  Рис 10	0,6, 1,2, 1,8, 2,4	1,8, 2, 2,4, 3, 4,8, 6	а) Одинарное остекление б) Двухслойные стеклопакеты	Окна с переплетами из спаренных прямоугольных стальных труб и механизмы открывания (серия 1 436 2-15)	ЦНИИПромзданий ВНИИКТИСтальконструкция, 1981
 Рис 11	0,6, 1,2, 1,8, 2,4	1,8, 2,4, 3, 4,8, 6	а) Одинарное остекление б) Двухслойные стеклопакеты в) Двойное остекление в раздельных переплетах	Окна с переплетами из одинарных прямоугольных стальных труб и механизмы открывания (серия 1 436 2-17)	Промстройпроект Главспецлегконструкция, 1982

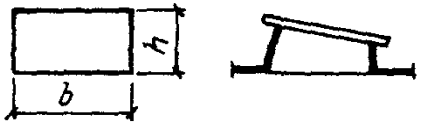
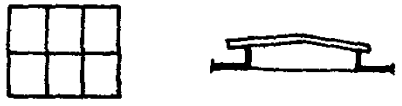
 Рис 12	1,2, 1,8, 2,4	1,8, 2, 2,4, 3	а) Одинарное остекление б) Двухслойные стеклопакеты в) Двойное остекление в раздельных переплетах	Окна с переплетами из гнутых профилей, изготовляемых из тонколистовой стали и механизмы открывания (серия 1 436-3 16)	ЦНИИПромзданий ЭКБ ВПО Союзстройконструкций, 1981
 Рис 13	1,2, 1,8, 2,4, 3	2, 3	а) Одинарное остекление б) Двойное остекление в спаренных переплетах в) Двухслойные стеклопакеты	Окна алюминиевые для производственных зданий с применением легких металлических конструкций (серия 1 436-10)	ЦНИИПромзданий Главспецлегконструкция, 1973
 Рис 14	1,2, 1,8	1,8, 2,4, 3	а) Одинарное остекление б) Двойное остекление в спаренных переплетах	Окна деревянные для производственных зданий (ГОСТ 12506—81)	ЦНИИпромзданий, 1981

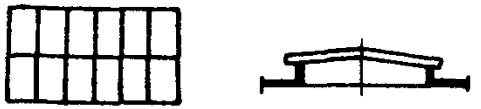
Продолжение прил 1

Схема	Размеры светового проема м		Вид свето пропускающего заполнения	Проектная документация	Организация разработчик год выпуска
	h	*b*			
 Рис 15	1,2, 1,8	6	Стеклоблоки	Стекложелезобетонные панели со стеклоблоками больших размеров (серия ХТ9-31)	ЦНИИПромзданий, Харьковский Промстроинпроект, 1970
 Рис 16	1,8—3	3,0, 4,5	Профильное стекло швеллерное	Типовые архитектурно-строительные детали заполнения световых проемов в стенах с применением профильного стекла коробчатого и швеллерного типа,ТДА (серия 2 436-5)	ЦНИИпромзданий, Харьковский Промстройниипроект, 1971
	1,8—4,2	3, 4,5	Профильное стекло коробчатое		

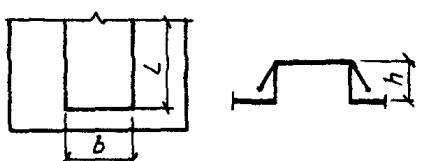
 Рис 17	1,8, 2,4, 3	3, 4,5	Профильное стекло швеллерное	Окна панельные стальные с заполнением профильным стеклом коробчатого и швеллерного типа (серия 1 436-8)	ЦНИИпромзданий, Харьковский Промстройниипроект, 1973
	1,8, 2,4, 3, 4,2	3, 4,5	Профильное стекло коробчатое		
 Рис 18	1,8—3	3, 4,5, 6	Профильное стекло швеллерное	Заполнение оконных проемов в стенах зданий промышленных предприятий швеллерным и коробчатым профильным стеклом в деревянной обвязке (серия 2 436-10)	ЦНИИпромзданий, 1977
	1,8—4,2	3, 4,5, 6	Профильное стекло коробчатое		

Продолжение прил 1

Схема	Размеры светового проема м		Вид свето пропускающего заполнения	Проектная документация	Организация разработчик год выпуска
	h	*b*			
Зенитные фонари  Рис 19	1,5	1,7	Двухслойные стеклопакеты	Фонари зенитные с применением силикатного стекла (серия 1 464-14)	ЦНИИпромзданий, 1980
 Рис 20	2,7	2,7	То же	Фонари зенитные с размером светового проема 2,7 × 2,7 м со стальными переплетами (серия 1 464 2-17)	ЦНИИпромзданий, 1981

 Рис 21	2,9	5,9		Фонари зенитные с размером светового проема 2,9 × × 5,9 м со стальными переплетами серия 1 464 2-18)	ЦНИИпромзданий, 1981
 Рис 22	1,5	1,5, 3, 6	Одинарное остекление профильным швеллерным стеклом	Серия 1 464-10	ЦНИИпромзданий, 1973
 Рис 23	1,2, 1,4	1,4, 6	Двухслойные купола и панели из органического стекла	Зенитные фонари для естественного освещения промышленных зданий (серия 1 464-1)	ЦНИИпромзданий, 1968

Продолжение прил 1

Схема	Размеры светового проема м		Вид свето пропускающего *заполнения*	Проектная документация	Организация разработчик год выпуска
	h	*b*			
Светоаэрационные фонари  Рис 24	1,75	6, 12	Одинарное остекление	Светоаэрационные прямоугольные фонари с одним ярусом переплетов (серия 1 464-11/82)	ЦНИИпромзданий, ЦНИИПСК, 1982
 Рис 25	2×1,25	12	Одинарное остекление	Светоаэрационные прямоугольные фонари с двумя ярусами переплетов (серия 1 464-13/82)	ЦНИИпромзданий, ЦНИИПСК, 1982

Примечание Длина *L* светоаэрационного фонаря не должна превышать 84 м

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВЕТОПРОПУСКАЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

Материал	Коэффициент светопропускания	Коэффициент пропускания в инфракрасной области спектра	Коэффициент теплопроводности Вт/(м К)	Коэффициент линейного расширения $1/K$	Коэффициент Пуассона	Модуль упругости	Расчетное сопротивление МПа				Плотность, кг/м^3
							растяжению	сжатию	растяжению при изгибе	скалыванию	
Стекло оконное и витринное неполированное	0,8—0,82	0,75—0,85	0,81	$9 \cdot 10^{-6}$	0,22	$7 \cdot 10^5$	15	50	17,5	15	2500
Стекло армированное	0,65—0,75	0,6—0,7	0,81	$9 \cdot 10^{-6}$	0,22	$7 \cdot 10^5$	10	50	10,5	—	2500
Стекло теплопоглощающее	0,63—0,75	0,4—0,6	0,81	$9 \cdot 10^{-6}$	0,22	$7 \cdot 10^5$	15	50	17,5	15	2500
Стекло профильное	$\frac{0,7—0,8}{0,5—0,6}$	$\frac{0,6—0,7}{0,4—0,6}$	0,81	$9 \cdot 10^{-6}$	0,22	$6,5 \cdot 10^5$	—	—	13	4,5	2500
Стекло органическое	0,92		0,12—0,18	$70 \cdot 10^{-6}$	0,3	$10 \cdot 10^5$	10,5	14	17,5	10	1200
Блоки стеклянные пустотелые	0,3—0,5		—	$8,4 \cdot 10^{-6}$	0,22	$6,5 \cdot 10^5$	—	1,5	—	—	—

Примечание Над чертой даны показатели профильного швеллерного стекла, под чертой — коробчатого

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ И ДЕРЕВЯННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОКОН И ФОНАРЕЙ, ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ВО ВЛАЖНЫХ И АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ

Степень агрессивного воздействия среды на конструкцию (принимается по прил. 4)	Способы защиты конструкций						
	Стальных					алюминиевых	деревянных
	общая толщина покрытия мкм	грунтовка		покрывные слои			
		материал	число слоев (толщина мкм)	материал	число слоев (толщина мкм)		
Неагрессивная	Не нормируется	ПФ-020 или ГФ-020	Не нормируется	ПФ-170, ПФ-171 с 10—15% алюминиевой пудры,	Не нормируется	Без защиты	Краски, эмали, лаки на основе алкидных смол, перхлорвиниловых смол, натуральной олифы
		Без грунтовки		ПФ-115, ПФ-133, масляные	не нормируется		
Слабоагрессивная	—	То же	То же	То же	То же	То же	Краски, эмали и лаки на основе кремнийорганических материалов или композиции на основе бурого угольного воска

Среднеагрессивная	60	Без грунтовки	—	ЭП-00-10	2	Электрохимическое анодирование (δ = =15—20 мкм)	
	130	ХС-010 или ХС-068	2	ХВ-124, ХВ-125	5	Химическое оксидирование с последующей окраской лакокрасочными материалами II и III групп	Эмали и лаки на основе хлоркаучука, перхлорвиниловых смол, полиуретановых смол, эпоксидных смол, наирита, хлорсульфинованного полиэтилена, тиоколов в сочетании с пропиткой фенолоспиртами под давлением 0,35—0,45 МПа
Сильноагрессивная	130	ХС-010	2	а) ХС-76	5 — 7	Электротехническое анодирование (δ = =150—20 мкм) с последующей окраской лакокрасочными материалами	То же
	180	ХС-010	2	б) ХС-710			
	180	ЭП-00-10	2	в) ЭП-773			
	120	Металлизационный слой (для покрытий а, б, в)					

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

КЛАССИФИКАЦИЯ СТЕПЕНИ АГРЕССИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВНУТРИЦЕХОВЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СРЕД НА МАТЕРИАЛЫ ПЕРЕПЛЕТОВ ОКОН И ФОНАРЕЙ

Относительная влажность воздуха в помещении, %	Температура воздуха в помещении, °С	Влажностный режим (по СНиП II 3 79)	Группа газов (по СНиП II 28 73)	Степень агрессивного воздействия газовой среды на переплеты		
				стали	алюминия	древесины
60	До 12	Сухой	А	—	—	—
			Б	—	—	—
			В	+	—	—
			Г	+	++	—
60—75	До 12	Нормальный	А	—	—	—
50 -60	12 -24		Б	+	—	—
40—50	Свыше 24		В	+	+	+
Свыше 74	До 12	Влажный	А	+	+	—
60—65	12—24		Б	+	++	++
50—60	Свыше 24		В	++	++	++
			Г	+++	++	+++
Свыше 75	До 12	Мокрый	А	+	+	—
Свыше 75	12—24		Б	++	+	+
Свыше 60	Свыше 24		В	+++	+++	+++
			Г	+++	++	+++

Обозначения — неагрессивная, + слабоагрессивная, ++ среднеагрессивная, +++ сильноагрессивная

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

ПРИМЕР РАСЧЕТА НЕОБХОДИМОЙ ПЛОЩАДИ СВЕТОВЫХ ПРОЕМОВ ОКОН И ЗЕНИТНЫХ ФОНАРЕЙ

Требуется определить необходимую площадь окон и зенитных фонарей для естественного освещения помещений многопролетного одноэтажного производственного здания с пролетами 18 м и высотой 9 м, длиной помещений 72 м, проектируемого в г Красноярске (III пояс светового климата с устойчивым снежным покровом) В крайних пролетах предполагается выполнение зрительных работ IV разряда, а в средних пролетах — V разряда Для освещения крайних пролетов предполагается применить открывающиеся окна по ГОСТ 12506-81 с деревянными переплетами и двойным остеклением Для освещения средних пролетов предполагается применить глухие зенитные фонари серии 1 464 2-17 с двухслойными стеклопакетами

и размером световых проемов 2,7 × 2,7 м Ориентация окон на фасаде здания по сторонам горизонта составляет 55°

Предварительный расчет естественного освещения помещении крайнего пролета начинаем с определения требуемого КЕО по табл 4 настоящих Рекомендаций, которыи для IV разряда зрительных работ, III пояса светового климата и указанной ориентации окон составляет 1,2%

Высоту остекления предварительно принимаем 4,8 м (2,4м × 2)

Находим соотношения

$$L/B = 72/28 = 3, \quad B/h = 18/4{,}8 \approx 4$$

На ординате графика (см рис 6,*в*) отмечаем точку, соответствующую 1,2% КЕО, и через нее проводим горизонталь до пересечения прямой, соответствующей отношению $B/h = 4$ По проекции полученной точки на ось абсцисс определяем требуемое соотношение $S_0/S_п$, равное 22% Тогда общая площадь светопроемов окон с учетом коэффициента K_1 (из табл 7 настоящих Рекомендаций) составляет

$$S_0 = 22 \quad 18 \quad 72/100 \quad 0{,}9 = 256{,}6 \text{ м}^2$$

Принимаем размер окна 4,8 × 4,8 м На участке 72 м таких окон будет 12 шт, что составит $4{,}8 \cdot 4{,}8 \cdot 12 = 274$ м^2

Расчет естественного освещения средних проемов также начинаем с определения требуемого КЕО по табл 6 настоящих Рекомендаций, который для V разряда зрительных работ и III пояса светового климата составляет 3% На ординате графика (см рис 7,*б*) для зенитных фонарей с площадью 7—9 м^2 отмечаем точку, соответствующую 3% КЕО, и через нее проводим горизонталь до пересечения с прямой, соответствующей высоте здания до низа несущих конструкций — 7,2 м и двухслойному остеклению фонарей По проекции полученной точки на ось абсцисс определяем требуемое соотношение $S_0/S_п$, равное 10% Тогда общая площадь светопроемов зенитных фонарей составляет

$$S_0 = 10 \quad 18 \quad 72/100 = 130 \text{ м}^2$$

Принимаем в каждой секции здания 12 × 18 м 3 фонаря, что составляет 21,9 м^2 Всего в 6 секциях — 18 фонарей, что составляет 131 м^2

После размещения окон и фонарей на фасаде и покрытии здания и проверки их теплотехнических характеристик, следует проверить освещенность в наиболее удаленных от окон и фонарей точках по графикам (прил 5 СНиП II-4-79*)

В соответствии с п 2 6 настоящих Рекомендаций естественное освещение крайних пролетов рассматриваемого здания также может быть решено с помощью зенитных фонарей При этом размеры окон, выполняющих функции связи с внешней средой и проветривания, могут быть уменьшены до размера 1,2 × 1,8 м

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

ПРИМЕРЫ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ОКОН

Пример 1 Требуется выбрать конструкцию окна и определить количество слоев остекления для производственного здания, предназначенного для эксплуатации при средней температуре наиболее холодной пятидневки $t_н = -28$ °С (Владимирская обл.). Расчетная температура внутреннего воздуха в помещении $t_в = +18$ °С, относительная влажность воздуха $\varphi_в = 50\%$.

Требуемое сопротивление теплопередаче заполнении световых проемов согласно п. 2.12 и табл. 9 СНиП II-3-79 для указанных условий (производственные здания с нормальным режимом и разностью температуры наиболее холодной пятидневки от 35 до 49 °С) составляет $R_0^{тр} = 0{,}31$ м² °С/Вт. Согласно прил. 5 СНиП II-3-79 указанному значению требуемого сопротивления теплопередаче соответствует двойное остекление в металлических одинарных переплетах, для которых $R_0 = 0{,}31$ м² · °С/Вт.

На основании п. 2.48 настоящих Рекомендации для этой конструкции должно также удовлетворяться условие (1).

По табл. 11 настоящих Рекомендаций определяем R_0 для светопропускающего заполнения и переплетов. Учитывая, что влажность внутреннего воздуха в помещении $\varphi_в = 50\%$, в качестве расчетной наружной температуры для светопропускающего заполнения принимаем согласно п. 2.48 настоящих Рекомендаций, среднюю температуру наиболее холодной пятидневки $t_н = -28$ °С, а для переплетов среднюю температуру наиболее холодного периода $t_н = -16$ °С. Для этих условий рекомендуемые сопротивления теплопередаче по табл. 11 настоящих Рекомендации соответственно составляют:

светопропускающего заполнения — $R_0^{рек} = 0{,}29$ м² °С/Вт,

переплета — $R_0^{рек} = 0{,}22$ м² °С/Вт.

В соответствии с табл. 9 настоящих Рекомендаций двойное остекление в одинарных или спаренных металлических переплетах составляет по светопропускающему заполнению 0,32 м² · °С/Вт, а по переплету — 0,21 м² °С/Вт. Таким образом выбранная в соответствии со СНиП II-3-79 конструкция не удовлетворяет условию (1) настоящих Рекомендации по переплетам.

В соответствии с п. 2.48 настоящих Рекомендации для указанных условий для заполнения оконных проемов следует принять двойное остекление или двухстойные стеклопакеты в одинарных или спаренных деревянных переплетах или двойное остекление в раздельных металлических переплетах.

Пример 2 Требуется выбрать конструкцию окна и определить число слоев остекления для помещения, предназначенного для эксплуатации при средней температуре наиболее холодной пятидневки $t_н = -17$ °С (г. Майкоп). Расчетная температура внутреннего

воздуха в помещениях производственного здания составляет $t_в = 18$ °С относительная влажность воздуха – 50% и 70%

Требуемое сопротивление теплопередаче заполнении световых проемов, согласно п 2 12 и табл 9 СНиП II-3-79, для указанных условии (с разностью температуры внутреннего воздуха и средней температуры наиболее холодной пятидневки до 35 °С для производственных зданий с нормальным режимом и свыше 30 °С для производственных зданий с влажным режимом) составляет соответственно $R_0 = 0{,}15$ м² °С/Вт и $R_0 = 0{,}31$ м² °С/Вт Согласно прил 5 СНиП II-3-79, указанным значениям сопротивления теплопередаче соответствует одинарное остекление в металлических переплетах, для которых $R_0 = 0{,}17$ м² · °С/Вт, и двойное остекление в металлических одинарных или спаренных переплетах, для которых $R_0 = 0{,}31$ м² · °С/Вт

На основании п 2 48 настоящих Рекомендации для этих конструкции должно также удовлетворяться условие (1)

По табл 11 настоящих Рекомендации определяем $R_0^{рек}$ для светопропускающего заполнения и переплетов Для помещении с влажностью внутреннего воздуха $\varphi_в = 50\%$, согласно п 2 48 настоящих Рекомендации в качестве расчетной наружной температуры для светопропускающего заполнения принимается средняя температура наиболее холодной пятидневки $t_н = -17$ °С, а для переплетов средняя температура наиболее холодного периода $t_н = -5$ °С Для этих условии рекомендуемое сопротивление теплопередаче по табл 11 настоящих Рекомендации соответственно составляет

светопропускающего заполнения $R_0^{рек} = 0\,21$ м² °С/Вт,

переплетов $R_0^{рек} = 0{,}15$ м² °С/Вт

В соответствии с табл 9 настоящих Рекомендации одинарное остекление в металлических переплетах составляет по светопропускающему заполнению 0 16 м² °С/Вт, а по переплету 0,15 м² °С/Вт Таким образом, выбранная конструкция одинарного остекления не удовлетворяет условию (1) настоящих Рекомендации по светопропускающему заполнению В соответствии с п 2 48 настоящих Рекомендации для указанных условии эксплуатации для заполнения оконных проемов следует применять двойное остекление (или двухслойные стеклопакеты) в одинарных или спаренных металлических переплетах Для помещении с влажностью внутреннего воздуха $\varphi_в = 70\%$ в качестве расчетной наружной температуры и для светопропускающего заполнения и для переплетов принимаем, согласно п 2 48 настоящих Рекомендации среднюю температуру наиболее холодной пятидневки $t_н = -17$ °С Рекомендуемое сопротивление теплопередаче при этом и для светопропускающего заполнения и для переплетов составляет 0 21 м² С/Вт Выбранная для этих условии конструкция окон с двойным остеклением или с двухслойными стеклопакетами в одинарных или спаренных металлических переплетах,

согласно табл 9 настоящих Рекомендаций, удовлетворяет условию (1) При этом в соответствии с п 2 16 настоящих Рекомендаций в данном случае целесообразно применить окна с алюминиевыми переплетами и заполнением стеклопакетами

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

ПРИМЕРЫ СТАТИЧЕСКОГО РАСЧЕТА СВЕТОПРОПУСКАЮЩЕГО ЗАПОЛНЕНИЯ В КОНСТРУКЦИЯХ ОКОН И ФОНАРЕЙ

Пример 1 Требуется определить толщину стекла в конструкции открывающегося окна производственного здания, строящегося в районе Одессы Окно располагается на высоте 18 м

Расчетные параметры стекла $a = 1600$ мм, $b = 1050$ мм, $\lambda = 1{,}5$, $S = 1{,}68$ м^2

Нормативное значение нагрузки от ветра определяем по формуле (6) Для указанного района значение скоростного напора ветра составляет $q_0 = 45$ кг/м^2 (табл 6, СНиП II-6-74) При высоте расположения окна 18 м величина $K = 1{,}25$ (глава СНиП II-6-74, табл 7, тип местности А) Для здания с открывающимися окнами величина аэродинамического коэффициента $C_в = 1$ (п 6 8 главы СНиП II-6-74)

$$q_н = 0{,}45 \cdot 1{,}125 \cdot 1{,}0 = 0{,}56 \text{ кПа } (56 \text{ кг/м}^2)$$

В соответствии с указанием п 2 62 настоящих Рекомендаций находим расчетное значение нагрузки от ветра

$$q = 0{,}56 \cdot 1{,}2 = 0{,}68 \text{ кПа } (68 \text{ кг/м}^2)$$

По графику (см рис 9) при $\lambda = 1{,}5$, расчетной нагрузке $q = 0{,}68$ кПа и площади стекла $S = 1{,}68$ м^2 определяем толщину стекла и принимаем ее равной $\delta = 4$ мм Указанные размеры сторон и толщина стекла соответствует ГОСТ 111-78

Пример 2. Требуется определить толщину стекла в конструкции односкатного зенитного фонаря, устанавливаемого в покрытии производственного здания в Москве Стекло в фонаре расположено под углом 5° к горизонту Под фонарем установлена предохранительная сетка Фонарь расположен на высоте 15 м

Расчетные параметры стекла $a = 1550$ мм, $b = 1450$ мм, $\lambda = 1$, $S = 2{,}25$ м^2

В соответствии с п 2 58 настоящих Рекомендаций определяем большую из нагрузок (от ветра минус вес стекла или от снега плюс вес стекла)

Нормативное значение ветровой нагрузки определяем по формуле (6) Для указанного района $q_0 = 0{,}27$ кг/м^2 (табл 6 главы СНиП II-6-74) При высоте расположения фонаря 15 м $K = 0{,}775$ (табл 7 главы СНиП II-6-74, тип местности Б) Для односкатного

зенитного фонаря с наклоном остекления 5° $C_в = -0,5$ (п 8 табл СНиП II-6-74)

$$q_н = 27 \cdot 0,775\,(-0,5) = -0,1 \text{ кПа } (10 \text{ кг/м}^2)$$

(отрицательное давление направлено вверх от поверхности фонаря)

В соответствии с указаниями пп 2 62 и 2 64 настоящих Рекомендаций находим расчетное значение нагрузки на стекло от ветра с учетом наличия предохранительнои сетки

$$q = -0,1 \quad 1,2 \quad 0,8 = -0,1 \text{ кПа } (10 \text{ кг/м}^2)$$

Для определения нормативной нагрузки от массы стекла ориентировочно принимаем толщину стекла $\delta = 6$ мм Нормативную нагрузку от веса стекла определяем по формуле (7)

$$q_н = 0,15 \quad 0,996 = 0,15 \text{ кПа } (15 \text{ кг/м}^2)$$

В соответствии с указанием пп 2 62 и 2 64 настоящих Рекомендаций находим расчетную нагрузку от веса стекла с учетом предохранительной сетки

$$q = 0,15 \quad 0,9 \cdot 0,8 = 0,1 \text{ кПа } (10 \text{ кг/м}^2)$$

Определяем значение суммарной нагрузки от отрицательного давления ветра и веса стекла

$$q_р = -0,1 \text{ кПа} + 0,1 \text{ кПа} = 0$$

Поскольку суммарное значение нагрузки от собственного веса и отрицательного ветрового давления равно 0, толщину стекла для устройства светопропускающего заполнения фонаря, согласно п 2 58 настоящих Рекомендаций, определяем расчетом на воздействие суммарной нагрузки от снега и веса стекла

Нормативное значение нагрузки от снега определяем по формуле (5)

Для указанного района $P_о = 100$ кг/м^2 (табл 4 СНиП II-6-74), значение $C_о = 1$ (п 1 табл 5 СНиП II-6-74)

$$P_н = 0,8 \cdot 100 \cdot 1 = 0,8 \text{ кПа } (80 \text{ кг/м}^2)$$

Расчетная нагрузка в соответствии с указанием пп 2 62, 2 64 настоящих Рекомендаций при наличии предохранительной сетки составит

$$P = P_н \quad 1,6 \cdot 0,8 = 0,8 \cdot 1,6 \cdot 0,8 = 1,02 \text{ кПа } (102 \text{ кг/м}^2)$$

Расчетная нагрузка от веса стекла с учетом предохранительной сетки составляет

$$q = 0,15 \cdot 1,1 \cdot 0,8 = 0,13 \text{ кПа } (13 \text{ кг/м}^2)$$

Суммарная расчетная нагрузка составит

$$q_р = 1,02 + 0,13 = 1,15 \text{ кПа } (115 \text{ кг/м}^2)$$

При расчетной нагрузке от снега и веса стекла 1,15 кПа и площади стекла 2,25 м^2 по графику (см рис 9) определяем толщину стекла и принимаем ее равной 6,5 мм Указанные размеры сторон и толщина стекла соответствуют ГОСТ 7380-77

Пример 3 Требуется определить толщину стекла в конструкции двускатного зенитного фонаря, устанавливаемого в покрытии производственного здания в Новосибирске Стекло в фонаре расположено под углом 45° к горизонту Ширина здания 36 м, высота здания 20 м Под фонарем установлена предохранительная сетка Расчетные параметры стекла $a = 1975$ мм $b = 1000$ мм, $\lambda = 2$, $S = 1{,}93$ м^2

Нормативное значение нагрузки от ветра определяем по формуле (6) Для указанного района $q_0 = 45$ кг/м^2 (табл 6 СНиП II-6-74) При высоте расположения фонаря 20 м $K = 0{,}9$ (табл 7 СНиП II-6-74), тип местности Б Для двускатного зенитного фонаря с наклоном остекления 45° при отношении высоты здания к ширине 0,5 $C_в = 0{,}35$ (п 2 табл 8 СНиП II-6-74) Тогда

$$q_н = 45 \quad 0{,}9 \quad 0{,}35 = 0{,}141 \text{ кПа } (14{,}1 \text{ кг/м}^2)$$

Для определения нормативной нагрузки от веса стекла принимаем толщину стекла 6 мм Нормативную нагрузку от веса стекла определяем по формуле (7)

$$q_н = 0{,}15 \quad 0{,}71 = 0{,}1 \text{ кПа } (10 \text{ кг/м}^2)$$

Нормативное значение нагрузки от снега определяем по формуле (5) Для указанного района $P_0 = 150$ кг/м^2 (табл 4 СНиП II-6-74), $C_0 = 0{,}6$ (п 1 табл 5 СНиП II-6-74),

$$P_н = 0{,}8 \quad 150 \quad 0{,}6 = 0{,}72 \text{ кПа } (72 \text{ кг/м}^2)$$

С учетом совместного действия нагрузок и наличия предохранительной сетки (пп 2 62 и 2 64 настоящих Рекомендаций) определяем расчетную суммарную нагрузку на стекло

$$q_р = [(q_н \quad 1{,}2 + P_н \quad 1{,}6)\,0{,}9 + q_н 1{,}1]\,0{,}8 =$$
$$= [(0{,}141 \quad 1{,}2 + 72 \quad 1{,}6)\,0{,}9 + 0{,}1 \quad 1{,}1]\,0{,}8 = 1{,}04 \text{ кПа } (104 \text{ кг/м}^2)$$

По формуле (4) находим значение коэффициента m

$$m = 1 + 0{,}25 \quad 0{,}141 \quad 1{,}2/0{,}141 \quad 1{,}2 + 0{,}1 \quad 1{,}1 + 0{,}72 \quad 1{,}6 = 1{,}30$$

По формуле (3) определяем требуемую толщину стекла

$$\delta = \sqrt{0{,}32 q_р a b / R_и m\,(0{,}1\lambda^2 + 1)} =$$
$$= \sqrt{0{,}32 \quad 1{,}04 \quad 1975 \quad 1000/(17{,}5 \quad 10^3 \quad 1{,}03\,(0{,}1 \quad 2^2 + 1)} = 5{,}1 \text{ мм}$$

Принимаем толщину стекла равной 5 мм

Указанные размеры сторон и толщина стекла соответствуют ГОСТ 111-78

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МОЮЩИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ ОСТЕКЛЕНИЯ

Характеристика производственной среды	Вид загрязнения	Способ очистки	Рекомендуемые моющие средства	Средний расход моющего средства, г/м^2
Помещения со значительными выделениями пыли, копоти, дыма (предельно допустимая концентрация пыли и других аэрозолей — 5 мг/м^3)	Пыль с преобладанием копоти и окиси металлов, образующая пленку с адгезией к стеклу	Мокрый и полусухой	Крахмально-щавелевая паста, хлорбензольная и керосиновая эмульсии	10—20
			Эмульсии на основе водных растворов «Прогресс» (5% активного вещества), сульфенола (2% активного вещества)	25—50
Помещения с повышенным выделением пыли, дыма, копоти (концентрация пыли и других аэрозолей 1—5 мг/м^3)	Пыль с незначительным количеством копоти и окислов металлов, образующая тонкую пленку с адгезией к стеклу	Полусухой и мокрый	Пасты на основе сульфата А, древесных опилок и др	5—10
			Эмульсии на основе кальцинированной соды и поташа, мылонафта или аммонийного мыла, водных растворов «Прогресс» (2,5% активного вещества), азолята-А (2,5% активного вещества)	12—25
	Грубодисперсная пыль, не образующая адгезии к стеклу	Сухой, полусухой, мокрый	Эмульсия на основе 3%-ного раствора кальцинированной соды	12—25
Помещения с незначительными выделениями пыли (концентрация	Пыль бытовая	Сухой, полусухой, мокрый	Эмульсия на основе 2%-ного раствора кальцинированной соды Нитхи-	12—25

Продолжение прил 8

Характеристика производственной среды	Вид загрязнения	Способ очистки	Рекомендуемые моющие средства	Среднии расход моющего средства г/м^2
пыли и других аэрозолей менее 1 мг/м^3)			нил (ОСТ 6-15-207-74) и другие бытовые моющие средства	
Помещения со значительными выделениями паров кислот, щелочей, газов, способных при взаимодействии с влагой образовывать слабые растворы кислот и щелочей, обладающих коррозионной способностью	Загрязнения, вступающие во взаимодействие с компонентами стекла и вызывающие его коррозию	То же	Паста из извести и 10% раствора каустической соды Хлорбензольная или керосиновая эмульсия Эмульсия на основе водных растворов соляной кислоты — 7—15%, фтористого натрия — 0,5%, уротропина — 3%	10—20 25—50

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
1 Общие положения	3
2 Проектирование	3
Последовательность работ при проектировании	3
Выбор вида освещения	3
Выбор типа светопрозрачных конструкций	7
Конструкции	13
Светотехнические расчеты	15
Размещение светопрозрачных конструкций	24
Теплотехнические расчеты	25
Защита помещений от инсоляции	29
Расчеты на прочность и деформации	30
3 Монтаж	33
4 Эксплуатация и ремонт	35
Организация службы эксплуатации	35
Содержание светопрозрачных конструкций	36
Надзор за состоянием светопрозрачных конструкций	38
Выполнение ремонтно-восстановительных работ	39
Приложение 1 Окна и фонари, рекомендуемые для устройства естественного освещения помещений производственных зданий	42
Приложение 2 Физико-механические характеристики светопропускающих материалов и изделий	49
Приложение 3 Защитные покрытия, рекомендуемые для металлических и деревянных элементов окон и фонарей, эксплуатируемых во влажных и агрессивных средах	50
Приложение 4 Классификация степени агрессивного воздействия внутрицеховых эксплуатационных сред на материалы переплетов окон и фонарей	52
Приложение 5 Пример расчета необходимой площади световых проемов окон и зенитных фонарей	52
Приложение 6 Примеры теплотехнического расчета окон	54
Приложение 7 Примеры статического расчета светопропускающего заполнения в конструкциях окон и фонарей	56
Приложение 8 Рекомендуемые моющие средства для очистки остекления	59

ЦНИИПромзданий Госстроя СССР

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, УСТРОЙСТВУ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ**

Редакция инструктивно нормативной литературы
Зав редакцией **Л Г Бальян**
Редактор **Н В Лосева**
Мл редактор **Л И Месяцева**
Технический редактор **О С Москвина**
Корректор **Г А Кравченко**

И/К

Сдано в набор 06 09 84 Подписано в печать 24 05 85 Т10491 Формат 84×108$^{1}/_{32}$
Бумага тип № 2 Гарнитура «Литературная» Печать офсетная Усл печ л 3 36
Усл кр отт 3 57 Уч изд л 3 76 Тираж 15000 экз Изд № XII—1065
Заказ № 500 Цена 20 коп

Стройиздат 101442 Москва Каляевская, 23а

Производственное объединение «Полиграфист» 509281 Калуга пл Ленина 5

ДОМ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КНИГИ ПРЕДЛАГАЕТ ИНСТРУКТИВНО-НОРМАТИВНУЮ ЛИТЕРАТУРУ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ

Нормали планировочных элементов жилых и общественных зданий Спортивные залы Вып НП 5 3 5-76 Залы для учебно-тренировочных занятий по боксу, борьбе и тяжелой атлетике Вып НП 5 3 6-80 Залы для легкой атлетики 1982, 40 к

Нормы продолжительности капитального ремонта жилых и общественных зданий и объектов городского благоустройства 1982, 05 к

Основные положения по разработке и внедрению комплексной системы управления качеством продукции на предприятиях по капитальному ремонту строительных машин 1982, 10 к

Пособие по проектированию учреждений отдыха для подростков в пригородной зоне 1982, 25 к

Правила устройства покрытий городских дорожных одежд из холодных и теплых асфальтобетонных смесей 1982, 05 к

Преискурант на электрозащиту от коррозии подземных инженерных сетей населенных пунктов СПЭЗ-80 2-е изд , исправл и доп 1982, 40 к

Рекомендации по выполнению моечно-очистительных, дефектовочных, комплектовочных и окрасочных работ при капитальном ремонте строительных машин 1982, 20 к

Руководство по акустическому проектированию залов многоцелевого назначения средней вместимости 1981, 15 к

Руководство по изготовлению и контролю качества деревянных клеевых конструкций 1982 20 к

Руководство по комплексной оценке и функциональному зонированию территорий в районной планировке 1982, 30 к

Руководство по оценке трудоемкости строительно-монтажных работ в проектах зданий и сооружений промышленных предприятий 1982, 65 к

Руководство по применению защитных окрасочных составов для повышения долговечности скатных кровель 1981, 05 к

Руководство по проведению транспортных обследований в городах. 1982, 20 к.

Руководство по проектированию фундаментов машин с динамическими нагрузками 1982, 80 к

Руководство по проходке горизонтальных скважин при бестраншейной проходке инженерных коммуникаций 1982, 30 к

Руководство по разработке карт шума улично-дорожной сети городов 1980, 10 к

Сборник показателей нормативной условно-чистой продукции по ценам прейскурантов на строительство объектов железнодорожного транспорта 1982, 1 р 30 к

Укрупненные комплексные нормы на строительно-монтажные работы В 3-х вып. Вып 3. 1982, 20 к.

Укрупненные показатели стоимости строительства. (УПСС) Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте 1982, 15 к

Укрупненные показатели стоимости строительства Воздушные линии электропередачи 35—770 кВ 1981, 05 к

Укрупненные показатели стоимости строительства. Котельные с чугунными секционными и стальными паровыми котлами Вып 1 1981, 15 к

УСН Здания и сооружения промышленного назначения Сб. 1—15 8 Вып. 1 1981, 45 к

УСН Здания и сооружения жилищно-гражданского назначения Сб 9—3 Вып 5 1981, 10 к

УСН Здания и сооружения транспорта Сб 3—5 1981, 20 к

УСН Здания и сооружения жилищно-гражданского назначения Сб 9—6. Т Лифты 2-е изд, перераб и доп 1982, 10 к.

УСН Сооружения водоснабжения и канализации Сб 10—2 Сооружения водоснабжения Вып 6 Станции обезжелезивания воды подземных источников 1982, 35 к

УСН. Здания и сооружения промышленного назначения Сб 1—15 8. Вып 2 Здания районных и сельских предприятий связи Вып 2 1982, 20 к

Заказы направляйте по адресу 117334, г Москва, Ленинский пр , 40, магазин № 115 Москниги

Классификатор строительных норм и правил

Настоящий Классификатор устанавливает разделение строительных норм и правил на 5 частей, каждая из которых делится на группы

Классификатор предназначен для установления состава и обозначения (шифра) строительных норм и правил

Шифр должен состоять из букв «СНиП», номера части (одна цифра), номера группы (две цифры) и номера документа (две цифры), отделенных друг от друга точками, две последние цифры, присоединяемые через тире, обозначают две последние цифры года утверждения документа Например «СНиП 2 03 05—82»

Номера документам присваиваются в порядке регистрации сквозными в пределах каждой группы или в соответствии с разработанным перечнем документов данной группы

1 Организация, управление, экономика

Группы

01 Система нормативных документов в строительстве
02 Организация, методология и экономика проектирования и инженерных изысканий
03 Организация строительства Управление строительством
04 Нормы продолжительности проектирования и строительства
05 Экономика строительства
06 Положения об организациях и должностных лицах

2 Нормы проектирования

01 Общие нормы проектирования
02 Основания и фундаменты
03 Строительные конструкции
04 Инженерное оборудование зданий и сооружений Внешние сети
05 Сооружения транспорта
06 Гидротехнические и энергетические сооружения, мелиоративные системы и сооружения
07 Планировка и застройка населенных пунктов
08 Жилые и общественные здания
09 Промышленные предприятия, производственные здания и сооружения, вспомогательные здания Инвентарные здания
10 Сельскохозяйственные предприятия, здания и сооружения
11 Склады
12 Нормы отвода земель

3 Организация, производство и приемка работ

01 Общие правила строительного производства
02 Основания и фундаменты
03 Строительные конструкции
04 Защитные, изоляционные и отделочные покрытия
05 Инженерное и технологическое оборудование и сети
06 Сооружения транспорта
07 Гидротехнические и энергетические сооружения, мелиоративные системы и сооружения
08 Механизация строительного производства
09 Производство строительных конструкций, изделий и материалов

4 Сметные нормы

Состав и обозначение сметных норм и правил установлены постановлением Госстроя СССР от 18 июня 1982 г № 162

5 Нормы затрат материальных и трудовых ресурсов

01 Нормы расхода материалов
02 Нормы потребности в строительном инвентаре инструменте и механизмах
03 Нормирование и оплата проектно изыскательских работ
04 Нормирование и оплата труда в строительстве

gost.e-ecolog.ru