МИНИСТЕРСТВО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ОТРАСЛЕВЫЕ ДОКУМЕНТЫ ПО ИСКУССТВЕННОМУ ОСВЕЩЕНИЮ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Москва 1986

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА, ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ
И РАБОЧИХ КАДРОВ
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ,
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
СВЕТОТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ОТРАСЛЕВЫЕ ДОКУМЕНТЫ ПО ИСКУССТВЕННОМУ ОСВЕЩЕНИЮ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ОТРАСЛЕВЫЕ НОРМЫ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРОЙСТВУ ИСКУССТВЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ПРЕДПРИЯТИЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Москва Информэлектро 1986

УДК 628.941:621.3.002

«Отраслевые нормы искусственного освещения, рекомендации по освещению и инструкция по эксплуатации осветительных установок предприятий электротехнической промышленности» разработаны взамен действующих в настоящее время «Отраслевых норм искусственного освещения предприятий электротехнической промышленности», утвержденных Министерством электротехнической промышленности, часть I — 10 января 1974 г., часть II — 10 мая 1975 г.

Разработанный документ предназначен для специалистов, проектирующих искусственное освещение, для энергетических служб предприятий, служб эксплуатации и контроля освещения.

Основное отличие разработанного документа в том, что он включает в себя кроме отраслевых норм подробные рекомендации по освещению и инструкцию по эксплуатации. Рекомендации по выбору системы освещения, источников света, светильников и их размещения и т. п. существенно облегчат внедрение норм в проектную практику и повысят их эффективность. Рекомендации составлены с позиций повышения эффективности использования энергетических и материальных ресурсов с учетом современного уровня развития светотехнической науки и техники. В документе приводятся таблицы наиболее экономичных вариантов осветительных установок, удовлетворяющих всем нормативным требованиям по количественным и качественным показателям освещения. Экономичность установок оценивалась по расходу электроэнергии, капитальным, эксплуатационным и приведенным затратам на освещение. Грамотная эксплуатация осветительных установок, выполняемая в соответствии с инструкцией, позволит повысить эффективность и увеличить срок службы освещения.

Отраслевые документы разработаны ВНИСИ Минэлектротехпрома (кандидаты техн. наук Ц. И. Кроль, М. А. Фаермарк, Е. И. Мясоедова, С. Г. Терешкевич, инженеры И. Я. Каинсон, Л. И. Федорова, Г. Д. Варсанофьева, Л. С. Гесева). В разработке отраслевых норм принимали участие ТПИ Минвуза (В. Д. Никитин) и НПО «Квант» Минэлектротехпрома (В. Г. Силаев).

Методическое руководство разработкой осуществлено Управлением организации труда, заработной платы и рабочих кадров (А. М. Мягков).

Отраслевые нормы согласованы с Минздравом СССР 26.11.84, ЦК профсоюза рабочих электростанций и электротехнической промышленности 14.12.84, Госстроем СССР 18.12.84 и утверждены Министерством электротехнической промышленности 20.12.84.

Замечания и предложения просим направлять по адресу: 129301, Москва, проспект Мира, 106, ВНИСИ (отдел 20, тел. 287-87-14, 287-87-51).

© Минэлектротехпром, 1986

Отраслевые нормы искусственного освещения предприятий электротехнической промышленности

СОГЛАСОВАНО Госстрой СССР 18.12.84 № 32/72-11248 Минздрав СССР 26.11.84 № 122-5/952-4	ЦК профсоюза рабочих электростанций и электротехнической промышленности 14.12.84 № 04-789п/к	УТВЕРЖДЕНО Заместитель Министра электротехнической промышленности СССР *Н. К. Пронин* 20 декабря 1984 г.

Настоящие нормы распространяются на проектирование искусственного освещения помещений вновь строящихся и реконструируемых заводов электротехнической промышленности, а также на реконструкцию осветительных установок этих предприятий.

При проектировании освещения во вспомогательных помещениях и в помещениях, неспецифических для электротехнической промышленности, следует руководствоваться требованиями главы II-4-79 СНиП или соответствующими отраслевыми нормами, утвержденными в установленном порядке.

Проектирование устройств местного освещения, поставляемых комплектно со станками и производственной мебелью, следует осуществлять в соответствии с настоящими нормами.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Проектирование, устройство и эксплуатацию осветительных установок предприятий электротехнической промышленности следует производить в соответствии с требованиями настоящих норм, а также главы II-4-79 СНиП, СН 357-77, Правил устройства электроустановок (ПУЭ), Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, Инструкции по рациональному использованию электроэнергии и снижению затрат в промышленных осветительных установках и других нормативных документов в области искусственного освещения, утвержденных в установленном порядке.

1.2. Осветительные установки действующих предприятий, принятые в эксплуатацию до введения настоящих норм, должны быть приведены в соответствие с ними в сроки, установленные Министерством электротехнической промышленности и согласованные с технической инспекцией ЦК профсоюза рабочих электростанций и электротехнической промышленности.

1.3. Соблюдение настоящих норм на действующих предприятиях возлагается на службу главного светотехника, а при отсутствии таковой — на службы главного энергетика или главного механика предприятия.

1.4. Осветительные установки должны обеспечивать требуемые нормами условия освещения на рабочих местах и в производственных помещениях при рациональном использовании электроэнергии, экономии энергетических и материальных ресурсов.

2. ВИДЫ ОСВЕЩЕНИЯ

2.1. На предприятиях электротехнической промышленности должно предусматриваться рабочее освещение всех производственных и вспомогательных помещений для создания благоприятных условий выполнения зрительной работы.

2.2. Эвакуационное освещение выполняется в соответствии с требованиями главы II-4-79 СНиП.

2.3. Цехи и помещения предприятий электротехнической промышленности, в которых требуется устройство аварийного освещения, а также уровни минимальной освещенности для них указаны в табл. 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование помещения, операции	Рабочая поверхность	Уровень освещенности, лк	
			при газоразрядных лампах	при лампах накаливания
	Общеотраслевые цехи, участки, операции			
1	Термический цех (участки работы с кислотами, расплавленными солями на газовых установках)	Печи ванны	10	7
2	Цех гальванопокрытий (участок ванн металлопокрытий)	Ванны	20	10
3	Сушильно-пропиточное отделение, участок лакировки, отжига	Окно печи	10	7
4	Участок пластмасс	Стол пресса	10	7
5	Окраска в электростатическом поле	Деталь	10	7
	Окраска в камере			
6	в темные тона	Изделие	20	10
7	в светлые тона	Изделие	10	7
	Электромашиностроение			
8	Участок заливки алюминием ротора и статора	Ротор, статор	10	7
	Кабельное производство			
9	Прокатный цех	Пол	10	7
	Эмалирование проволоки диаметром			
10	менее 0,3 мм	Зона	30	20
11	0,3 мм и более	контроля	20	10
	Производство преобразователей			
12	Участок водородных печей	Окно печи, шкала	10	7
13	Участок ультразвуковой промывки	Шкала	10	7

Продолжение табл. 1

№ п/п	Наименование помещения, операции	Рабочая поверхность	Уровень освещенности, лк	
			при газоразрядных лампах	при лампах накаливания
	Производство аккумуляторов, источников тока			
14	Приготовление асфальтопековой массы, активных масс, клея, лаков, заливочных и изолировочных композиций, плавление смол	Стол, оборудование	5	3
15	Литейно-формовочный цех	Стол	10	7
	Светотехническое производство			
16	Пульт подачи шихты в стекловаренную печь, пульт управления варкой стекла	Пульт	10	7
17	Стекловаренная печь	Окно печи	10	7
18	Отделение выработки стекла, тянульная машина	Изделие	20	10
19	Кварцедувный участок	Стол	10	7
20	Участок откачки и наполнение горелок и ламп	Карусель, стенд	10	7

2.4. Дежурное освещение устраивается для охраны и осмотра помещения во внерабочее время. Светильники для дежурного освещения выделяются из числа светильников рабочего, аварийного или эвакуационного освещения. В помещениях с круглосуточной работой или непрерывным технологическим процессом дежурное освещение не устраивается.

2.5. Переносное освещение следует предусматривать на тех операциях, где нормируемый уровень освещенности технически невозможно создать стационарным освещением (обмотка статора электрической машины, монтаж аппаратуры в кабине электровоза, под кузовом и т. д.), а также для ремонта, наладки и осмотра технологического оборудования.

2.6. Штепсельные розетки для присоединения переносных светильников надлежит устанавливать согласно требованиям СН 357-77.

3. СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ

3.1. Рекомендуемая система освещения приводится в табл. 2 путем указания нормируемых уровней освещенности в графах 6 и 7 — для системы комбинированного освещения, в графе 8 — для системы общего освещения.

Если по условиям зрительной работы с учетом конструктивных особенностей технологического оборудования допускается использование любой системы, величины нормированной освещенности указываются во всех трех графах табл. 2.

3.2. Выбор системы освещения в случаях, когда допускается использование любой системы, следует производить с учетом технико-экономических соображений, используя рекомендации табл. 3.

3.3. Локализованное размещение светильников общего освещения, независимо от принятой системы освещения, следует предусматривать, как правило, при несимметричном расположении технологического оборудования и малой плотности его размещения, а также при выполнении в помещении работ разной точности. Основные принципы устройства локализованного освещения приведены в Рекомендациях по искусственному освещению предприятий электротехнической промышленности.

3.4. В производственных помещениях, где необходимо местное освещение единичных рабочих мест, освещенность от общего освещения должна выбираться в соответствии с характером основной работы. На рабочих местах с местным освещением суммарная освещенность должна соответствовать нормированной при системе комбинированного освещения.

3.5. При наличии в помещении работ разной точности нормативные требования к общему освещению выбираются по более точным зрительным работам, если количество этих рабочих мест не менее половины. В противном случае на каждом рабочем месте должно быть обеспечено выполнение требований табл. 2.

3.6. Мостовые краны следует оборудовать подкрановым освещением, выполняемым лампами накаливания и обеспечивающим нормированный уровень освещенности от общего освещения в зонах, затеняемых кранами, но не менее 150 лк. Светильники на кранах должны устанавливаться на амортизирующих устройствах. В складах, освещаемых лампами накаливания, подкрановое освещение должно обеспечивать освещенность не менее 50 лк.

4. НОРМЫ ОСВЕЩЕННОСТИ

4.1. Уровни нормированной освещенности рабочих поверхностей в производственных помещениях с достаточным естественным светом, освещаемых газоразрядными источниками света, приведены в графах 6—8 табл. 2. В тех случаях, когда рекомендуется использование ламп накаливания, освещенность в графах 6—8 приведена для ламп накаливания, о чем указывается в сноске. При выборе уровня освещенности для помещений с недостаточным естественным светом или без естественного света следует пользоваться главой II-4-79 СНиП с учетом разряда работ, указанного в табл. 2.

4.2. Для помещений, в которых выполняются работы разной точности или уровень освещенности от общего освещения недостаточен для выполнения вспомогательных операций, или рабочие поверхности затеняются элементами оборудования, в табл. 2 приводится норма освещенности на уровне 0,8 м от пола. При этом на рабочих поверхностях должны быть обеспечены уровни освещенности, указанные в табл. 2.

Таблица 2

№ п/п	Цех, участок, оборудование	Рабочая поверхность	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Разряд и подразряд по СНиП гл. II-4-79	Минимальная освещенность			Показатель ослепленности не более	Коэффициент пульсации, не более, %	Дополнительные указания
					Комбинированное освещение		Одно общее освещение			
					всего	от общего				
	I. Общеотраслевые цехи, участки, оборудование									
1	Заготовительно-штамповочный цех металла (резка листа, рубка прутка, гибка колец; штамповка, вытяжка, вырубка деталей; навивка, разрезание и шихтовка магнитопровода)	Стол пресса, обрабатываемая деталь	Горизонтальная	V а	300	150	200	40	20	
2	Цех изготовления изоляции	То же	То же	V б	200	150	150	40	20	
	Сварка, пайка									
3	Разметка и керновка, сварка плавлением, сварка давлением, грубая пайка	Деталь	»	III в	750	150	300	40	20/15	
4	Точечная конденсаторная сварка, точная пайка	Деталь	»	II в	2000	200	500	20	20/10	
5	Цехи механический, инструментальный, ремонтно-механический, специального оборудования и оснастки***	0,8 м от пола	Горизонтальная				300	20	20	
6	Токарные, зубо- и резьбошлифовальные, заточные станки***	Зона обработки	Горизонтальная, вертикальная		2000*	200			20/10	
7	Шлифовальные, карусельные, поперечно-строгальные станки***	То же	То же		2000*	200			20/10	
8	Сверлильные, продольно-строгальные, протяжные, зубодолбежные станки и станки с ЧПУ ***	»	»		1500*	200			20/10	
9	Отрезные, долбежные станки, станки-автоматы, автоматические линии ***	»	»		1000*	200			20/10	
10	Прецизионные металлорежущие станки (координатно-расточные и др.)***	Зона обработки и управления	»		2500*	300			20/10	
	Станки с роботами:									
11	при постоянном пребывании людей в помещении, при ремонтно-наладочных работах ***	Зона обработки	Горизонтальная, вертикальная		1500*	200			20/10	
12	при периодическом пребывании людей в помещении ***	То же	То же		1000*	200			20/10	
13	Разметочные плиты, ОТК, слесарные, лекальные и граверные работы	Стол	Горизонтальная		2000*	300			20/10	
14	Термический цех (печи, ванны, закалка током высокой частоты)	0,8 м от пола, печи, ванны	»	IVв			200	40	20	
15	ОТК	Стол	»	IIв	2000	200		20	20/10	
16	Цех гальванопокрытий, электрофизическая обработка, электроэрозионный участок	0,8 м от пола, ванны		IV1б			300	40	20	
17	Контроль качества покрытия	Деталь	»	III6[2]	1250	150	400	40	20/15	
18	Полировальные станки	Деталь	»		—	200		20	20/10	Яркость выходного отверстия светильника 2000—2500 дк/м²
	Цех пластмасс									
19	Отделение подготовки сырья, таблетирование, перемол отходов	Зона работы, управления	»	Va	300	150	200	40	20	
20	Прессовое отделение, отделение механической обработки	Деталь, матрица	»	IVa	750	150	300	40	20	
21	Деревоотделочный цех	Деталь	»	IIIa	750	150	300	40	20/15	

Продолжение табл. 2

№ п/п	Цех, участок, оборудование	Рабочая поверхность	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Разряд и подразряд по СНиП гл. II-4-79	Минимальная освещенность			Показатель ослепленности не более	Коэффициент пульсации, не более, %	Дополнительные указания
					Комбинированное освещение		Одно общее освещение			
					всего	от общего				
22	Сушильно-пропиточное отделение, участок лакировки, участок отжига	0,8 м от пола и на входе установки	Горизонтальная	VI			150	40	20	
23	То же	На выходе установки	»	Va	300	150	200	40	20	
	Окраска в электростатическом поле:									
24	в рабочем режиме	0,8 м от пола	»	VIIIa			75	40	20	
25	для наладки и ремонта оборудования	»	»	IIIб			300	40	15	
26	место крепления деталей	Место крепления	Вертикальная	VI			150			
27	место контроля качества	Деталь	»	IIIб	1000	150			20/15	
	Окраска в камере, окунанием:									
28	в темные тона	»	Горизонтальная	IVa	750	150	300	40	20	
29	в светлые тона	»	»	IVв	400	150	200	40	20	
30	Разделка провода, вязка жгутов	Провод	Горизонтальная	IVб	500	150	200	40	20	
31	Пайка оконцевателей	»	»	IIIв	750	150	300	40	20/15	
	Намотка катушек:									
32	на автомате	Катушка, провод	Горизонтальная	III б	1000	150		40	20/15	
	на станке или вручную при диаметре провода									
33	менее 0,16 мм	»	»		4000*	400		20	20/10	
34	0,15—0,35 мм	»	»		1000*	150		40	20/15	
35	более 0,35 мм	»	»		500*	150	300*	40	20	
36	Маркировка, изготовление табличек	Деталь	»	IV в	400	150	200	40	20	
37	Контроль электрических параметров	Стенды	»	IV б			200	40	20	
38	То же	Шкалы приборов	В плоскости шкал	IV г	300	150	150	40	20	
	Обработка сырьевых материалов, приготовление активных масс, электролитов, лаков и т. д. — автоматическая линия (мельницы, смесители, вальцы, элеваторы, сушилки, реакторы и т. д.):									
39	для работы	Пол	Горизонтальная	VIII а			75	60	20	Необходимо переносное освещение
40	для ремонта и наладки оборудования	Оборудование	Горизонтальная, вертикальная	IV б	500	150	200	40	20	
	II. Электромашиностроение									
41	**Литейный цех, участок заливки алюминия в пазы ротора**	Поверхность ротора	Горизонтальная	III в			300	40	15	
	Обмоточный цех									
42	**Заготовительный участок**	Режущая кромка ножниц	»	V б[3]	200	150	200	40	20	
43	**Обмоточный участок**	0,8 м от пола					300	40	20	

Продолжение табл. 2

№ п/п	Цех, участок, оборудование	Рабочая поверхность	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Разряд и подразряд по СНиП гл. II-4-79	Минимальная освещенность			Показатель ослепленности не более	Коэффициент пульсации, не более, %	Дополнительные указания
					Комбинированное освещение		Одно общее освещение			
					всего	от общего				
44	Намотка секций	См. п. 32—35								
	Укладка обмоток, межфазовой изоляции:	Внутренняя поверхность статора								
45	для малых машин		Горизонтальная	II в	2000	200	500	20	20/10	Следует предусматривать дополнительно переносное освещение
46	для средних и крупных машин		»	III в	750	150	300	40	20/15	
47	Цех изготовления коллекторов	Плита сборочная	»	III б	1000	150	300	40	20/15	
48	Сборка малых машин	Стол	»	II в	2000	200	500	20	20/10	
49	Сборка крупных и средних машин	Стол, стенд	»	III в	750	150	300	40	20/15	
	III. Производство трансформаторов и высоковольтной аппаратуры									
	Сборка пакета и магнитопровода:									
50	для трансформаторов I—III габаритов	Стол, стеллаж	Горизонтальная	III б	1000	150	300	40	20/15	
51	для трансформаторов IV—VI габаритов	Стеллаж	»	IV б	500	150	200	40	20	
52	Контроль магнитопровода визуальный	Магнитопровод	Вертикальная	III б[2]	1250	150		20	20/10	
	Отделение изготовления обмоток:									
53	для трансформаторов I—III габаритов	Обмотка	Горизонтальная	III б	1000	150	300	40	20/15	
54	для трансформаторов IV—VI габаритов и реакторов	»	»	IV б	500	150	200	40	20	
55	Контроль обмоток визуальный	»	»	III б[2]	1250	150		40	20/10	
56	Сборка трансформаторов I—III габаритов и малогабаритной высоковольтной аппаратуры	Стол, стеллаж	Вертикальная	III б	1000	150	300	40	20/15	
57	Сборка трансформаторов IV—VI габаритов и крупногабаритной высоковольтной аппаратуры	Стеллаж	»	IV б	500	150	200	40	20	
58	Цех малых трансформаторов	Стол	Горизонтальная	II б	3000	300		20	20/10	
59	Участок отделки и контроля трансформаторов и высоковольтной аппаратуры	Трансформатор	Горизонтальная Вертикальная	III б[2]	1250	150		20	20/10	
	IV. Производство низковольтной аппаратуры и комплектных устройств									
60	Разделка провода, вязка жгута	См. п. 30								
61	Намотка катушек	См. п. 32—35								
62	Сушильно-пропиточное отделение	См. п. 22—23								
63	Узловая и окончательная сборка низковольтной аппаратуры	Стол изделия	Горизонтальная	III б	1000	150	300	40	20/15	
64	Сборка комплектных устройств	Детали изделия	Горизонтальная Вертикальная	III б[2]	1250	150	400	40	20/15	Необходимо предусмотреть переносное освещение
	V. Производство электровозов и подъемно-транспортного оборудования									
65	Аппаратный цех	0,8 м от пола	Горизонтальная				300	40	20	

Продолжение табл. 2

№ п/п	Цех, участок, оборудование	Рабочая поверхность	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Разряд и подразряд по СНиП гл. II-4-79	Минимальная освещенность			Показатель ослепленности не более	Коэффициент пульсации, не более, %	Дополнительные указания
					Комбинированное освещение		Одно общее освещение			
					всего	от общего				
66	Сборка реле, контактора кулачкового, контроллера машиниста, блоков силовых аппаратов	Место сборки	Горизонтальная	III б	1000	150	300		20/15	
67	Пайка наконечников	Место пайки	»	III в	750	150	300		20/15	
68	Контроль измерительным инструментом	Измерительный инструмент	»	III в	750	150			20/15	
69	Контроль визуальный	Стол, место контроля	Горизонтальная, вертикальная	III б[2]	1250	150			20/15	
70	Пантографный цех	0,8 м от пола	Горизонтальная	IV б			200	40	20	
71	Сборка блоков тормозных резисторов	Место сборки	Горизонтальная, вертикальная	IV б	500	150	200	40	20	
72	Сборка выключателей кнопочного управления, блоков пультов	То же	То же	III б	1000	150	300	40	20/15	
73	Сборка пультов машинистов	»	Вертикальная	IV б	500	150	200	40	20	
74	Контроль визуальный	Место контроля	Горизонтальная, вертикальная	III б[2]	1250	150	400	40	20/15	
	Участок сборки электронной аппаратуры									
75	Монтаж схемы на печатной плате	Плата	Горизонтальная	II в	2000	200		20	20/10	
76	Сборка блоков управления реостатным торможением, выпрямительной установки возбуждения	Место сборки	»	III б	1000	150	300	40	20/15	
77	Тележечный цех	0,8 м от пола					200	20	10	
78	Сборка колесной пары, контроль размеров визуальный	Место сборки, контроля	»	II $в_2$			600			
79	Сборка тележки	Место сборки	Горизонтальная	IV в			200			
80	Сборочный цех	Блок, аппарат, прибор	Горизонтальная, вертикальная	III б[2]			400	40	15	Необходимо предусмотреть переносное освещение
	VI. Кабельное производство									
81	Прокатный цех (изготовление катанки, шин)	Пол	Горизонтальная	VII			200	40	20	
	Волочение проволоки:	Дюзы, проволока								
82	грубое		Вертикальная	IV б	500	200*	200	40	20	
83	среднее		»	III б	1000	200*	300	40	15	
84	тонкое		Горизонтальная	II б	3000	300	750	20	20/10	
85	тончайшее		»	I б	4000	400	—	20	20/10	
86	Отжиг проволоки	Проволока	Вертикальная	IV б			200	40	20	
87	Лужение проволоки	Ванна	Горизонтальная	V $б^3$			200	40	20	

Продолжение табл. 2

№ п/п	Цех, участок, оборудование	Рабочая поверхность	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Разряд и подразряд по СНиП гл. II-4-79	Минимальная освещенность			Показатель ослепленности не более	Коэффициент пульсации, не более, %	Дополнительные указания
					Комбинированное освещение		Одно общее освещение			
					всего	от общего				
88	Серебрение проволоки	Установка для серебрения	Горизонтальная	IV б	500	150	200	40	20	
	Перемотка проволоки на машинные катушки:	Катушка с проволокой								
89	на полуавтоматических станках		»	IV б	500	150	200	40	20	
	на ручных станках при диаметре проволоки:									
90	0,15 мм и менее		»		1000**	150	300	40	20/15	
91	более 0,15 мм		»		500*	150	200	40	20	
	Скрутка проводов и токоведущих жил кабелей при диаметре проволоки:	Место скрутки (пайки) проволоки, распределительная розетка, калибр, приемное устройство								
92	0,15 мм и менее		Вертикальная	III а	2000 1500**	200*	500	40	20/15	
93	более 0,15 мм		»	IV а	750 600**	200*	300	40	20	
94	Эмалирование проволоки	Ванна с лаком, покрытая лаком проволока	Вертикальная	III б	1000 750**	200*	300	40	20/15	
	Место контроля проволоки диаметром:	Проволока								
95	0,05 мм и менее		»		3000*	300	—	20	20/10	
96	0,06 мм до 0,29		»		2000*	200	500	20	20/10	
97	0,30 мм и более		»	III в	750	150	300	40	20/15	
98	Контроль качества эмалирования	Стол, эмалированная проволока	Горизонтальная	I б	4000	400	—	20	20/10	
99	Тростка пряжи	Посьма, нити	Вертикальная	III б	1000	150	300	40	20/15	
100	Тростка проволоки	Проволока	»	III а	2000	200	500	40	20/15	
	Обмотка проводов и токоведущих жил кабелей пряжей при диаметре жил:	Обматываемый провод, приемное устройство								
101	0,35 мм и менее		»	I в	2500	300	—	20	20/10	
102	более 0,35 мм		»	II в	2000	200	500	20	20/10	
103	Обмотка проводов и токоведущих жил кабелей корделем и ленточной изоляцией	Провод, калибры, приемное устройство	»	IV а	750 600**	200*	300	40	20	
104	Изолирование токоведущих жил бумажной массой, приготовление бумажной массы	Элементы оборудования	»	IV б			200	40	20	
105	Наложение сплошной пластмассовой изоляции	Изолированный провод, приемное устройство								
	темной		Горизонтальная	IV а	750	200*	300	40	20	
	светлой		»	IV в	400	200*	200	40	20	

Продолжение табл. 2

№ п/п	Цех, участок, оборудование	Рабочая поверхность	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Разряд и подразряд по СНиП гл. 11-4-79	Минимальная освещенность			Показатель ослепленности не более	Коэффициент пульсации, не более, %	Дополнительные указания
					Комбинированное освещение		Одно общее освещение			
					всего	от общего				
106	Контрольная перемотка изолированного провода, зрительный контроль темного провода светлого провода	Барабан с проводом	Горизонтальная » »		4000* 1500*	400 150		20 20	20/10 20/10	
107	Наложение воздушно-пластмассовой и шайбовой изоляции	Зона наложения изоляции	»	IV а	750	200*	300	40	20	
	Покрытие поверхности провода путем оплетения и вязания:	Коклюшки, шпули, посьма								
108	пряжей		Вертикальная	III б	1000	150	300	40	20/15	
109	проволокой при диаметре жил 0,5 мм и менее		»	III а	2000 1500**	200*	500	20	20/15	
110	более 0,5 мм		»	IV а	750 600**	150	300	40	20/15	
111	Наложение кордельно-стирофлексной изоляции	Провод, жила	»	III б	1000	150	300	40	20/15	
112	Общая скрутка изолированных жил, наложение металлической оболочки методом прессования	Жилы, кабель	»	III б	1000	200*	300	40	20/15	
113	Наложение металлической оболочки методом сварки	Оболочка, свариваемый шов	Горизонтальная	IV б	500	200*	200	40	20	
114	Затягивание изолированного кабеля в трубу	Ротационно-ковочная машина, волочильное устройство	Горизонтальная	IV б	500	150	200	40	20	
115	Снятие металлической оболочки	Ролики для разрезания оболочки	»	IV б	500	150	200	40	20	
116	Наложение оболочки методом шприцевания	Изолированный кабель, приемное устройство	»	IV а	750	150	300	40	20	
117	Наложение бронепокрова на кабель Наложение битума	Лоток, коробка для наложения битумного состава	»	IV б			200	40	20	
118	Обмотка лентой, пряжей	Распределительная розетка	» Вертикальная	IV б	500	200*	200	40	20	
119	Бронеобмотчик	Бронеобмотчик	»	IV а	750	200*	300	40	20	
120	Покрытие меловым раствором	Кабель	Горизонтальная	V в			150	40	20	
121	Резка кабельной бумаги	Бумажное полотно, приемный вал	»	IV б			200	40	20	
122	Изготовление бумажного жгута	Оборудование	Горизонтальная Вертикальная	IV б			200	40	20	

Продолжение табл. 2

№ п/п	Цех, участок, оборудование	Рабочая поверхность	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Разряд и подразряд по СНиП гл. II-4-79	Минимальная освещенность			Показатель ослепленности не более	Коэффициент пульсации, не более, %	Дополнительные указания
					Комбинированное освещение		Одно общее освещение			
					всего	от общего				
123	Металлоткацкое отделение	Место контроля	Горизонтальная	II б	3000	300	750	20	20/10	
124	Мишуроделательные машины фильерные мастерские	Место контроля изделия	»	II б	3000 2500**	300	750	20	20/10	
	VII. Производство изоляторов									
125	Приготовление электрофарфоровых и стеатитовых масс	См. п. 39, 40								
126	Приготовление глазурей	Пол	»	VIIIа[1]			100	60	20	
127	Изготовление полуфабрикатов, механическая обработка	Зона обработки	»	IV в	400	150	200	40	20/15	
128	Сушка и обжиг изделий	0,8 м от пола	»	VI			150	40	20	
129	Контроль, зачистка, сортировка полуфабрикатов и изделий, исправление дефектов	Стол	»	II г	1000	150	300	20	20/10	
130	Участок глазурования	Изделие	»	IV б	500	150	200	40	20	
131	Армирование изоляторов, испытание на разрыв	Изделие	»	IV б			200	40	20	
132	Приготовление армировочного состава	См. п. 39, 40								
133	Варка стекла	Загрузочное окно	»	VII			200	40	20	
134	Прессование стеклянных изоляторов	Стол пресса	»	IV а			300	40	20	
135	Упаковка изоляторов	Стол	»	V б			150	40	20	
	VIII. Производство электроизоляционных материалов									
136	Производство лаков, эмалей, смол, компаундов, пластических масс, резиновых смесей, прессовочных материалов, слюдинитовой бумаги	См. п. 39, 40								
137	Вальцевание резиновой смеси, шприцевание, вулканизация	Вальцы, заготовка	Горизонтальная	IV б[3]			200	40	20	
138	Пропитка и лакировка наполнителей, нанесение клея, клейка	Поверхность ткани, бумаги, фольги	»	IV в	400	150	200	40	20	
139	Механическая сортировка и насыпка слюды, изготовление заготовок твердого миканита	Пол	»	V в			150	40	20	
140	Визуальная сортировка слюды	Конвейер	»	IV в	400	150		40	20	
141	Дозировка смолы и слюды	Шкалы весов	Плоскость шкал	IV г	300	150	100	40	20	
142	Контроль качества раскладки слюды при изготовлении гибкого миканита, микафолия и т. д.	Стекло	Плоскость стекла					40	20/10	
143	Сборка навесок и пакетов, вырезка и закатка заготовок, намотка трубок	Поверхность материала	Горизонтальная	IV б	500	150	200	40	20	
144	Прессование пакетов, разрезание, обрезка	Поверхность пресса	»	V б[3]	200	150	200	40	20	
145	Участок механической обработки	Деталь	»	III в	750	150	300	40	20/15	
146	Упаковка готовой продукции	Стол	»	VI			150	60	20	
	IX. Производство электротермического и электросварочного оборудования									
147	Изготовление индукторов и нагревателей	Стол, оборудование	»	III в			300	40	20	
148	Контроль проволоки, трубы и готовых изделий	Проволока, труба	»	III в	750	150		40	20/15	

Продолжение табл. 2

№ п/п	Цех, участок, оборудование	Рабочая поверхность	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Разряд и подразряд по СНиП гл. II-4-79	Минимальная освещенность			Показатель ослепленности не более	Коэффициент пульсации, не более, %	Дополнительные указания
					Комбинированное освещение		Одно общее освещение			
					всего	от общего				
	Сборка электронно-лучевой пушки									
149	Сборка узлов	Стол	Горизонтальная	II в	2000	200		20	20/10	
150	Общая сборка изделия	Пол	Вертикальная	III в			300	40	20	
151	Изготовление электродов	См. п. п. 39, 40; 127—128								
152	Сборка механизмов	Пол	Горизонтальная	IV б	500	150	200	40	20	
153	Цех выпрямителей, сварочных трансформаторов и преобразователей	Стол	»	III б	1000	150	300	40	20/15	
	Сборка электронных блоков и шкафов с ними									
154	Ручная сборка, пайка, электромонтаж блоков, визуальный контроль	Стол	Горизонтальная	II в	2000	200		20	20/10	
155	Покрытие блоков лаком, маркировка	Изделие	Вертикальная	III б	1000	150		40	20/15	
156	Сборка и монтаж шкафов	»	»	III б[2]	1250	150	400	40	20/15	
157	Общая сборка электротермического и электросварочного оборудования	Пол	»	III б	1000	150	300	40	20/15	При сборке крупных печей необходимо переносное освещение

X. Производство полупроводниковых преобразовательных устройств

	Цех диодов, тиристоров и транзисторов									
158	Участок механической обработки кремния	0,8 м от пола	Горизонтальная				300	20	20	
159	Шлифовка слитков, резка на пластины	Слиток, пластина	Горизонтальная	III б	1000	150		40	20/15	
160	Шлифовка и доводка пластин	Пластина	»	II б	3000	300		20	20/10	
161	Резка пластин на кристаллы	»	Вертикальная	II в	2000	200		20	20/10	
162	УЗ мойка и отклейка пластин	Монтажный стол	Горизонтальная	III г	400	150	200	40	20/15	
163	Визуальный контроль пластин и кристаллов	Стол	»	II б	3000	300		20	20/10	
164	Участок диффузии	Монтажный стол	»	III б	1000	150		40	20/15	
	Участок фотолитографии									Технологическое освещение
165	Нанесение фоторезиста, экспонирование, проявление	0,8 м от пола	»				100			
166	Визуальный контроль, ретушь	Стол	»	II б	3000	300		20	20/10	
167	Травление, химическая и гальваническая металлизация	Ванна	»	IV б[1]			300	40	20	
168	Контроль	Стол	»	II б	3000	300		20	20/10	
	Обработка вольфрама									
169	Штамповка	Деталь	»	V б[1]	300	150	200	40	20	
170	Шлифовка и доводка	Пластина	»	II б	3000	300		20	20/10	
171	Травление	См. п. 16, 17								
172	Сплавление вольфрама с кремнием, защита переходов лаком, струйное травление переходов	Стол, пластина	»	III б	1000	150		40	20/15	
173	Снятие фаски вручную	Стол	»	II б	3000	300		20	20/10	
174	То же, на станке	Деталь	»	III б	1000	150		40	20/15	
175	Защита фаски переходов эмалью	»	»	II в	2000	200		20	20/10	
176	Участок сборки диодов, тиристоров, транзисторов	0,8 м от пола	»				200	40	20	

Продолжение табл. 2

№ п/п	Цех, участок, оборудование	Рабочая поверхность	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Разряд и подразряд по СНиП гл. II-4-79	Минимальная освещенность			Показатель ослепленности не более	Коэффициент пульсации, не более, %	Дополнительные указания
					Комбинированное освещение		Одно общее освещение			
					всего	от общего				
177	Ручная сборка, пайка и приварка выводов	Стол	Горизонтальная	III б	1000	150		40	20/15	
178	Пайка и приварка выводов на автоматах, герметизация	Изделие	»	IV б	500	150	200	40	20	
179	Проверка герметичности	Ванна	»	III в	750	150		40	20/15	
180	Контроль визуальный	Стол	»	III б[2]	1250	150		40	20/15	
181	Цех сборки силовых преобразовательных устройств	0,8 м от пола	»				200	20	20	
182	Ручная сборка, запрессовка, пайка на автоматах	Изделие	»	IV б	500	150	200	40	20	
183	Ручная пайка, визуальный контроль	»	»	II в	2000	200		20	20/10	
	Цех интегральных микросхем									
184	Участок изготовления фотооригиналов	0,8 м от пола	»	III г			200	40	20/15	
	Участок изготовления эмульсионных и прецизионных фотошаблонов									
185	Визуальный контроль стеклопластин, ретушь и контроль фотошаблонов под микроскопом, ионно-плазменное напыление транспарентной пленки	Стол, барабан со стеклопластинами	»	III б	1000	150		40	20/15	
186	Химическая обработка стеклопластин	Стол	»	III г	400	150		40	20/15	
187	Маркировка фотошаблонов	»	»	II в	2000	200		20	20/10	
188	Химическая обработка подложек и пластин с микросхемами	Столешницы вытяжного шкафа	»	III в	750	150		40	20/15	
189	Установка напыления резистивного и проводящего слоев	Зона загрузки	Вертикальная	III г			200	40	20	
190	Обработка пластин с микросхемами (контроль, экспонирование, подгонка резистов, резка)	Стол	Горизонтальная	III б	1000	150		40	20/15	
191	Измерение номиналов резистов	»	»	III в	750	150		40	20/15	
192	Участок сборки микросхем	0,8 м от пола	»				200	20	20	
193	Пайка навесных элементов	Стол	»	II в	2000	200			20/10	
194	Сборка под микроскопом (приклейка навесных элементов, ультразвуковая и контактная сварка, контроль)	»		III б	1000	150			20/15	
195	Приклейка пластин к корпусу, герметизация, проверка герметичности	»	»	III в	750	150	300		20/15	
	Участок изготовления выводов									
196	Вырубка и гибка выводов на прессе	Деталь	»	III в	750	150		40	20/15	
197	Никелирование, визуальный контроль	Стол	»	II б	3000	300		20	20/10	
	Цех изготовления печатных плат									
198	Резка заготовок, пробивка и сверление отверстий, механическая обработка	Деталь	»	III в	750	150	300	40	20/15	
199	Получение рисунка схемы фотографическим способом	0,8 м от пола	»	III г			200	40	20	
200	То же, через сеточный трафарет типографским способом	Плата	»	III в	750	150	300	40	20/15	
201	Ретушь рисунка схемы	Стол	»	II в	2000	200		20	20/10	
202	Получение печатных схем способом травления	См. п. п. 16, 17								
203	То же, способом электрохимического осаждения и переноса, химическая обработка печатных плат	Стол, ванны	»	III б	1000	150	300	40	20/15	
204	Защита печатных плат лаком	Плата	»	IV б	500	150	200	40	20	
205	Сборка электронных блоков и шкафов с ними	См. п. п. 154—156								

Продолжение табл. 2

№ п/п	Цех, участок, оборудование	Рабочая поверхность	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Разряд и подразряд по СНиП II-4-79	Минимальная освещенность			Показатель ослепленности не более	Коэффициент пульсации, не более, %	Дополнительные указания
					Комбинированное освещение		Одно общее освещение			
					всего	от общего				
	XI. Производство аккумуляторов									
206	Литейно-формовочный цех	Стол	Горизонтальная	IV б	500	150	200	40	20	
207	Сборка свинцовых и щелочных тяговых аккумуляторов	»	»	III б	1000	150	300	40	20/15	
208	Сборка щелочных дисковых аккумуляторов	»	»	II в	2000	200		20	20/10	
	XII. Производство химических источников тока									
209	Ручное приготовление активных масс, эмалей, компаундов, грунтов, заливочной композиции и т. д.	»	»	IV б[1]	600	150	300	40	20	
210	Шлифовка, полировка пластин	Пластина	»	III б	1000	150	300	40	20/15	
211	Нанесение пасты на бумагу, наслоение цинковых листов на бумагу, нарезка листов, стеклоткани	Стол	»	III в	750	150	300	40	20/15	
212	Контроль электродов	Стол	»	II в	2000	200		20	20/10	
213	Ручная сборка узлов, блоков, батарей:									
214	очень мелких изделий	»	»	I б	4000	400		20	20/10	
215	мелких изделий	»	»	II б	3000	300		20	20/10	
216	средних изделий	»	»	III б	1000	150		40	20/15	
217	крупных изделий	»	»	IV б	500	150		40	20	
	Сборка на автоматических линиях:									
218	для работы	Пол	»	VI			150	40	20	
219	для ремонта и наладки оборудования	»	»	IV б			200	40	20	
	XIII. Электроугольное производство									
220	Участок прессования углей, механической обработки и сборки	Рабочая поверхность пресса, деталь	»	IV а	750	150		40	20	
221	Участок графитации	Стол	»	IV б	500	150	200	40	20	
222	Браковка углей	Угли	»	III а[2]	2500	300		40	20/15	
223	Упаковка углей	Стол	»	V а			200	40	20	
	XIV. Производство ламп									
	Изготовление колб и весового стекла									
	Составной цех									
224	Склад сырья, загрузка приемных бункеров	Пол Бункер	»	VI а			75	60	20	
225	Отделение обработки сырьевых материалов	См. п. п. 39, 40								
226	Смесительное отделение	Транспортер, смеситель	»	IV б	500	150	200	40	20	
	Отделение варки стекла									
227	Подземное хозяйство	Пол	»	VIII в			30	80	30	
228	Место загрузки печи	Загрузочное окно	»	VII			200	40	20	
	Выработка стекла									
229	Мундштучная, тянульная машина, колбовыдувной и оплавочный автоматы и т. д., стеклозаготовительное отделение (развертка тарелок, выдувание колб из дрота, резка дрота и т. д.)	Места контроля	»	IV а	750	150	300	40	20	

Продолжение табл. 2

№ п/п	Цех, участок, оборудование	Рабочая поверхность	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Разряд и подразряд по СНиП гл. II-4-79	Минимальная освещенность			Показатель ослепленности не более	Коэффициент пульсации, не более, %	Дополнительные указания
					Комбинированное освещение		Одно общее освещение			
					всего	от общего				
230	Визуальная разбраковка колб и трубок	Стол	Горизонтальная				100			
231	Браковка штабиков и штенгелей	»	»	IV в[2]	500	150		40	20/15	
	Изготовление кварцевого стекла									
232	Обработка кварцевого сырья, зарядка тиглей, наплав блоков	Пол	»	IV б	500	150	200	40	20	
233	Кислотная обработка кварца	»	»	IV в	400	150	200	40	20	
234	Загрузка блоков в тигли	»	»	VI			150	60	20	
235	Перетяжка блоков в трубы, место загрузки печи	загрузочное окно	»	VII			200	40	20	
236	Тянульная машина	Поверхность трубы	»	IV а			300	40	20	
237	Кислотная обработка труб	»	»	IV в			200	40	20	
238	Браковка и резка труб	»	»	III в	750	150	300	40	20/15	
	Изготовление ламп									
	Техно-химический цех									
239	Изготовление люминофора, цоколевочной мастики, геттера, оксида, флюса и т. д.	Стол	»	IV б[1]	600	150	300	40	20	
240	Зеркализация, химическая матировка	Колба	»	IV б			200	40	20	
241	Наружная окраска, контроль	»	»	IV а	750	150	300	40	20	
242	Электродно-спиральный цех	0,8 м от пола	»				300	20	20	
243	Перемотка проволоки и спирали на шпули	Стенд, стол	»	III а	2000	200	—		20/15	
244	Комплектация проволоки и керна, комплектация по никелю и платине, взвешивание на торзионных весах, отсчет и упаковка спиралей	Стол	»	III г[2]	500	150			20/10	
245	Спирализация, резка спирали	Спираль	»	I в	2500	300			20/10	
246	Контроль спирали, ручная формовка	Стол	»				100		20/10	
247	Сварка электродов, контроль	Электрод	»	II в	2000	200		20	20/10	
248	Ручная навивка триспирали и изготовление электродов	Стол	»	I в	2500	300		20	20/10	
249	Алюминирование молибденовой проволоки	Установка	Вертикальная	IV б	500	150	200	40	20	
250	Электролитическая очистка проволоки, препарирование проволоки и спирали, обжиг проволоки и спирали, обезжиривание спирали, вытравливание керна	Стол	Горизонтальная	III б	1000	150	300	40	20/15	
251	Цокольный цех	0,8 м от пола					300	40	20	
252	Штамповка цоколей, накат резьбы, изготовление штырьков, заливка изоляционным стеклом	Пресс, станок, автомат	»	III б	1000	150	300		20/15	
253	Сборка цоколей для люминесцентных ламп и стартеров, нанесение мастики на цоколи	Станок, автомат	»	IV б	500	150	200			
254	Визуальный контроль	Стол	»	III б[2]	1250	150	—		20/10	
255	Сборка люминесцентных ламп	0,8 м от пола	»				300	40	20	
256	Мойка и сушка колб, нанесение люминофора, выжигание нитроклетчатки	Поверхность лампы	Вертикальная	III в	750	150	300		20/15	
257	Контроль качества нанесения люминофора	Молочное стекло	Горизонтальная				100		20/10	
258	Монтаж ножек	Стол	»	II в	2000	200			20/10	
259	Укладка спирали на кассеты, барабаны, штамповка ножек	Кассета, барабан, ножка,	»	III б	1000	150			20/15	

Продолжение табл. 2

№ п/п	Цех, участок, оборудование	Рабочая поверхность	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Разряд и подразряд по СНиП гл. II-4-79	Минимальная освещенность			Показатель ослепленности не более	Коэффициент пульсации, не более, %	Дополнительные указания
					Комбинированное освещение		Одно общее освещение			
					всего	от общего				
260	Браковка ножек	Стол	Горизонтальная				100		20/10	
261	Откачка и наполнение ламп, цоколевание	Концы ламп на рабочих позициях	Вертикальная	III б	1000	150	300		20/15	
262	Сборка ламп накаливания	0,8 м от пола	Горизонтальная				400*	40	20	
263	Монтаж ножек	Стол	»	II в[2]	2500	300		20	20/10	
264	Штамповка ножек, изготовление крючков, укладка спирали на кассеты	Автомат, стол, кассета	»	III б[2]	1250	150			20/10	
265	Браковка ножек	Стол	»				100		20/10	
266	Заварка ламп, цоколевание	Поверхность лампы, цоколи	Вертикальная	III б	1000	150	300		20/15	
267	Контроль ламп по внешнему виду	Лампа	Горизонтальная	III б[2]	1250	150	—		20/15	
268	Производство кварцевых ламп	0,8 м от пола	»				300	40	20	
269	Монтажное отделение	Стол	»	II в	2000	200	—	20	20/10	
270	Кварцедувный участок	Стол	»	VII			200	40	20	
271	Нанесение люминофора	Колба	»	III в	750	150	300	40	20/15	
272	Контроль качества нанесения люминофора	Колба	»				100			
273	Откачка и наполнение горелок и ламп, штамповка ножек, цоколевание	Стенд, карусель, автомат		III б	1000	150	300	40	20/15	

XV. Производство осветительных приборов, пускорегулирующих аппаратов и электроустановочных изделий

274	Эмалирование отражателей	Отражатель	»	III б			300	40	15	
275	Контроль эмалевого покрытия	»	»	III б[2]	1250	150		40	20/15	
276	Отделение зеркализации отражателей	»	»	IV б			200	40	20	
277	Контроль зеркального покрытия	»	»	IV б[2]	600	150	300	40	20	
278	Выдувание стеклянных рассеивателей, химическое матирование, резка, шлифовка края	Рассеиватель	»	IV б	500	150	200	40	20	
279	Изготовление рассеивателей методами литья под давлением, экструзии и намотки, прессования, гибки	Форма, изделия	»	III в	750	150	300	40	20/15	
280	Сборка светильников и световодов	Стол	»	III б	1000	150	300	40	20/15	
	Производство конденсаторов для ПРА									
281	Намотка секций, сбор выемной части в коробку	Секция, Стол	»	III в	750	150	300	40	20/15	
282	Припаивание крышки, контроль качества пайки	Стол, ПРА	»	III б	1000	150	300	40	20/15	
283	Проверка герметичности	На ванне	»	II в	2000	200	500	20	20/10	
284	Сборка ПРА	Стол	»	IV б	500	150	200	40	20	
	Сборка ЭУИ:									
285	темных	»	»	III а	2000	200	500	40	20/15	
286	светлых	»	»	III в	750	150	300	40	20/15	

Примечание. Для контрольных операций, не приведенных в таблице, нормируемый уровень освещенности принимается согласно разделу 4 СНиП, выше на одну ступень, чем для операций изготовления или сборки контролируемой детали.

[1] Освещенность увеличена из-за повышенных санитарных требований.

[2] Освещенность повышена, т. к. напряженная зрительная работа выполняется в течение всего рабочего времени.

[3] Освещенность увеличена из-за повышенной опасности травматизма.

* — уровень освещенности найден экспериментально,

** — освещенность приведена для ламп накаливания.

*** При наличии рационально организованного местного освещения (выполненного светильниками с газоразрядными лампами), обеспечивающего высокий видимый контраст объемных объектов и отсутствие слепящих бликов, нормированная освещенность может быть снижена на ступень.

В графе 10 в числителе указан коэффициент пульсации от общего освещения в системе комбинированного, в знаменателе — от местного освещения при системе комбинированного или при системе одного общего освещения.

Таблица 3

Разряд зрительных работ	I; II а, б	II в, г		III		IV а, б		IV в, г; V; VI; VII
Площадь, приходящаяся на одного работающего, м²/чел.	любая	⩽4,5	>4,5	⩽5	>5	⩽10	>10	любая
Рекомендуемая система освещения	комбинированная	общее	комбинированное	общее	комбинированное	общее	комбинированное	общее

Примечание. Средняя площадь, приходящаяся на одного работающего в данном помещении, определяется как частное от деления всей площади помещения на число рабочих мест в нем.

4.3. Для работающих в помещениях с недостаточным по нормам естественным светом или без естественного света следует устраивать искусственное ультрафиолетовое облучение в соответствии с «Указаниями к проектированию и эксплуатации установок искусственного ультрафиолетового облучения для промышленных предприятий» Минздрава СССР.

4.4. При проектировании осветительных установок следует вводить коэффициенты запаса, величины которого приведены в табл. 4. Там же указаны регламентируемые сроки чистки светильников.

Таблица 4

Цехи, отделения	Коэффициент запаса		Число чисток светильников
	при газоразрядных лампах	при лампах накаливания	
1. Окрасочные камеры	2,0	1,7	1 раз в месяц
2. Сварочные цехи, гальванические, пластмассовые, прокатные, отделения сушильно-пропиточные, лакировки, отжига, обработки сырьевых материалов	1,8	1,5	1 раз в два месяца
3. Термические цехи	1,7	1,5	1 раз в три месяца
4. Остальные цехи, отделения	1,5	1,3	1 раз в 3 месяца

4.5. Для помещений, в которых технологический процесс полностью автоматизирован, в табл. 2 приводятся два уровня освещенности: для наблюдения за ходом работающего технологического оборудования и для его ремонта и наладки (пп. 24, 25; 39, 40).

4.6. Уровень освещенности проходов и участков, где не производится работа, может быть снижен в соответствии с главой II-4-79 СНиП.

5. КАЧЕСТВО ОСВЕЩЕНИЯ

5.1. Регламентируемые значения показателя ослепленности для осветительных установок общего освещения приведены в графе 9 табл. 2, коэффициента пульсации освещенности при освещении газоразрядными лампами, питаемыми током промышленной частоты,— в графе 10. При питании газоразрядных ламп переменным током частотой 400 Гц и выше требования графы 10 не обязательны.

5.2. Светильники местного освещения должны удовлетворять требованиям раздела 4 главы II-4-79 СНиП, и располагать их следует так, чтобы светящие элементы не попадали в поле зрения работающих.

5.3. Для снижения отраженной блескости следует выполнять требования раздела 4 и приложения 7 главы II-4-79 СНиП.

5.4. Для операций браковки, выполняемых «напросвет», коэффициент пульсации яркости стекла при выполнении работ любой точности не должен превышать 10% (включение люминесцентных ламп типа ЛБ в две фазы, ламп ЛХБ — в три фазы).

5.5. При проектировании общего освещения следует принимать неравномерность освещенности в зоне расположения рабочих мест в соответствии с разделом 4 главы II-4-79 СНиП.

5.6. Частота и величина допускаемых колебаний напряжения на лампах рабочего освещения должна соответствовать ГОСТ 13109—67.

5.7. В кабинах мостовых кранов должны быть установлены экраны, препятствующие попаданию в поле зрения крановщика светящих элементов светильников общего освещения, установленных выше крана.

5.8. На пультах управления светильники общего и местного освещения следует располагать таким образом, чтобы отраженные от стекол приборов блики не попадали в глаза оператора.

6. ИСТОЧНИКИ СВЕТА

6.1. Для освещения производственных помещений электротехнической промышленности рекомендуется применять газоразрядные источники света — люминесцентные лампы, ртутные лампы высокого давления типа ДРЛ, металлогалогенные лампы типа ДРИ, натриевые лампы высокого давления типа ДНаТ.

Лампы накаливания могут ограниченно применяться при их технической и технико-экономической целесообразности.

6.2. Для большинства цехов, в которых выполняются точные зрительные работы, следует использовать люминесцентные лампы или лампы ДРИ.

6.3. Для освещения работ III—IV разрядов могут использоваться люминесцентные лампы, лампы ДРЛ, сочетание ламп ДРЛ и ДНаТ, ДРИ и ДНаТ. В каждом конкретном случае следует принимать экономически более целесообразный вариант.

6.4. Для освещения зрительных работ разряда IV и ниже могут использоваться лампы ДНаТ и ДРЛ.

6.5. При использовании люминесцентных ламп следует отдавать предпочтение:

энергоэкономичным лампам типа ЛБ мощностью 18, 36 и 58 Вт, при их отсутствии — лампам ЛБ мощностью 20, 40 и 65 Вт.

при повышенных требованиях к цветопередаче — лампам типа ЛДЦ, ЛХБ, ЛХЕ;

в светильниках без отражателей — лампам с внутренним отражающим слоем типа ЛБР;

в жарких помещениях и закрытых светильниках исполнения IP5X и IP6X — амальгамным лампам типа ЛБА.

6.6. При использовании для освещения газоразрядных ламп высокого давления следует отдавать предпочтение лампам с внутренним отражающим слоем типа ДРЛР, ДРИР, ДРИЗ.

6.7. Окончательный выбор источника света общего освещения осуществляется одновременно с выбором типа светильника, частью которого он является.

7. СВЕТИЛЬНИКИ И ИХ РАЗМЕЩЕНИЕ

7.1. Тип светильника общего освещения следует выбирать исходя из условий окружающей среды, нормируемых уровней количественных и качественных показателей освещения и строительных характеристик помещения с учетом энергетической и экономической эффективности осветительной установки.

7.2. Для помещений с тяжелыми условиями среды рекомендуется использовать светильники 5—7 эксплуатационных групп (согласно приложению 4 главы II-4-79 СНиП) и лампы-светильники.

7.3. В пожаро- и взрывоопасных помещениях, в также при трудном доступе к светильникам желательно применять комплексные осветительные устройства со щелевыми световодами.

7.4. При выборе типа светильника общего освещения следует стремиться использовать источник света максимальной мощности, при которой качество освещения окажется не ниже регламентируемого в гр. 9, 10 табл. 2.

7.5. При размещении светильников следует использовать неравномерные схемы (с неодинаковым числом светильников в одной световой точке или неодинаковым расстоянием между светильниками в рядах) во всех случаях, когда их применение, взамен равномерных схем, позволяет снизить неравномерность освещенности и расход электроэнергии.

8. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТУ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ

8.1. В строительной, технологической и других частях проекта должны предусматриваться специальные средства доступа к светильникам общего освещения для их обслуживания согласно

Инструкции по эксплуатации осветительных установок предприятий электротехнической промышленности.

8.2. В строительной части проекта следует предусматривать специальные мастерские, оборудованные средствами для чистки и ремонта светильников, склады хранения светотехнического оборудования; должен решаться вопрос об организации демеркуризации отработавших газоразрядных ламп.

8.3. Окраска помещений, производственной мебели, технологического оборудования и транспортных средств должна выполняться в соответствии с Указаниями по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий (СН 181-70).

8.4. В светотехнической части проекта должны предусматриваться штаты инженерно-технических работников в соответствии с Инструкцией по рациональному использованию электроэнергии и снижению затрат в промышленных осветительных установках, а также штаты монтеров-электриков и другого обслуживающего персонала для эксплуатации осветительных установок и включаться в общие штаты предприятия или цеха.

8.5. В светотехнической и электротехнической частях проекта следует предусматривать управление общим рабочим освещением:

местное — в небольших производственных помещениях, а также в помещениях, требующих включения (выключения) освещения частями;

централизованное дистанционное ручное или автоматическое (при помощи фотореле или программное) — в крупных производственных помещениях, требующих одновременного включения (выключения), а также на территориях промышленных предприятий.

8.6. Прием вновь смонтированных и реконструированных осветительных установок и их эксплуатация должны производиться в соответствии с требованиями ПУЭ и Инструкции по эксплуатации осветительных установок предприятий электротехнической промышленности.

8.7. Проверка состояния освещения рабочих мест должна производиться:

при сдаче осветительной установки в эксплуатацию,

не реже одного раза в год в процессе эксплуатации,

при изменении назначения помещения, его оборудования и характера работ, а также после реконструкции осветительной установки.

Рекомендации по устройству искусственного освещения предприятий электротехнической промышленности

Список принятых сокращений и обозначений

ОУ — осветительная установка
ИС — источник света
ГЛ — газоразрядные лампы
ГЛВД — газоразрядные лампы высокого давления
ДНаТ — дуговые натриевые лампы высокого давления
ДРИ — металлогалогенные лампы высокого давления
ДРЛ — дуговые ртутные лампы высокого давления
ЛЛ — люминесцентные лампы
ЛН — лампы накаливания
ПРА — пускорегулирующая аппаратура для газоразрядных ламп
L — расстояние между светильниками или линиями светильников
h — высота подвеса светильников над рабочей поверхностью
L — длина светильника
ЭЭ — электроэнергия
КЗ — капитальные затраты
ЭР — эксплуатационные расходы
ПЗ — годовые приведенные затраты
КЛЛ — компактные люминесцентные лампы
P — показатель ослепленности
$K_п$ — коэффициент пульсации
N — неравномерность распределения освещенности

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие рекомендации составлены с целью улучшения освещения предприятий электротехнической промышленности и облегчения работы проектировщиков. Их внедрение будет способствовать улучшению условий труда, повышению его производительности и рациональному использованию электроэнергии, потребляемой на освещение.

1.2. Рекомендации разрабатывались на основе отраслевых норм искусственного освещения предприятий электротехнической промышленности и действующих общесоюзных норм [1] с учетом требований документов [2—3].

1.3. Требования к освещению определялись на основе изучения зрительных задач на каждой технологической операции с учетом специфики технологического оборудования и его расположения, условий среды и строительных характеристик помещения (см. табл. 1).

Таблица 1

Строительные характеристики основных цехов предприятий электротехнической промышленности

Наименование цехов	Строительный модуль помещения, м²	Высота, м
Цехи заготовительно-штамповочные, сборка НВА, средних и малых электрических машин и трансформаторов, производство ламп	6×6; 6×9; 6×12 6×18; 12×18 6×24; 12×24; 6×30; 12×30	6—7,2 7,2—9,6 7,2—10,8
Цехи механические, инструментальные, сварочные, изготовления изоляции, обмоток, производства изоляторов и изоляционных материалов, светильников	6×6; 6×9; 6×12 6×18; 12×18 6×24; 12×24; 6×30; 12×30	4,8—7,2 7,2—9,6 9,6—10,8
Цехи пластмасс, деревоотделочные, сушильно-пропиточные, лакировки, отжига, окрасочные	6×6; 6×9; 6×12 6×18; 12×18 6×24; 12×24; 6×30; 12×30	4,8—7,2 7,2—8,4 8,4—9,6
Сборка крупных трансформаторов, подъемно-транспортного оборудования, электровозов, крупных электрических печей, варка силикатного стекла	6×12 6×18; 12×18 6×30; 12×30; 6×36; 12×36; 6×42; 12×42	10,8—14,4 10,8—25,2 12,6—42,4
Электроугольное производство, производство аккумуляторов	6×6; 6×9; 6×12 6×18; 12×18	3,6—7,2 4,8—9,6

1.4. Рекомендации предназначены для проектирования освещения вновь строящихся и реконструируемых предприятий проектными организациями и энергетическими службами предприятий.

2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ВЫБОРУ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

2.1. Рекомендации по выбору источников света составлены с учетом требований общесоюзных норм и отраслевых норм искусственного освещения предприятий электротехнической промышленности, согласно которым рекомендуется использование, в ос-

новном, наиболее экономичных газоразрядных источников света высокого и низкого давления (ламп типов ДРИ, ДНаТ, ДРЛ, энергоэкономичных люминесцентных ламп).

2.2. Использование ламп накаливания допускается в следующих случаях:

в помещениях со зрительными работами VI и VIII разрядов в случае технической или технико-экономической целесообразности;

в небольших взрывоопасных помещениях или помещениях с тяжелыми условиями среды при отсутствии светильников с газоразрядными источниками света соответствующего исполнения, где нецелесообразно использование осветительных устройств со щелевыми световодами;

в помещениях с повышенной опасностью поражения электрическим током;

в помещениях, где недопустимы радиопомехи;

для местного освещения при необходимости концентрации светового потока и его направленности, а также при конструктивной невозможности установки светильника с газоразрядными источниками света в силу его значительных габаритов;

для переносного освещения при отсутствии светильников с газоразрядными источниками света;

для аварийного и эвакуационного освещения в тех случаях, когда в рабочем освещении используются лампы типов ДРЛ, ДРИ, ДНаТ или когда в помещении температура ниже +5° С.

2.3. Выбор газоразрядного источника света определяется характером зрительной работы и соображениями технико-экономической эффективности с учетом высоты освещаемого помещения и существующей номенклатуры светильников. Технические характеристики рекомендуемых источников света приведены в табл. 2. Рекомендации по выбору типа источника света даны в табл. 3.

2.4. В случаях, когда для освещения применяются люминесцентные лампы белого света (ЛБ), следует всегда отдавать предпочтение энергоэкономичным лампам мощностью 36 и 58 Вт.

Примечание. Нельзя использовать в установках, где запроектированы лампы ЛБ, лампы других типов (ЛДЦ, ЛЕ и т. д.), так как освещенность в этом случае окажется на 20—40% ниже нормированной и осветительная установка не будет удовлетворять требованиям норм по ограничению коэффициента пульсации.

2.5. Не следует закладывать в проекты люминесцентные лампы мощностью 80 Вт, так как они снимаются с производства и в ближайшие годы выпускаются только для замены в действующих осветительных установках.

2.6. При использовании для освещения ГЛВД следует учитывать, что они могут повторно зажигаться только после полного остывания. Время остывания ламп зависит от их типа, мощности, температуры окружающей среды и составляет для ламп ДРЛ 8—10 мин, для ламп ДРИ — 5—7 мин, для ламп ДНаТ — 15 мин (вследствие этого эти лампы не могут использоваться для аварийного освещения).

Таблица 2

Технические характеристики газоразрядных источников света

Тип источника света; мощность, Вт	Номер ГОСТа, ТУ	Световая отдача, лм/Вт	Срок службы, ч	Индекс цветопередачи, не менее
Люминесцентные лампы				
ЛБ-36	ТУ16-675.059—84	84,7	15000	60
ЛБ-58		82,8		60
ЛДЦ-36		61,1		82
				82
ЛБ-40	ГОСТ 6825—74	78	15000	62
ЛБ-65		71,5	12000	62
ЛДЦ-400		52,5	15000	90
ЛДЦ-65		47	12000	90
ЛХБ-40				62
ЛХБ-65				62
ЛБР40 (80)	ТУ16-535.558—76	62,5 (54,3)	10000	57
ЛХБР40 (80)		52 (43,1)	10000	62
ЛБА40	ТУ16-535.371—75	76	12000	57
Лампы типа ДРЛ	ГОСТ 16354—77			
ДРЛ80 (6)		40	6000	45
ДРЛ80 (10)		40	6000	50
ДРЛ125 (6)		43,2	8000	45
ДРЛ125 (10)		48	8000	50
ДРЛ250 (6)		48	8000	45
ДРЛ250 (10)		52	8000	50
ДРЛ400 (6)		57,5	12000	45
ДРЛ400 (10)		57,5	12000	50
ДРЛ700 (6)		54,4	12000	45
ДРЛ700 (10)		55,7	12000	50
ДРЛ1000 (6)		55	12000	45
ДРЛ1000 (10)		55	12000	50
Лампы типа ДРИ	ГОСТ 24424—80			
ДРИ250-5		76	10000	65
ДРИ400-5		87,5	10000	65
ДРИ700-5		85,5	9000	65
ДРИ1000-5		90,0	9000	65
Натриевые лампы	ГОСТ 24169—80			
ДНаТ250		100	10000	25
ДНаТ400		117	15000	25
ДНаТ700		120	10000	25
ДНаТ1000		125	10000	25

Примечание. Чем выше индекс цветопередачи, тем лучше цветопередающие свойства источника света.

2.7. При выборе ИС следует учитывать величину коэффициента пульсации его светового потока ($К_{пи}$), так как в нормах [1] регламентируется величина коэффициента пульсации освещенности на рабочих поверхностях ($К_п$), зависящая от $К_{пи}$. Значения $К_{пи}$ различных источников света при разных схемах включения приведены в табл. 4.

Для доведения $К_п$ на рабочих местах до нормированных значений следует светильники в каждой световой точке и в соседних световых точках подключать к разным фазам трехфазной сети (рис. 1).

Таблица 3

Разряд зрительной работы	Требования к цветоразличению	Высота помещения, м	Примеры цехов, операций	Рекомендуемые источники света	
				Типы в порядке их предпочтительности	Соотношение мощностей (мощности) источников в смесях
I, II при системе общего освещения	Нормальные	До 7—8 Выше 7—8	Точная сварка, пайка, укладка обмоток малых машин Сборка колесной пары	ЛЛ типа ЛБ ДРИ ДРИ, ДРЛ	
III и I, II при системе комбинированного освещения	То же	До 7—8	Механические, инструментальные, сборочные, деревообделочные, аппаратные, волочильные, эмалирования проволоки, печатных плат, электродно-спиралевые, цокольные и т. д.	ЛЛ типа ЛБ ДРИ+ДНаТ ДРИ ДРЛ+ДНаТ ДРЛ (10)	 2,5:1 (700+250) 4:1 (1000+250)
		Выше 7—8	Сборка крупногабаритных трансформаторов, электрических печей, электровозов, подъемно-транспортного оборудования	ДРИ+ДНаТ ДРИ ДРЛ+ДНаТ ДРЛ (10)	2,5:1 (700+250, 1000+400, 1000+250) 4:1 [(700+700)+250, 1000+250)]
IV	„	До 7—8	Термический, гальванический, пластмасс, грубого волочения, наложение изоляции на жилы, изготовление изоляции и изоляционного материала, окрасочные	ЛЛ типа ЛБ ДРИ+ДНаТ ДРИ ДРЛ+ДНаТ ДРЛ; ДНаТ	 1,25:1 (700+400; 400+250) 1,8:1 (700+250)
		Выше 7—8	Выработка стекла, обработка сырьевых материалов, окрасочные	ДРИ+ДНаТ ДРЛ+ДНаТ ДРЛ, ДНаТ	1,25:1 (1000+700, 700+400, 400+250) 1,8:1[(1000+400, 700+250:(400+ +400)+400)]

Продолжение табл. 3

Разряд зрительной работы	Требования к цветоразличению	Высота помещения, м	Примеры цехов, операций	Рекомендуемые источники света	
				Типы в порядке их предпочтительности	Соотношение мощностей (мощности) источников в смесях
V и ниже	Нормальные	До 7—8	Заготовительно-штамповочные цехи, сушильно-пропиточные, изоляции	ЛЛ типа ЛБ ДНаТ ДРЛ	
		Выше 7—8	Прокатный цех, упаковка крупногабаритных изделий, варка стекла		
I—V	Повышенные	До 7—8	Окрасочные	ЛЛ типа ЛДЦ, ЛХБ ДРИ	
		Выше 7—8	Окрасочные		

Таблица 4

Тип ламп	Значения $K_{пи}$ % при установке в световой точке			
	одной лампы	двух ламп в схемах отстающего и опережающего тока (1УБИ+1УБЕ)	двух ламп, работающих в разных фазах	трех ламп, работающих в разных фазах
ЛЛ типа				
ЛБ	25	10,5	10,0	2,2
ЛХБ	35	15,0	15,0	3,1
ЛДЦ	40	17,0	17,0	3,5
ЛЕ	70	30,0	30,0	6,2
ДРЛ	65		31,0	4,7
ДРИ	45		24,0	3,5
ДНаТ	80		42,0	7,0

Схемы расфазировки светильников, удовлетворяющие требованиям (1), приведены в (4), а для ламп ГЛВД — даны также в рекомендуемых вариантах освещения (раздел 5).

3. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ВЫБОРУ СВЕТИЛЬНИКОВ И ИХ РАЗМЕЩЕНИЯ

3.1. При выборе типа светильника надо учитывать условия среды освещаемого помещения, светотехнические требования к освещению, строительные решения помещений и технико-экономические факторы.

В табл. 5 приведены основные типы светильников, которые могут использоваться в цехах заводов электротехнической промышленности при разных условиях среды.

3.2. Выбор типа светильника из числа допустимых для заданных условий среды производится на основе светотехнических требований к освещению, а при выявлении наилучшего из ряда возможных светотехнических решений предпочтение должно отдаваться наиболее эффективному по технико-экономическим показателям.

3.3. Основной характеристикой светильника является его светораспределение. При выборе типа светильника по светораспределению надо учитывать следующее. С ростом высоты подвеса светильника возрастает эффективность более концентрированного светораспределения, однако при этом возрастает неравномерность освещения и коэффициент пульсации освещенности. С ростом ширины пролета возрастает эффективность более широкого светораспределения, но при этом возрастает ослепленность. Типовые кривые силы света приведены на рис. 2.

3.4. Для освещения вертикальных и наклонных поверхностей при малых высотах подвеса эффективно применение светильников более широкого светораспределения — с типовыми кривыми Л или Д. Располагать светильники следует таким образом, чтобы свет падал на рабочую поверхность в направлении возможно близком к перпендикулярному.

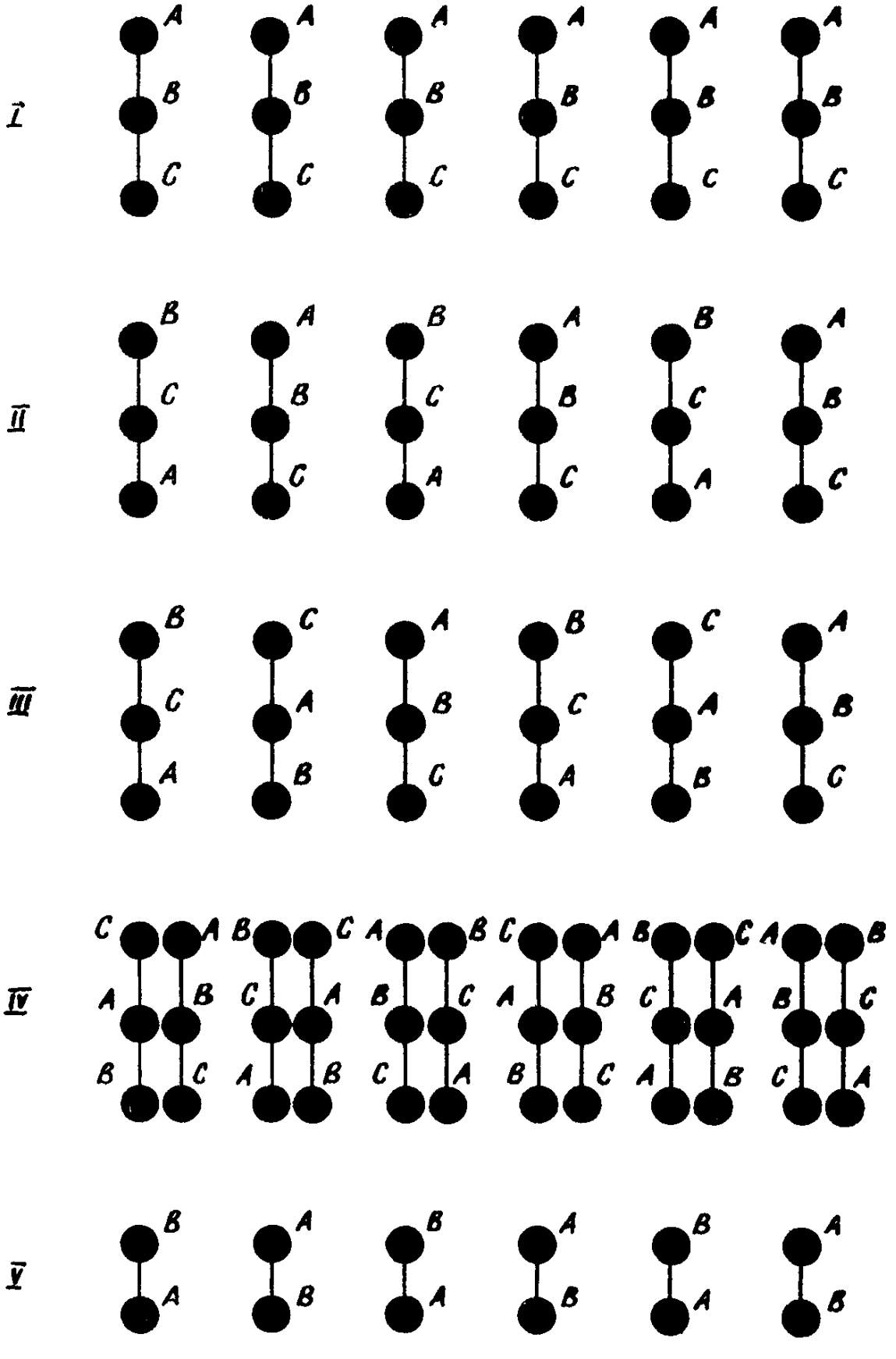


Рис. 1. Схемы расфазировки светильников (Для схем I—IV при двухрядном размещении светильников расфазировка должна производиться по двум верхним рядам)

● — светильник; *A*, *B*, *C* — фазы сети

Таблица 5

Рекомендуемые типы светильников для помещений с различными условиями среды

Условия среды	Требуемая степень защиты светильников, не менее	Типовые кривые силы света										
		Л	М	Д1	Д2	Г1	Г2	Г3	Г4	К1	К2	НТ
Нормальные, пожароопасные класса П-IIа[1] жаркие[2]	IP20	ЛСП13, РСП08, НСП17	НСП04		ЛД, ЛСП02 ЛСП06, ГСП18, РСП18, НСП21, НСП01	ОДР, ЛДР, ЛВП02, ЛСП02, ЛСП06 ЛВП31, ЛВП33, РСП05, РСП08	ЛСП13 РСП18 ГСП18	РСП13, РСП08, РСП17 ГСП17 РСП05	ЖСП17 РСП18, ГСП18, ЖСП01, НСП17	РСП08 РСП17 ГСП17 РСП05 НСП17	ЖСП17 РСП18 ЖСП01	
Пыльные[3]	5'x, IP5x	РСП11 РСП08 НСП17	РСП11, ППР, НСП11, НСП09	ПВЛМ, ЛСП18, ПВЛП, ПВЛ1, ЛСП14, РСП11, НСП11	ПВЛМ-Д ВЛВ ГСП18 РСП18 НСП22	ПВЛМ-ДР СД2РТС РСП20 ЖСП20 РСП08 РСП12 РСП14 РСП16 НСП20	ГСП15 ГСП14	РСП08 ССП02 (с ДРИР)	РСП14 НСП17	РСП08 НСП17	ЖСП20	
С химически активной средой	5'4; IP53		РСП11, НСП02, НСП03, НСР01, НСП11	ПВЛ, ЛСП16, ПВЛП, ЛСП14, ЛСП12, РСП11, НСП11, НПП02, НПП03, РПП, ГПП, ЖПП	ВЛВ	ЛВП02 ЛВП04, ЛВП31, ЛВП33, РСП14, РСП16, РСП12, РСП13, РСП20, НСП22	ГСП14, ГСП15, НСП01 НСП20, НСП21	РСП13 РСП14		РСП13, НСП02		ГСП14 ЖСП14

Продолжение табл. 5

Условия среды	Требуемая степень защиты светильников, не менее	Типовые кривые силы света										
		Л	М	Д1	Д2	Г1	Г2	Г3	Г4	К1	К2	НТ
Пожароопасные класса П-I, П-II	5'х (с ЛЛ) IP5x (с ГЛВД и ЛН)		РСП11, НСП11, НСП02, НСП03, НСР-01	ПВЛМ, ЛСП12, ЛСП18, ПВЛП, ПВЛ, ЛСП 14, РСП11	ПВЛМ-Д, ВЛВ	ПВЛМ-ДР, РСП14, РСП16, ЛВП04, ЛВП02, ЛВП31, ЛВП33	ГСП14, ГСП15, НСП20, НСП01, НСП21		РСП14			ГСП14 ЖСП14
Взрывоопасные класса В-I	Взрывонепроницаемое IP5x		В4А, В3Г, РСП25	РСП25 В4А, В3Г, В3Г-200АМ. В3Г/В4А	ГСП25							
Взрывоопасные класса В-Iа, В-II	Повышенной надежности против взрыва IP5x		НОДЛ, НОГЛ, Н4Т4Л, РВЛМ, Н4Б300М, Н4Г2Н-300, Н4БН			НОДЛ, Н4Т4Л, Н4Т5Л, Н4БН	Н4-300 Н4Т2-300					

[1] Для помещений класса П-IIа допускается использование светильников в исполнении IP2X: с ГЛВД — при наличии приспособлений, препятствующих выпадению ламп (РСП 18, ГСП 18); с ЛЛ при выполнении ввода в светильник проводом с негорючей оболочкой или в стальной трубе; светильников исполнения 2'Х с ЛН при наличии сплошного защитного стекла или рассеивателя из силикатного стекла.

[2] Рекомендуется применение амальгамных ЛЛ.

[3] Рекомендуется применение светильников с решетками, сетками и другими элементами, собирающими пыль.

[4] Рекомендуется применение светильников, детали которых не подвержены действию данной химически активной среды, желательно с корпусами и отражателями из влагостойкой пластмассы, фарфора или покрытые силикатной эмалью.

3.5. При необходимости снизить яркость отраженных бликов от объекта наблюдения или рабочей поверхности, рекомендуется использовать светильники, перекрытые молочным органическим стеклом.

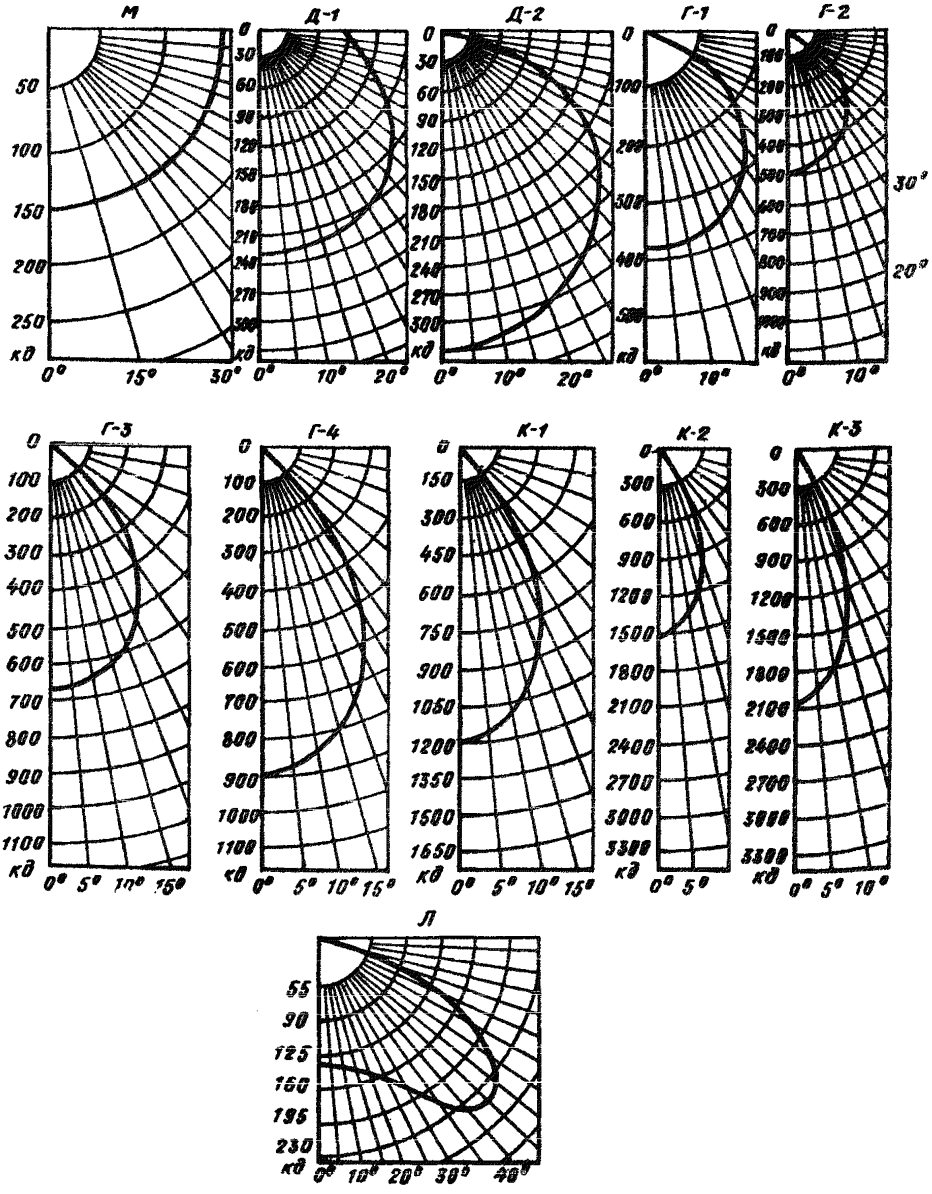


Рис. 2. Типовые кривые силы света светильников (для светильников с КПД=100%)
Д1, Д2, Г1, Г2 ... — обозначения типовых кривых

3.6. При освещении невысоких помещений с гладким светлым потолком для обеспечения более благоприятного распределения яркости в помещении следует использовать светильники преимущественно прямого света (с отверстиями в отражателе), посылающие часть светового потока в верхнюю полусферу.

3.7. Для помещений с тяжелыми условиями среды рекомендуется использовать светильники 5—7 эксплуатационных групп (табл. 6) и лампы-светильники, что позволяет снизить коэффициент запаса на 0,2 и тем самым уменьшить капитальные затраты и расход электроэнергии на 10—20%.

Использование ламп-светильников со светораспределением типа К или Г, вместо светильников с теми же кривыми силы света, может дополнительно дать экономию годовых приведенных затрат на 10—15% за счет сокращения расходов на эксплуатацию.

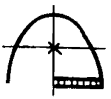
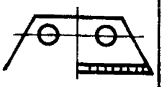
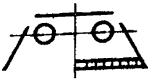
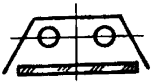
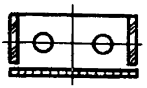
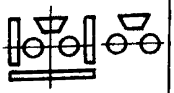
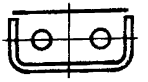
3.8. В пожаро- и взрывоопасных помещениях, а также при трудном доступе к светильникам рекомендуется применять комплексные осветительные устройства со щелевыми световодами. Применение световодов позволяет получить экономию электроэнергии на 10—15% по сравнению с традиционными осветительными установками, выполненными соответствующими светильниками.

3.9. В помещениях с подвесными потолками, оборудованных устройствами для кондиционирования или вентиляции воздуха, рекомендуется использование специальных встраиваемых светильников, совмещенных с системой кондиционирования или вентиляции, что позволит снизить расход электроэнергии на 15—20% с одновременным уменьшением мощности кондиционеров.

3.10. При выборе светильников общего освещения в целях сокращения капитальных и приведенных затрат следует, как правило, использовать источники света максимальной мощности, при которой еще обеспечивается качество освещения, регламентируемое нормами.

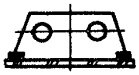
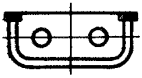
3.11. Окончательный выбор типа и мощности светильников определяется с учетом их размещения в помещении.

3.12. При системе комбинированного освещения общее освещение выполняется, как правило, равномерным размещением светильников. Локализованное размещение светильников целесообразно в следующих случаях: 1) при необходимости освещения светильниками общего освещения дополнительных рабочих поверхностей, которые не могут быть освещены светильниками местного освещения (механические, прессовые цехи и т. д.); 2) при наличии на рабочих местах блестящих поверхностей, отражения светильников от которых не должны попадать в глаза работающих (сборка в скафандрах, намотка катушек и т. п.); 3) при загруженности верхней части помещений коммуникациями или при крупногабаритности оборудования, затрудняющими доступ к светильникам для их обслуживания (обработка сырьевых материалов, пропитка и сушка и т. п.).

Конструктивно-светотехнические схемы светильников			I			II			III		
С лампами накаливания и ГЛВД		А									
С люминесцентными лампами		Б1									
		Б2									
Группа твердости светотехнических материалов (покрытий)			Т	СТ	М	Т	СТ	М	Т	СТ	М
Эксплуатационная группа светильников			5	4	3	6	5	4	2	2	1
Примеры светильников, соответствующих ГОСТ 14254-80 и ГОСТ 17677-82 и ТУ	с лампами накаливания и ГЛВД	А	НСП01 НСП04 НСП21 РСП14 ГСП14	НСП17 РСП05 РСП08 РСП10 РСП13 РСП17 ГСП10 ГСП17 ЖСП01 ЖСП17		НСП19 НСП20 НСП22 РСП12 РСП20 ЖСП20	РСП18 ГСП18 РСП17 ГСП17 РСП05	НВ004 СВП	НП016 НП018 НП020 НС002		
	с люминесцентными лампами	Б1		ЛСП02 ЛСП06 ЛД ОД ПВЛМ-Д ПВЛМ-ДР ЛВП02			ЛСП02 ЛСП13 ОДО ЛДОР ПВЛМДО ПВЛМ-ДОР			ЛВ003 ЛВ005 Л2010 УСП МЛ ЛНП01	
		Б2		ЛПР ВЛО			ЛС002 ЛС004 ЛС005 ЛП003 ЛП030 ЛП031			ЛП002 ЛП021 ЛП026 ЛП028 Л2010М УСП	

Т-твердые материалы (покрытия), С-средней твердости, М-мягкие

Таблица 6

IV		V		VI		VII
						
						
		—		—		
Т	СТ	Т	СТ	Т	СТ	Т
7	6	5	4	6	5	7
НСП20 НСП22 РСП12 РСП14 РСП16 РСП20 ГСП14 ГСП15 ЖСП14		НСП11 Н4БН	ВЗГ ВЗГ/В4А Н4Б РСП25 ГСП25	НСП02 НСП03 НСП09 НСП11 НСР ВЗГ ВЗГ/В4А Н4БН НПП03 РСП25 ГСП25		ССП01 ССП02
	ЛВП02 ЛВП04		Н4Т4Л Н4Т5Л		Н4Т4Л Н4Т5Л РВЛМ	
	ЛСП16 ЛП025 ЛСП14 ПВЛ ПВЛП					ПВЛМ

3.13. При системе общего освещения светильники следует располагать локализованно по отношению к оборудованию в следующих случаях: 1) при необходимости освещения вертикальных поверхностей (окраска, сборка шкафов управления, обработка сырья, таблетирование и т. д.); 2) при расположении высокого оборудования рядами (прессовые и штамповочные цехи, сборка ламп и т. д.); 3) при необходимости обеспечения определенного направления падения светового потока (перемотка проволоки и спирали, спирализация, волочение проволоки); 4) в тех случаях, когда в помещении есть участки, для которых нормируется разный уровень освещенности (например: сборка и складирование и т. п.); 5) в случаях, предусмотренных в п.п. 3.12-2 и 3.12-3.

3.14. При равномерном размещении светильников следует использовать схемы, приведенные на рис. 3. Параметры размещения светильников в помещении, обеспечивающие наиболее экономичные решения освещения, определяются в процессе выполнения (вручную или на ЭВМ) многовариантных светотехнических расчетов ОУ. При невозможности проведения таких расчетов можно пользоваться рекомендациями таблиц.

Если рабочие места располагаются около стен (колонн), то крайние линии светильников могут располагаться непосредственно над рабочими местами (особенно при системе общего освещения).

3.15. Расстояние между соседними светильниками с люминесцентными лампами вдоль линии желательно делать минимальным, чтобы сохранить одно из важных преимуществ люминесцентного освещения — возможность почти полностью избежать образования теней на рабочих местах от оборудования и корпуса работающего. Если при выбранном типе светильника и (или) выбранной мощности ИС разрывы между светильниками в линии окажутся большими (около 0,5 L), то с целью уменьшения разрывов следует снизить мощность ИС или перейти на другой тип светильника. В тех случаях, когда особенно важно качество освещения или необходимо обеспечить эстетику интерьера, можно пойти на некоторое увеличение установленной мощности (на 10—15%) и уменьшить или совсем устранить разрывы между светильниками.

3.16. Размещение круглосимметричных светильников регламентируется, в основном, строительными параметрами помещения. Светильники с ГЛВД и ЛН устанавливаются на фермах или балках обычно в две, три или четыре линии. Расстояние между светильниками в линии определяется шагом колонн, расстояние между линиями определяется в процессе многовариантных расчетов ОУ (на ЭВМ или вручную) по минимуму расхода ЭЭ, КЗ и ПЗ с учетом требуемой неравномерности распределения освещенности. При невозможности выполнения расчетов можно пользоваться рекомендациями, приведенными в табл. 14—35.

3.17. Рекомендуется шире использовать так называемые неравномерные схемы размещения светильников (получающиеся за счет размещения различного числа светильников в каждой световой точке или за счет разного расстояния между световыми линиями

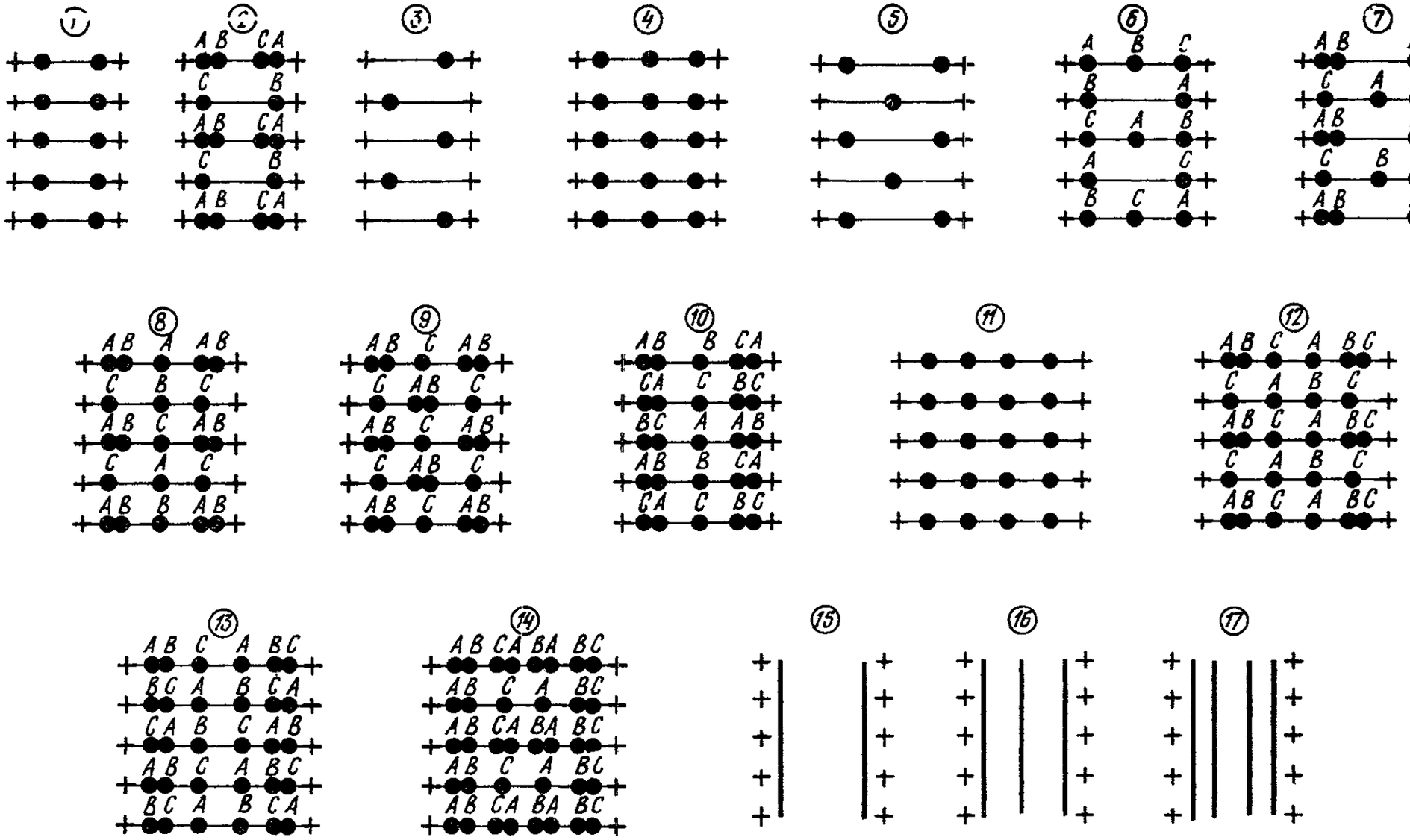


Рис. 3. Схемы размещения светильников

++ — колонны; ●● — светильники с лампами ГЛВД; —— — линии светильников с ЛЛ; *A, B, C* — фазы сети

или между светильниками в рядах, рис. 3, поз. *6—10, 12—14*), позволяющие получить снижение расхода электроэнергии за счет увеличения равномерности освещенности по помещению или за счет снижения освещенности в проходах.

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВЕЩЕНИЮ ОТДЕЛЬНЫХ ЦЕХОВ, УЧАСТКОВ, ОБОРУДОВАНИЯ

А. Рекомендации по общему освещению

4.1. Участки пропитки, сушки, лакировки.

4.1.1. На участках пропитки, сушки, лакировки, отжига и т. д. основная зрительная работа выполняется только в местах загрузки и разгрузки оборудования. По всему помещению необходимо создание общего освещения с уровнем освещенности в горизонтальной плоскости 150 лк для прохода обслуживающего персонала и наблюдения за работой оборудования (поз. 22 табл. 2 отраслевых норм). Светильники общего освещения следует располагать над проходами между оборудованием, в местах, не загроможденных коммуникациями.

4.1.2. Среда указанных помещений в зависимости от обращающихся в производстве веществ может относиться к разным классам пожаро и взрывоопасности по ПУЭ-76. Тип светильника в зависимости от условий среды с учетом всех ранее изложенных рекомендаций следует выбирать согласно табл. 5.

В низких помещениях целесообразно использовать светильники без отражателей с матированными или призматическими рассеивателями, плафоны с маломощными ГЛВД или светильники с ЛЛ типа ЛБР.

Следует учитывать, что освещенность в проходах между оборудованием будет создаваться практически только одной линией светильников, расположенной над этим проходом.

На рис. 4—6 приведена зависимость освещенности в горизонтальной плоскости, создаваемой одной линией светильников от расстояния до проекции этой линии на горизонтальную плоскость.

4.1.3. Если указанные участки находятся в цехах с нормальными условиями среды, то взрывоопасной считается зона в пределах до 5 м по горизонтали и вертикали от открытых проемов камер и печей, пожароопасной — зона в пределах до 3 м, при условии оборудования опасных участков эффективными устройствами против распространения очага возгорания за пределы участка. Во всем цехе, кроме указанных участков, следует использовать светильники в исполнении IP20 (7).

4.1.4. В местах выхода готовой продукции необходимо устройство локализованного общего или местного освещения с уровнем освещенности согласно поз. 23 табл. 2 норм. Локализованное освещение может быть выполнено линией светильников с люминесцентными лампами. Желательно использовать светильники с рассеивателями из молочного органического стекла для снижения яркости отраженных бликов.

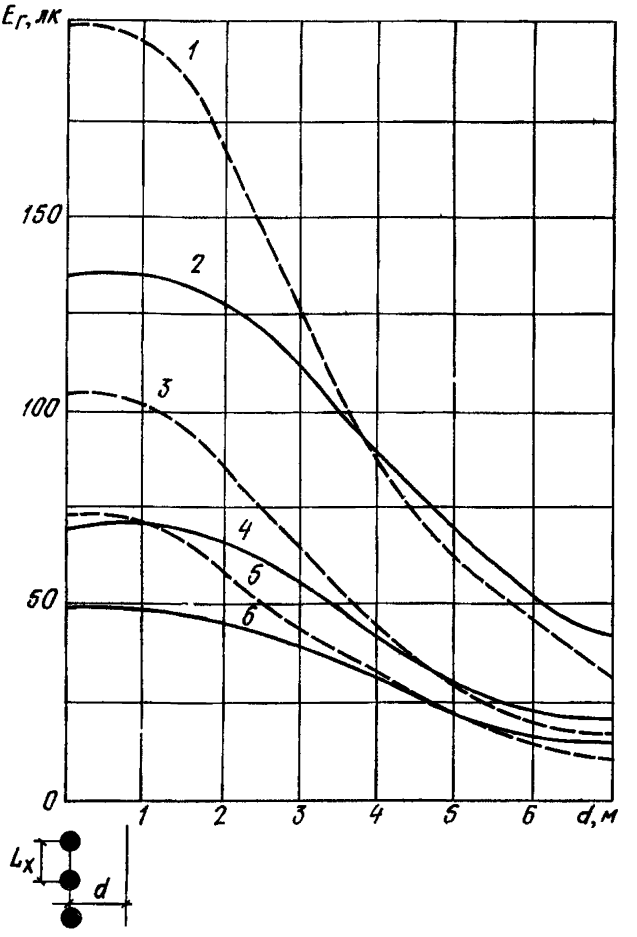


Рис. 4. Освещенность в горизонтальной плоскости, создаваемая линией светильников (L_x=3 м), в зависимости от удаления линии от расчетной точки. $E_г$=f (d) для светильников с типовой кривой M с рифлеными защитными стеклами. $K_з$=1,5

1 — для светильника типа РСП11-400 при $h_р$=2,8 м; *2* — то же, при $h_р$=4,0 м; *3* — для светильника типа РСП11-250 при $h_р$=2,8 м; *4* — то же, при $h_р$=4,0 м; *5* — для светильника типа НСП11-500 при $h_р$=2,8 м; *6* — то же, при $h_р$=4,0 м

4.2. Окраска в электростатическом поле.

4.2.1. По всему участку окраски изделий в электростатическом поле должно быть обеспечено общее освещение для ремонта и наладки оборудования с уровнем освещенности в горизонтальной плоскости 300 лк (поз. 25 табл. 2 норм). Светильники следует располагать над проходами между оборудованием.

4.2.2. В рабочем режиме для создания нормированной освещенности 75 лк (поз. 24) три четверти светильников ОУ должны быть отключены. Однако при этом должно быть обеспечено выполнение требований норм по ограничению ослепленности и пульсации освещенности.

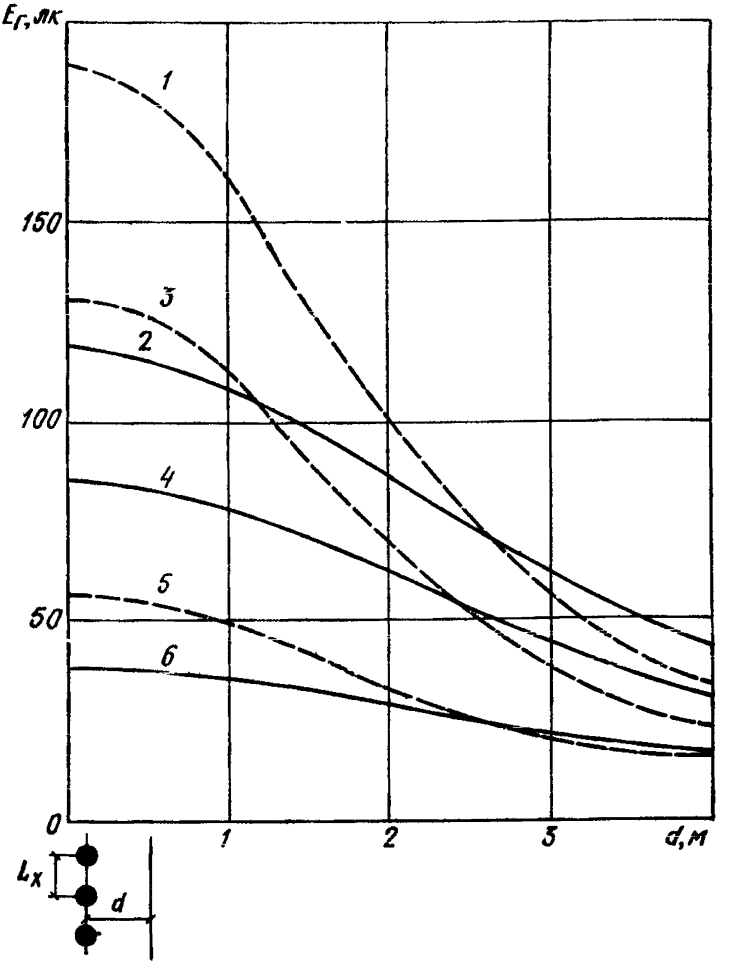


Рис. 5. $E_г = f(d)$ **для светильников с типовой кривой Д1** $L_x = 3$ м, $K_з = 1{,}5$

1—для светильника типа ГПП-125 при $h_р = 2{,}8$ м; *2*—то же, при $h_р = 4$ м; *3*—светильника типа ЖПП70 при $h_р = 2{,}8$ м; *4* — то же, при $h_р = 4$ м; *5* — для светильника типа РПП80 при $h_р = 2{,}8$ м; *6* — то же, при $h_р = 4{,}0$ м

4.2.3. В местах установки деталей на конвейер необходимо устройство локализованного общего освещения для создания освещенности в вертикальной плоскости 150 лк. Для этих целей могут быть использованы светильники со светораспределением типа «Кососвет», установленные таким образом, чтобы максимум кривой силы света был направлен на зону выполнения зрительной работы (рис. 7).

4.2.4. Среда в окрасочном отделении в зависимости от типа используемых красителей и способа окраски может характеризоваться классом В-2а или В-1б (по ПУЭ-76). Тип светильника следует выбирать в соответствии с рекомендациями табл. 5.

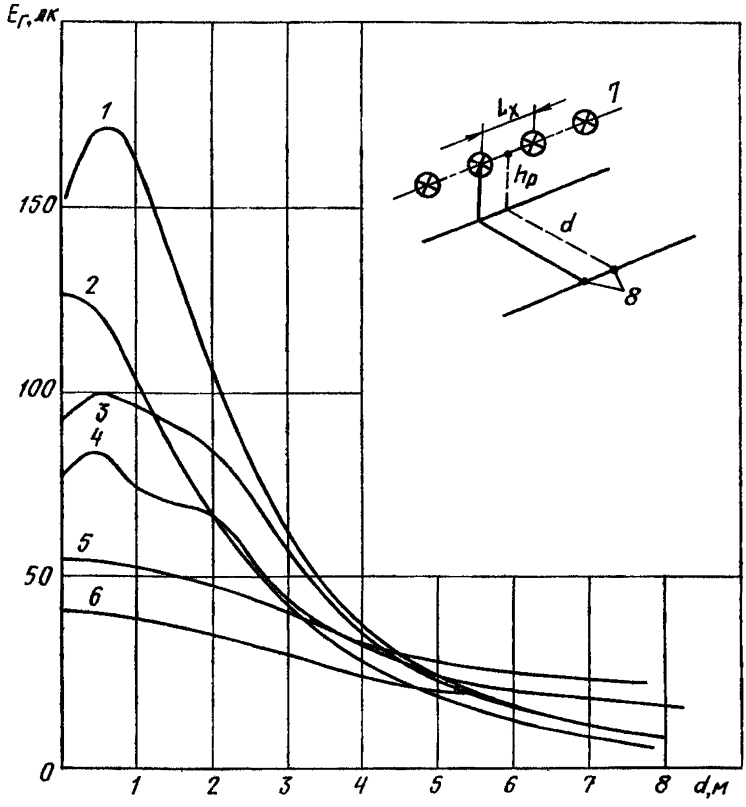


Рис. 6. $E_т=f(d)$ **для светильников типа И4Б-300 м с отражателем,** $L_x=3$ **м,** $K_з=1,5$

1 — расчетная точка в вертикальной плоскости, проходящей через светильник, $h_р=4$ м; *3* — то же, $h_р=6$ м; 6 — то же, $h_р=8$ м; *2* — расчетная точка в вертикальной плоскости, проходящей в середине между светильниками, $h_р=4$ м; *4* — то же, $h_р=6$ м; *5* — то же, $h_р=8$ м

Рекомендации по освещению мест контроля готовой продукции приведены ниже в п. 4.7.

4.2.5. Осветительную установку участка окраски следует рассчитывать на освещенность 75 лк (для рабочего режима), а затем увеличить количество светильников в 4 раза — для создания нормированной освещенности, необходимой для работы в режиме наладки и ремонта оборудования.

4.3. Отделения намотки катушек.

4.3.1. В отделениях намотки катушек оборудование располагается, как правило, рядами так, что намотчицы сидят друг за другом, их линии зрения направлены вдоль ряда оборудования.

При намотке катушек на станках и ручных приспособлениях рекомендуется система комбинированного освещения (поз. 33—35 табл. 2 норм). Общее освещение следует выполнять открытыми светильниками с люминесцентными лампами, располагая их ряда-

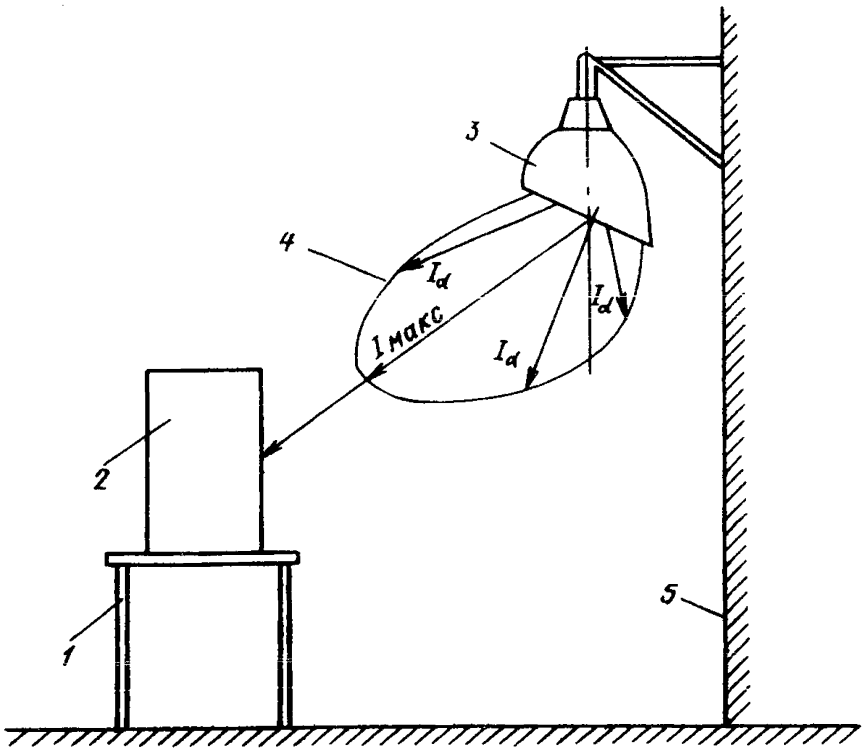


Рис. 7. Схема расположения светильника типа «Кососвет» для создания освещенности вертикальной плоскости

1 — стол, конвейер, *2* — изделие, *3* — светильник типа «Кососвет», *4* — схематическое изображение светораспределения светильника, *5* — стена, колонна

ми над проходами между оборудованием вдоль линии зрения работающих. При таком расположении светильников возможно предельно снизить количество попадающих в глаза работниц бликов повышенной яркости, отраженных от проволоки.

4.3.2. При намотке катушек на автоматах, когда зрительная работа состоит лишь в заправке проволоки, освещение может быть выполнено системой общего освещения. Требования к выполнению освещения те же, что и в п. 4.3.1.

4.3.3. В зависимости от выбранной системы освещения и диаметра наматываемого провода нормированная освещенность от общего освещения может составлять 150, 300 и 400 лк. Наиболее экономичные варианты ОУ общего освещения приведены в табл. 8, 10, 12. При необходимости можно расположить светильники несколько иначе, чем это указано в таблицах, допускается сдвигать световые линии в пределах ±0,5 м, что практически не изменяет расчетного уровня освещенности и качественных показателей освещения.

4.4. Отделения обработки сырья.

4.4.1. Отделения обработки сырья, приготовления клея, лака, мастик, электролитов и т. д. характеризуются насыщенностью громоздким оборудованием, резервуарами, баками, сложной системой

трубопроводов и воздуховодов. Зрительная работа персонала при рабочем режиме технологического оборудования состоит в общем наблюдении за ходом производственного процесса. Освещение подобных работ следует выполнять системой общего локализованного освещения с использованием в местах управления и контроля дополнительно светильников местного освещения.

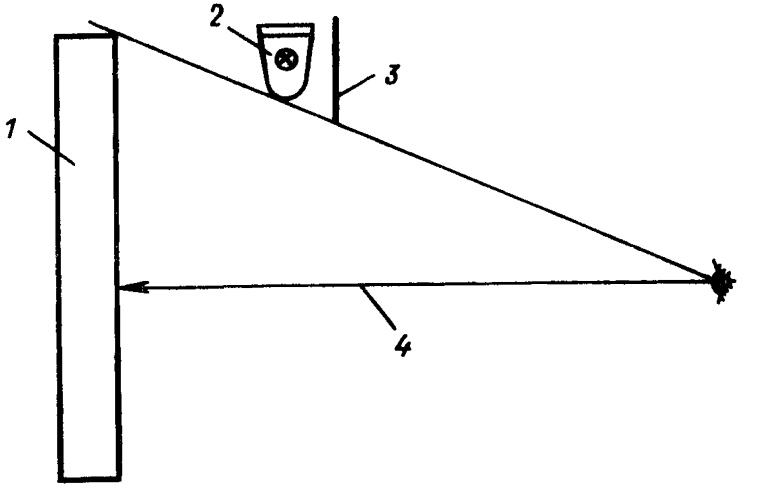


Рис. 8. Схема экранирования от глаз светильников с прозрачными защитными стеклами без отражателей

1 — оборудование, *2* — светильник, *3* — непрозрачный экран, *4* — линия зрения

4.4.2. В рабочем режиме требуется создание освещенности на уровне пола — 75 лк. Для ремонта и наладки оборудования нормируется освещенность в вертикальной плоскости, при этом может использоваться система общего локализованного освещения или комбинированного в зависимости от габаритов и сложности оборудования (п. 40 табл. 2 норм). Для освещения наклонных и вертикальных поверхностей, расположенных на разной высоте от пола, целесообразно использовать светильники с замутненными рассеивателями. Светильники без рассеивателей и без отражателей с лампами ГЛВД могут использоваться при размещении их таким образом, чтобы в процессе наблюдения за оборудованием, а также при ремонте и наладке они не попадали в поле зрения работающих, что может быть достигнуто, в частности, путем установки непрозрачных экранов (см. рис. 8).

4.4.3. При расчете освещения следует учитывать, что нормируемая освещенность при небольших высотах загруженности коммуникациями верхней части пространства помещений создается только одним рядом светильников, расположенным между рядами оборудования. На рис. 29—31 приведена зависимость освещенности в вертикальной плоскости, создаваемая линией светильников, от расстояния до проекции этой линии на горизонтальную плоскость.

4.5. Цеха прессования пластмасс, ковки и т. д.

4.5.1. Указанные цеха характеризуются наличием высокого оборудования, неизбежно затеняющего рабочую поверхность. Оборудование располагается, как правило, рядами, таким образом, как это показано на рис. 9. Рабочие поверхности освещаются лишь

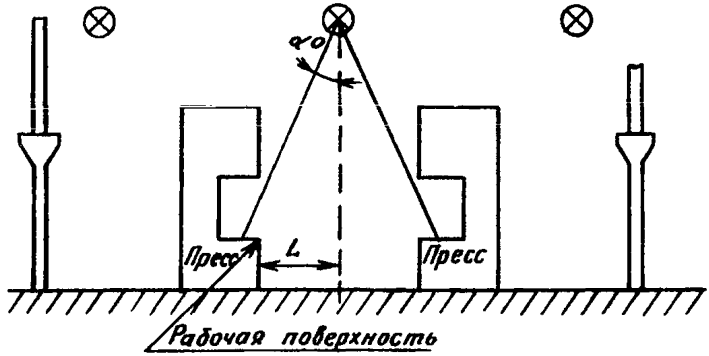


Рис. 9. Расположение светильников в цехе прессования пластмасс (разрез)

одним рядом светильников, расположенным в проходе между рядами оборудования, требуемый уровень освещенности для управления оборудованием, ремонта и наладки обеспечивается линиями светильников, установленными между рядом оборудования и стеной (колоннами).

4.5.2. Общее освещение этих цехов может быть выполнено в зависимости от их высоты светильниками с ЛЛ или с лампами ДРЛ, ДНаТ и их смесями.

Расчет освещенности от одной линии светильников с ЛЛ крайне легок.

При использовании для освещения светильников с лампами ГЛВД могут быть приняты схемы размещения светильников и параметры ОУ, приведенные в табл. 7.

При двухрядном расположении оборудования вдоль пролета необходимо установить три линии светильников (одну центральную и две боковых), при трехрядном расположении оборудования — четыре линии светильников и т. д., независимо от ширины пролета.

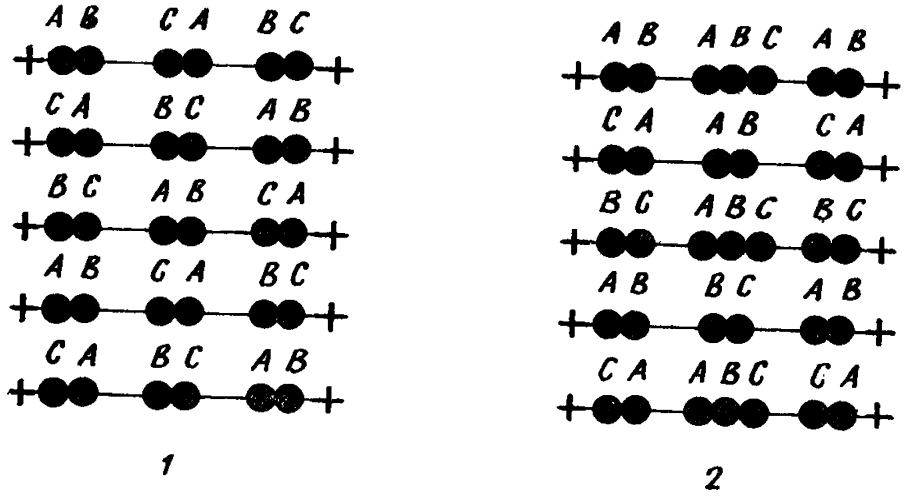
4.6. Для сборки крупногабаритных трансформаторов необходимо создание нормируемого уровня освещенности во всех вертикальных плоскостях на разных уровнях от основания изделия. Для достижения этого при освещении помещений высотой 14—48 м следует использовать светильники с типовой кривой К или Г4 и лампами ГЛВД. Экономически выгодно использовать смешанное освещение разноспектральными ИС, выполненное согласно рекомендациям табл. 4. Светильники следует располагать рядами, параллельными каждой стороне периметра освещаемого изделия. При расчете освещенности в вертикальной плоскости следует учи-

Таблица 7

Параметры ОУ пластмассовых, ковочных и прессовых цехов, выполненных светильниками с лампами ДРЛ для $E_н$=200 лк, $K_з$=1,8, $K_п \leqslant 20$, $N \leqslant 3$, $P \leqslant 40$

Высота подвеса светильников, м	L, м, по рис. 9	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Схема размещения светильников по рис. 10
6,0	1,5–2,0	Г1	400	1
	2,5–3,0	Г1	400	2
	3,5–4,0	Г1	700	1
8,0	1,5–2,0	Г1	400	2
	2,5–3,0	Г3	400	1
	3,5–4,0	К1	400	1
	4,5–5,0	Г3	700	1
10,0	2,0–3,0	Г3	400	1
	3,5–4,0	Г3	400	2
	4,5–5,0	Г3, К1	700	1
12,0	2,5–3,0	К1	400	1
	3,5–4,0	К1	400	2
	4,5–5,0	Г3	700	1
14,0	3,0–4,0	К1	400	2
	3,5–5,0	Г3	700	1
	5,0–6,0	Г3	700	2

тывать, что она создается только теми рядами светильников, которые расположены с наружной стороны от этой плоскости. Для облегчения расчета на рис. 25—28, 30, 31 приведена зависимость освещенности в вертикальной плоскости, создаваемой одним рядом



1 2

Рис. 10. Схемы расположения и расфазировки светильников в цехе прессования пластмасс
● — светильник с лампами ГЛВД *A, B, C* — фазы сети

светильников от расстояния до проекции этого ряда на горизонтальную плоскость. Расстояние между светильниками в ряду принято равным 3 и 6 м. На рис. 11 приведен пример освещения участка цеха сборки крупногабаритных трансформаторов высотой 18 м.

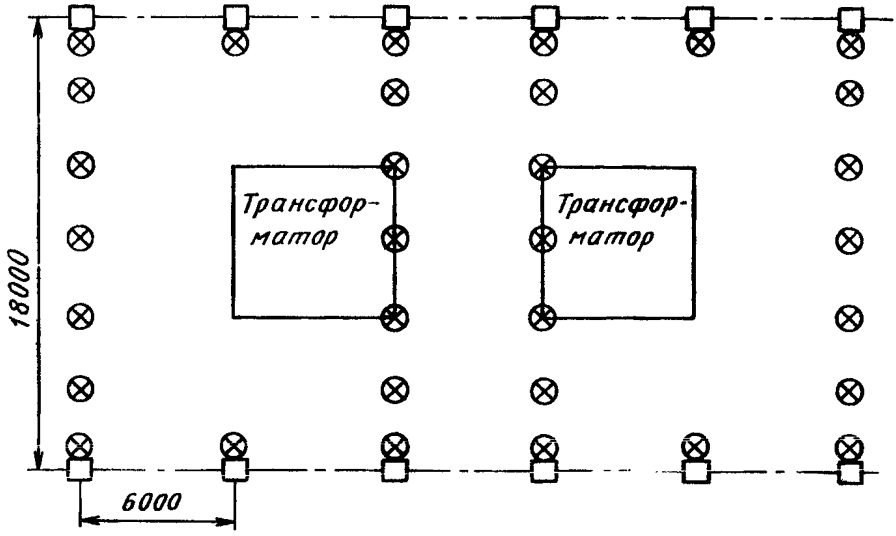


Рис. 11. Пример расположения светильников с типовой кривой К в цехе сборки крупногабаритных трансформаторов высотой 18 м

Б. Рекомендации по местному освещению

4.7. Местное освещение шлифовальных и полировальных стандов должно выполняться светильником с люминесцентными лампами, перекрытым молочным органическим стеклом, с яркостью выходного отверстия 1500—2000 кд/м^2. Этому условию удовлетворяет светильник с двумя люминесцентными лампами мощностью от 13 до 20 Вт каждая, перекрытый стеклом марки СБ группы III (ГОСТ 9784—75). Светильник должен устанавливаться таким образом, чтобы его выходное отверстие было обращено в сторону шлифовального круга, что обеспечивает необходимую освещенность на изделии и исключает возможность попадания выходного отверстия светильника в поле зрения работающего.

4.8. Освещение операции визуального контроля качества блестящих изделий.

4.8.1. Изделия, контролируемые в гальванических и окрасочных цехах, после горячего эмалирования, при браковке зеркальных колб в ламповом производстве, при контроле колесных пар в производстве электровозов, имеют, как правило, большой коэффициент зеркального отражения. Дефекты на блестящих изделиях лучше всего видны, когда отраженный от поверхности детали световой поток не попадает в глаза контролера. Тогда изделие видно

темным матовым, а дефекты светлыми блестящими, что облегчает их обнаружение. Такой вариант освещения легко можно реализовать лишь при контроле плоских блестящих изделий (контроль качества окраски корпусов люминесцентных светильников, транс-

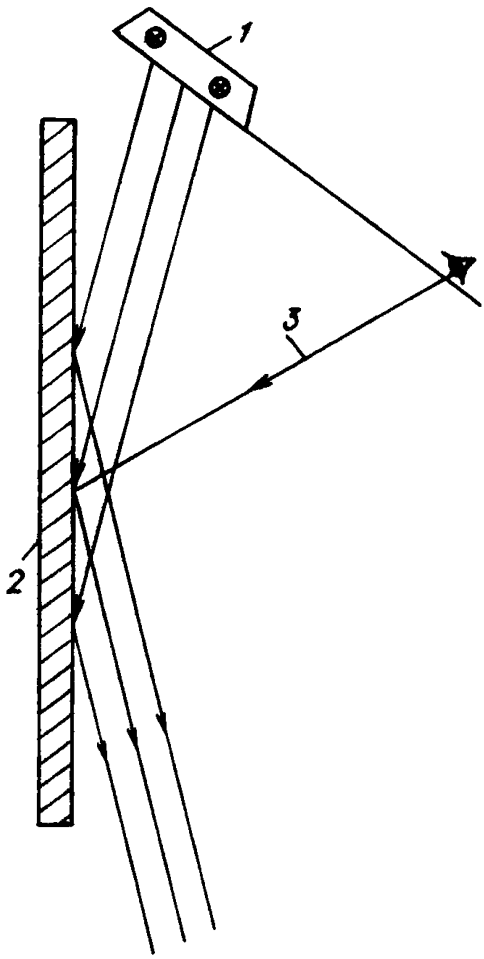


Рис. 12. Схема расположения местного светильника при освещении плоской зеркальной отражающей поверхности

1 — светильник, *2* — контролируемая поверхность, *3* — линия зрения

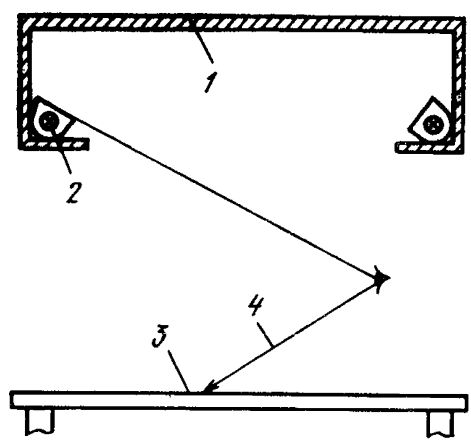


Рис. 13. Освещение отраженным светом зеркально отражающих поверхностей

1 — диффузно отражающая белая поверхность, *2* — светильник, *3* — рабочая поверхность, *4* — линия зрения

форматоров, аккумуляторов, электровозов и т. д.). В этом случае местное освещение следует выполнять открытыми светильниками с люминесцентными лампами, располагая их таким образом, чтобы световой поток падал на блестящую плоскость изделия под небольшим углом ($\alpha = 10 \div 15°$, рис. 12). Отраженный световой поток в этом случае уйдет ниже линии зрения контролера, что исключит возможность возникновения слепящих отраженных бликов. Дефекты окраски из-за криволинейности их формы окажутся блестящими на более темном фоне и будут хорошо видны.

4.8.2. При визуальном контроле изделий криволинейной формы, особенно вогнутых (зеркальные колбы ламп, отражатели светильников и т. д.), когда отвести от глаз слепящие отраженные блики невозможно, местное освещение следует выполнять с помощью светящих поверхностей больших размеров и малой яркости. При контроле зеркальных отражателей яркость большой светящей поверхности должна быть не более 500 кд/м². Светящая поверхность может быть создана двумя способами: с помощью белой диффузно отражающей поверхности, освещаемой светильниками отраженного света (рис. 13), или с помощью молочного органического стекла, освещаемого «напросвет» люминесцентными лампами (рис. 14).

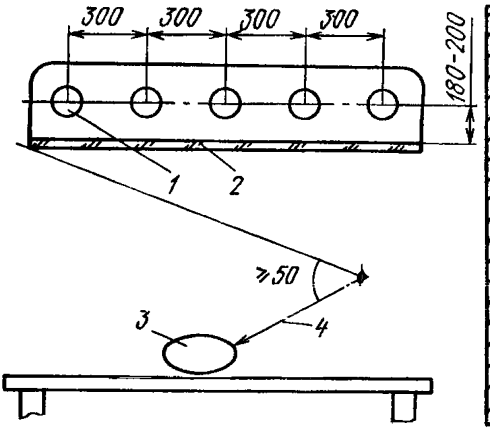


Рис. 14. Схема создания большой светящей поверхности «напросвет»

1 — ЛЛ типа ЛБ-65, *2* — молочное органическое стекло марки СБ, *3* — объект криволинейной формы, *4* — линия зрения

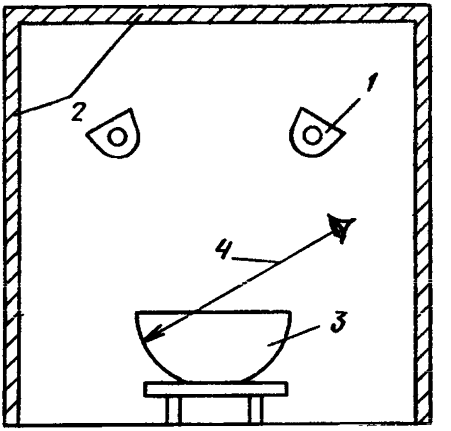


Рис. 15. Освещение отраженным светом операций браковки зеркальных отражателей, колесных пар и т. д.

1 — светильник, *2* — диффузно отражающая поверхность, *3* — контролируемое изделие, *4* — линия зрения

4.8.3. Для того чтобы белая диффузно отражающая поверхность с коэффициентом отражения $\rho = 0{,}7$ имела яркость порядка 500 кд/м², на ней должна быть создана освещенность 2200÷2300 лк. Для обеспечения яркости молочного стекла порядка 500 кд/м² на стекле марки СБ группы V (ГОСТ 9784—75) необходимо создать освещенность со стороны ламп около 3000 лк. Для этого могут быть использованы ЛЛ типа ЛБ-65, расположенные параллельно друг другу в плоскости, отстоящей на 18—20 см от молочного экрана (рис. 14). Расстояние между соседними лампами должно быть порядка 30 см. Сзади ламп следует установить белый диффузно отражающий экран.

4.8.4. Оптимальный уровень яркости большой светящей поверхности зависит от отражающих свойств блестящего изделия и может быть найден экспериментально путем визуального наблюдения и субъективной оценки.

Он лежит в пределах от 500 кд/м² для серебряных зеркальных поверхностей до 3000—4000 кд/м² для темных поверхностей, окрашенных эмалью или полученных путем горячего эмалирования.

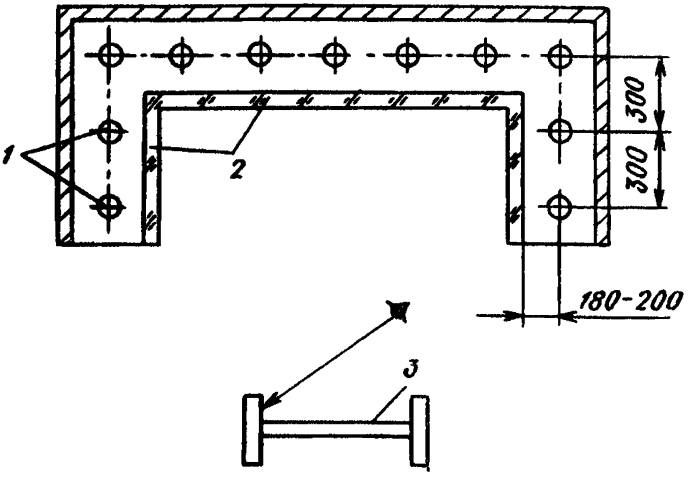


Рис. 16. Схема создания «большой светящей поверхности «напросвет» для контроля зеркальных отражателей, колесных пар и т. д.

1 — ЛЛ типа ЛБ-65, *2* — молочное органическое стекло марки СБ, *3* — контролируемое изделие

4.8.5. Контроль качества зеркалирования отражателей светильников или зеркальных ламп может быть облегчен путем устройства специальной камеры для просмотра, стены и потолок которой имели бы одинаковую яркость не более 500 кд/м². Неравномерность освещенности по поверхностям «стен» и «потолка» камеры не должна превышать 1,5 (рис. 15, 16).

4.8.6. Для облегчения зрительной работы по визуальному контролю колесных пар электровозов над зоной контроля на высоте 2,2÷2,5 м может быть оборудован равномерно освещенный «потолок» (или «потолок» и «стены»), имеющий яркость 800—1000 кд/м². Такая кабина может быть выполнена из диффузно отражающих экранов или молочного органического стекла (рис. 15, 16). Для создания указанной яркости на диффузно отражающей поверхности с коэффициентом отражения $\rho=0{,}7$ на ней должна быть создана освещенность 4000—4500 лк. Для освещения могут быть использованы люминесцентные лампы ЛБР или зеркальные лампы накаливания. Для создания той же яркости на молочном стекле марки СБ группы IV (ГОСТ 9784—75) при освещении его «напросвет» на нем со стороны ламп должна быть создана освещенность 3000—3500 лк. Расположение ламп может быть таким, как в п. 4.8.3.

4.9. При контроле качества намотки катушек яркость выходного отверстия светильников местного освещения не должна превышать 2000—2500 кд/м². Этому условию удовлетворяет светильник с двумя люминесцентными лампами мощностью от 13 до 20 Вт каждая, перекрытый молочным органическим стеклом марки СБ группы II (ГОСТ 9784—75).

4.10. Местное освещение операции визуального контроля провода на выходе из эмалировочного оборудования должно обеспе-

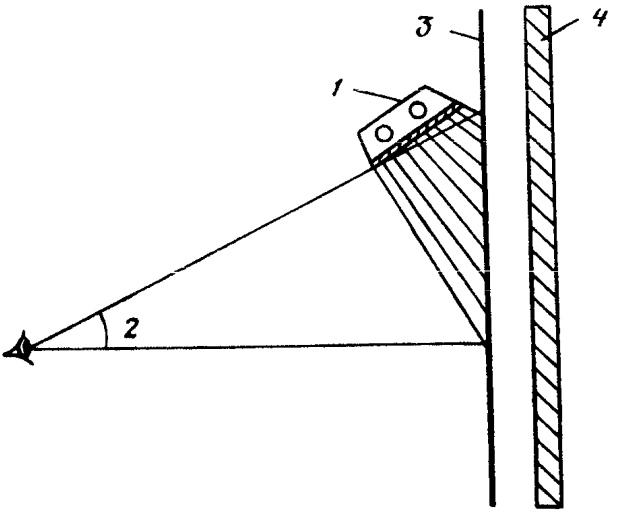


Рис. 17. Схема освещения операции браковки провода

1 — светильник, перекрытый молочным стеклом, *2* — зона контроля, *3* — контролируемый провод, *4* — матовый экран

чить достаточную видимость тончайшей проволоки и возможность своевременного обнаружения ее обрыва. Улучшение видимости достигается за счет увеличения контраста между проводом и фоном, на котором он рассматривается. Максимально возможный контраст может быть создан путем установки под проводом черного экрана и создания большой яркости на поверхности провода. Проволоку следует освещать светильником с яркостью выходного отверстия 4000—5000 кд/м². Светильник должен располагаться таким образом, чтобы отраженные от проволоки блики попадали в глаза работающего (рис. 17). Для этой цели может быть использован светильник с КЛЛ, перекрытый молочным органическим стеклом марки СБ группы IV—V (ГОСТ 9784—75).

4.11. Для освещения внутренней поверхности статора при контроле чистоты обработки пазов и укладке обмоток необходим миниатюрный светильник местного освещения с ЛН, имеющий длинную гибкую стойку, позволяющую вводить головку светильника внутрь статора. Светильник должен обеспечивать освещенность 2000 лк на расстоянии 10—15 см. Для этой цели может быть использована головка светильника типа НКП02, предназначенного для освещения швейных машин.

4.12. Освещение операций сборки малогабаритных изделий (малых трансформаторов, НВА, приборов управления, малогабаритных светильников и т. п.).

4.12.1. Для освещения сборочных столов, составленных торцами в сплошную линию, следует использовать двухламповые светильники с люминесцентными лампами ЛБ-40 или ЛБ-65 (типа МЛ, ЛСП02, ЛСП06, ПВЛМ-Д), устанавливая их над линией сборочных столов сплошными рядами. При использовании светильников

общего освещения необходимо снабдить их козырьками, обеспечивающими требуемый нормами (1) защитный угол 30° (рис. 18). Высота установки выходного отверстия светильников с лампами мощностью 65 Вт при нормируемой освещенности $E_н$=2500 лк — 450 мм, при $E_н$=2000 лк — 600 мм, при $E_н$=1000 лк — 750 мм. Освещенность $E_н$=1000 лк может быть создана светильником с лампами ЛБ-40 при высоте установки 700 мм.

4.12.2. Для освещения отдельно стоящих сборочных столов или столов, расположенных перпендикулярно оси конвейера, могут использоваться светильники местного освещения с ЛЛ мощностью 20—30 Вт (типа ЛНП01-2×20, ЛНП01-2×30U) или разрабатываемые в настоящее время светильники с КЛЛ мощностью 7—11 Вт.

4.13. Сборка крупногабаритных трансформаторов производится с площадок, которые перемещаются по высоте вдоль собираемого изделия. Освещенность, создаваемая местным освещением, должна быть не менее 350 лк. Для местного освещения могут использоваться двухламповые светильники типа «Кососвет» с люминесцентными лампами ЛБ-40, ЛБ-65. Светильники следует устанавливать сплошной линией вдоль ограждения сборочных площадок на высоте порядка 2,0 м (рис. 24).

4.14. Приемное устройство станков тонкого и тончайшего волочения должно быть оборудовано светильником местного освещения с яркостью выходного отверстия порядка 5000 кд/м^2. Светильник должен располагаться таким образом, чтобы отражение его выходного отверстия от проволоки попадало в глаза работающего. Для увеличения видимости проволоки под ней должен быть установлен светлый матовый экран. В качестве светильника с заданными параметрами можно использовать светильник местного освещения с ЛН мощностью 40—60 Вт, перекрыв его матовым стеклом с коэффициентом пропускания 0,5—0,7, или двухламповый светильник с КЛЛ, перекрытый опаловым стеклом типа СБ марки II (ГОСТ 9784—75). Матовое стекло на светильник с ЛН должно устанавливаться не вплотную к отражателю, а с некоторым зазором (для облегчения теплового режима).

4.15. На рабочем месте контрольной перемотки провода в пластмассовой изоляции освещение должно быть выполнено панелью с люминесцентными лампами типа ЛБ-80, перекрытой молочным органическим стеклом марки СБ группы III и установленной на высоте 70—100 мм от поверхности провода. Яркость стекла и освещенность на поверхности провода должны изменяться в зависимости от цвета контролируемого провода. Панель следует рассчитывать на наиболее трудный случай контроля провода в черной изоляции. Лампы ЛБ-80 следует устанавливать, как это показано на рис. 19. Во избежание недопустимого перегрева ламп корпус панели следует снабдить вентиляционными отверстиями. При контроле цветного провода половина ламп, через одну, должна быть отключена. При контроле белого провода панель необходимо

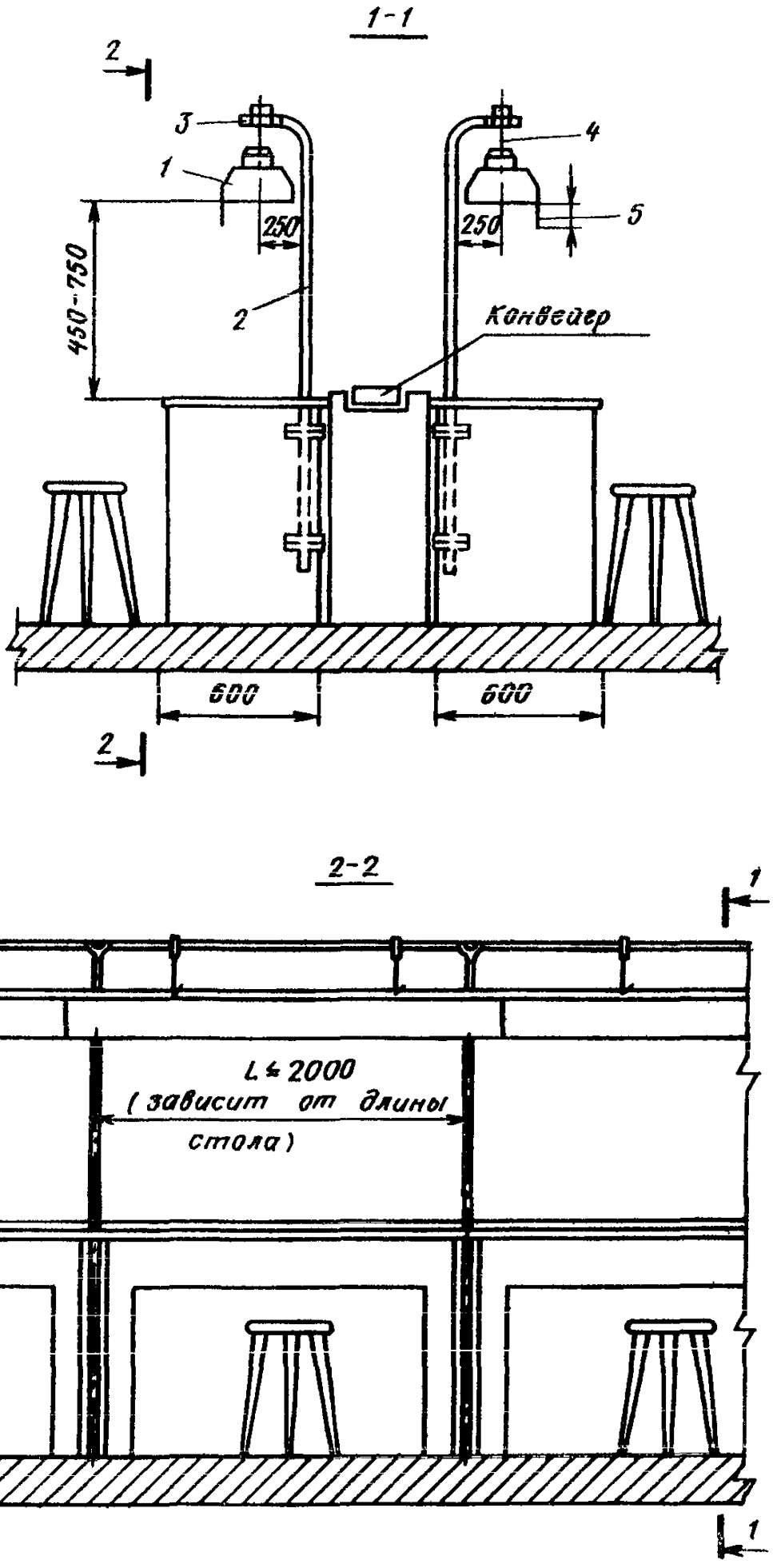


Рис. 18. Схема местного освещения сборочных столов, составленных в сплошную линию

перекрыть еще одним стеклом той же марки. Схема расфазировки ламп приведена на рис. 19.

4.16. Контроль качества внутренней поверхности фильер в фильерных мастерских следует производить на фоне матового стекла или экрана с яркостью 3000—4000 кд/м^2 и размером не более

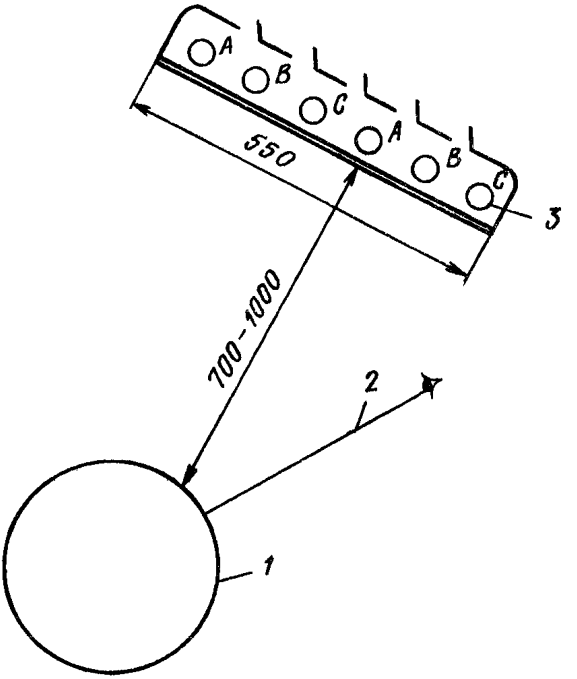


Рис. 19. Схема местного освещения операции контрольной перемотки провода в пластмассовой изоляции

1 — контролируемый провод, *2* — линия зрения, *3*— ЛЛ типа ЛБ-80
A, B, C — фазы сети

наружного диаметра фильер. Матовое стекло с коэффициентом пропускания не менее 0,7 может быть установлено в отверстие крышки стола или специального осветительного устройства, освещать его следует «напросвет» двумя маломощными ЛЛ типа ЛБ, включенными с разными пускорегулирующими аппаратами — типа УБИ и УБЕ или АБИ и АБЕ, или в разные фазы сети переменного тока. При контроле фильер различного размера матовое стекло должно перекрываться масками для того, чтобы размер светящей части не превышал наружного диаметра фильер. Открытое стекло не должно попадать в поле зрения работающего.

Для контроля фильер может быть также использован диффузно отражающий белый экран, освещаемый светильником местного освещения, и укрепленный на нем светильник должен располагаться таким образом, чтобы его внутренняя поверхность не попадала в поле зрения работающего (рис. 20).

4.17. Приемные устройства на машинах для наложения кордельно-стирофлексной (и других видов) изоляции, заключенные в кожух, должны быть оборудованы светильником местного освещения с ЛН или КЛЛ.

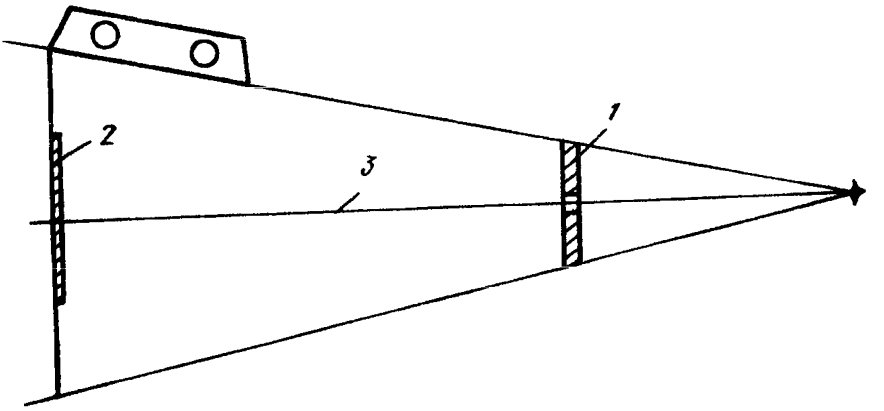


Рис. 20. Схема местного освещения операции браковки фильер
1 — фильера, *2* — светильник с ЛЛ, *3* — белый диффузно отражающий экран

4.18. Рабочее место контроля белой стеклоткани после ее пропитки должно быть оборудовано светильником местного освещения с яркостью выходного отверстия не более 2000 кд/м². Для этого может быть использован четырехламповый светильник с ЛЛ типа ЛБ-40, перекрытый молочным органическим стеклом марки СБ группы V.

4.19. При сборке шкафов управления и других крупногабаритных изделий, собираемых на полу, целесообразно использовать для местного освещения напольные светильники типа «торшер». На стойке высотой 1,5—1,7 м может быть установлен светильник типа НКС 01 с ЛН-МО3100 или зеркальная лампа накаливания типа ЗК220-60, ЗК220-100 в зависимости от нормируемого уровня освещенности и возможного расстояния от ИС до освещаемой поверхности. Лампа МО336-100 (МО340-100), имеющая осевую силу света $I_0=450$ кд, создает требуемую для сборки шкафов освещенность от местного освещения 1100 лк на расстоянии порядка 0,65 м, лампа ЗК220-60 ($I_0=890$ кд) — на расстоянии 0,8 м, лампа ЗК220-100 ($I_0=1780$ кд) — на расстоянии 1,25 м.

«Головка» торшера должна крепиться к стойке на гибком шланге, позволяющем посылать световой поток ИС в наружном направлении.

4.20. Контроль спиралей, тарелок и ножек ламп следует производить на фоне молочного стекла яркостью 1000—1500 кд/м², при этом размер стекла не должен превышать 0,05 м² (например, прямоугольник размером 20×25 см, 18×28 см...). При необходимости использования стекла большего размера (до 0,1 м²), яркость его должна быть не выше 800—1200 кд/м². Коэффициент пульсации яркости стекла не должен превышать 10%, что достигается использованием для освещения трех ЛЛ типа ЛБ-8, подключенных к разным фазам трехфазной питающей сети. Для создания требуемой яркости следует использовать стекло марки СБ группы IV, лампы должны располагаться на расстоянии 5—6 см от стекла.

4.21. Контроль качества колб ламп накаливания следует производить на фоне вертикально расположенного экрана, состоящего из трех частей: одна часть должна быть окрашена черной матовой краской для обнаружения заливов, расстекловки, трещин, вторая — белой матовой краской для обнаружения пузырей, инородных включений и трещин; третья — черная матовая сетка на белом матовом фоне для обнаружения свилей и неравномерности толщины стекла. Необходимая освещенность экрана не менее 1500 лк может быть создана открытым светильником с двумя люминесцентными лампами мощностью 65 Вт, расположенными над головой работницы на расстоянии 65—700 мм от экрана.

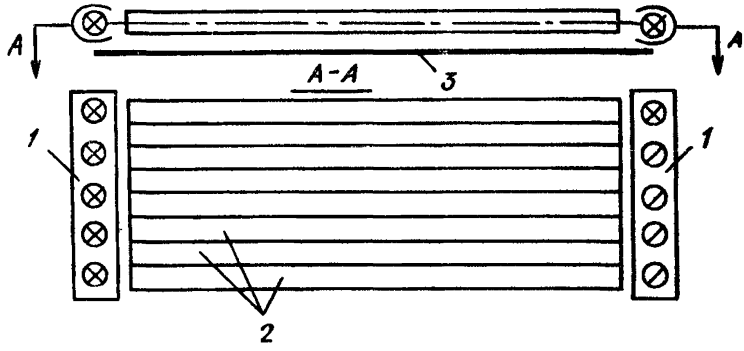


Рис. 21. Схема освещения операции браковки трубок после тянульной машины
1 — софиты с лампами накаливания, *2* — бракуемые трубки, *3* — черный матовый экран, на фоне которого контролируются трубки

4.22. Контроль качества нанесения люминофора на трубки люминесцентных ламп следует производить «напросвет» на фоне молочного стекла яркостью порядка 4000 кд/м^2, на которое трубки уложены вплотную. Такая яркость может быть создана светильником с четырьмя люминесцентными лампами мощностью по 65 или 80 Вт, расположенным непосредственно под стеклом марки СБ группы II.

4.23. Контроль стеклянных трубок после тянульной машины следует осуществлять на фоне черного матового экрана при освещении трубок с обоих торцов узким пучком света от софита с лампами накаливания, направленным вдоль осей ламп (рис. 21).

5. РАСЧЕТ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ОБЩЕГО ОСВЕЩЕНИЯ

5.1. Расчет ОУ любого цеха и участка должен производиться в соответствии с нормативными требованиями на заданный уровень освещенности (с учетом коэффициента запаса) при ограничении показателя ослепленности, коэффициента пульсации и неравномерности распределения освещенности по помещению. Выбор основных параметров ОУ (ИС, светильников и т. д.) следует производить на основе рекомендаций разделов 2—4.

5.2. В настоящем разделе приводятся расчетные параметры (количество светильников на модуль, схемы их размещения, удельная мощность) наиболее экономичных вариантов ОУ, обеспечивающих нормируемые в горизонтальной плоскости уровни освещенности и регламентируемые качественные показатели освещения в помещениях с разными типовыми строительными решениями (табл. 8—35). Все расчеты выполнены на ЭВМ. Рекомендуемые осветительные варианты представлены в таблицах в порядке снижения экономичности ОУ, в первой строке приводится самый экономичный вариант. Экономичность ОУ оценивалась по расходу ЭЭ, КЗ и ПЗ на создание ОУ (значения P даны для $\rho_{\Phi} \geqslant 0{,}2$). В случае невозможности или нецелесообразности использования рекомендаций табл. 8—35 можно пользоваться общими рекомендациями приложения 1.

5.3. Для облегчения расчета ОУ в том случае, когда нормируется освещенность в вертикальной плоскости ($E_{\text{в}}$), приведены графики зависимости $E_{\text{в}}$, создаваемой одной линией светильников (круглосимметричных или протяженных), от расстояния d до проекции этой линии на горизонтальную плоскость $E_{\text{в}}=f(d)$ (рис. 22—34). Протяженность линии в каждую сторону от расчетной точки принята равной 15—18 м. $E_{\text{в}}$ рассчитывалась с учетом коэффициента запаса $K_{\text{з}}=1{,}5$.

В случаях, когда нормируется освещенность и в горизонтальной и в вертикальной плоскостях, при $d<h$ следует рассчитать $E_{\text{в}}$, при $d>h$ $E_{\text{г}}=E_{\text{в}}(h/d)$.

5.4. Порядок расчета ОУ с помощью табл. 14—34 для светильников с ГЛВД.

5.4.1. Для проектируемого помещения по «Отраслевым нормам» находятся нормируемые показатели освещения ($E_{\text{г}}$, $K_{\text{з}}$, P, $K_{\text{п}}$, N). По соответствующей им таблице находится экономически наивыгоднейшее светораспределение светильников, схема их расположения и количество светильников на модуль ($N_{\text{м}}$).

5.4.2. Далее определяется общее количество светильников в ОУ (при расположении светильников только на фермах перекрытия) — $N_{\text{п}}$

$$N_{\text{п}} = N_{\text{м}}(n+1),$$

где n — число модулей в помещении.

Если $N_{\text{п}}$ получается дробным, его нужно округлить в большую сторону.

5.4.3. Для компенсации снижения освещенности в торцах помещения (при расположении там рабочих мест) число светильников в торцевых модулях следует удвоить (эти дополнительные светильники не входят в N, рассчитанное по [1], их следует прибавить).

5.5. Порядок расчета ОУ с помощью табл. 8—13 для светильников с ЛЛ.

5.5.1. Для требуемых «Отраслевыми нормами» значений $E_{\text{г}}$, $K_{\text{з}}$, P, $K_{\text{п}}$, N по соответствующей таблице (из 8—13) определяется наивыгоднейшее светораспределение светильников, схема их размещения и количество светильников на модуль.

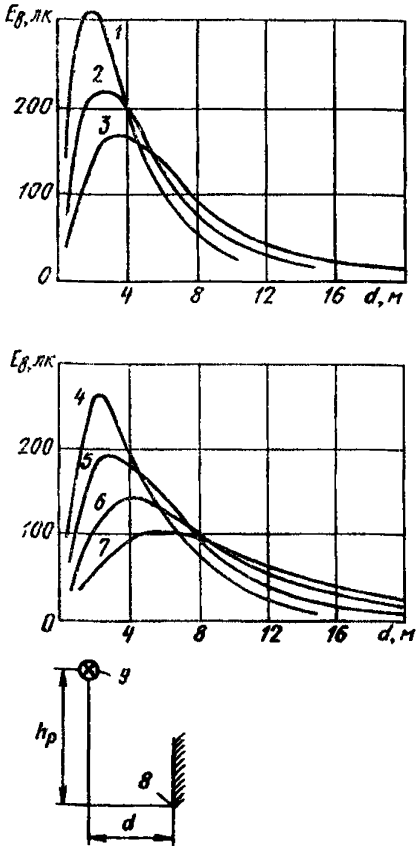


Рис. 22. Освещенность в вертикальной плоскости, создаваемая сплошной линией светильников в зависимости от удаления линии от расчетной точки — $E_b=f(d)$

$E_b=f(d)$ для светильников типа ЛД-2×65
1 — $h_р$=2,8 м; *2*—$h_р$=4,0 м; *3*—$h_р$=5,2 м; *4* — $h_р$=3,6 м; *5*—$h_р$=4,8 м; *6*—$h_р$=6,4 м; *7* — $h_р$=8,8 м; *8* — расчетная точка; *9*— линия светильников ЛД-2×65

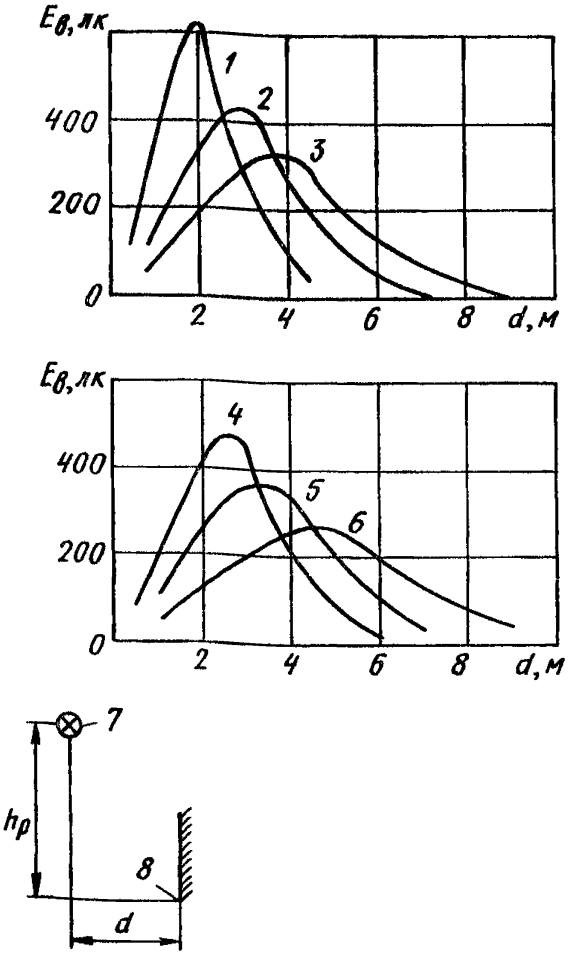


Рис. 23. $E_b=f(d)$ для светильников типа ЛСП13 с типовой кривой «Л»

1 — $h_р$=2,8 м; *2* — $h_р$=4,0 м; *3* — $h_р$=5,2 м; *4* — $h_р$=3,6 м; *5* — $h_р$=4,8 м; *6* — $h_р$=6,4 м; *7* — линия светильников типа ЛСП 13 «Л»; *8* — расчетная точка

5.5.2. Общее количество светильников в ОУ определяется выражением

$$N_п = N_м n.$$

Число светильников в каждой линии $N_л$ при коэффициенте разгрузки $\mu=1$ определяется выражением

$$N_л = N_п\,(m),$$

где m — число светящих линий.

При $\mu<1$ число светильников в крайних линиях определяется выражением $\dfrac{N_п}{2+m_1\mu}$ (m_1 — число центральных линий); число светильников в средних линиях — $\dfrac{N_п\mu}{2+m_1\mu}$.

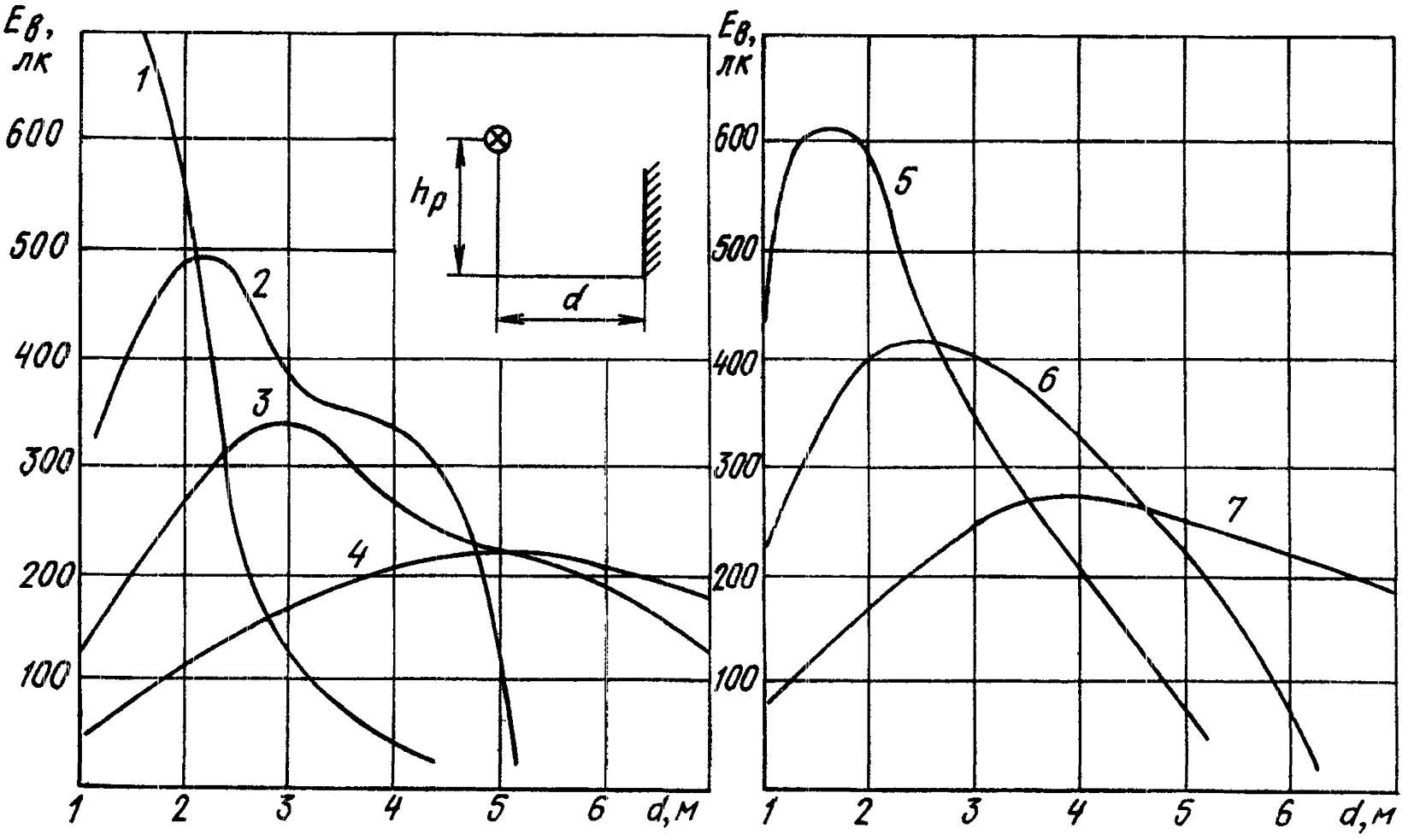


Рис. 24. $E_b=f(d)$ для светильников типа ЛСП 13 «Кососвет»

1 — $h_р$=2 м; *2* — $h_р$=3,6 м; *3* — $h_р$=5,2 м; *4* — $h_р$=8,8 м; *5* — $h_р$=2,8 м; *6* — $h_р$=4—4,8 м; *7* — $h_р$=6,4 м

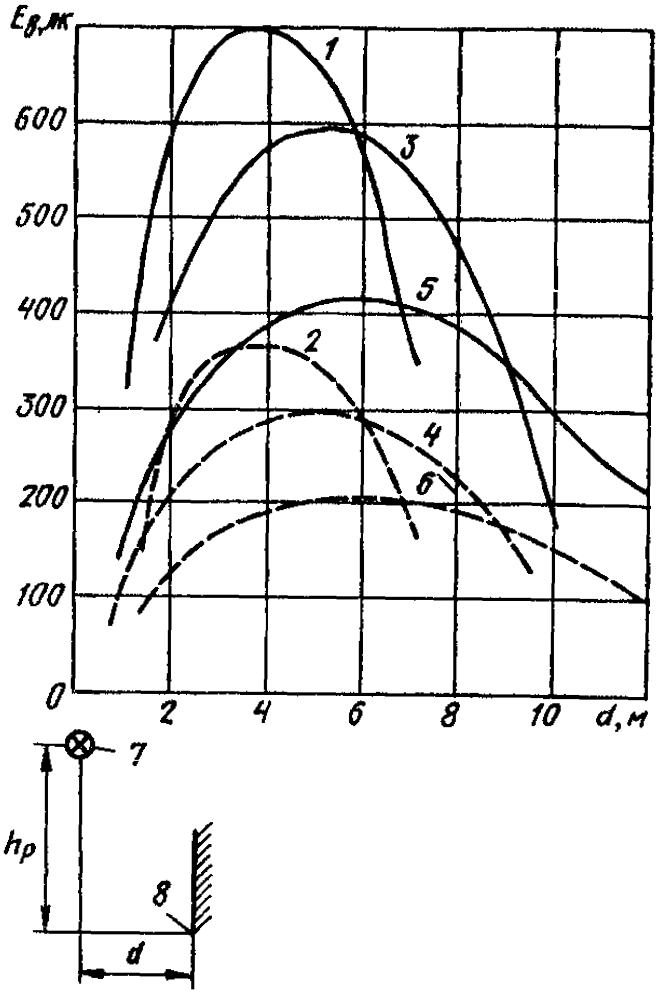


Рис. 25. $E_b=f(d)$ для светильников с типовой кривой *Г4* (ГСП18-1000)

1 — h_p=8,4 м; L_x=3 м; *2*—h_p=8,4 м; L_x=6 м; *3* — h_p=10,2 м, L_x=3 м; *4* — h_p=10,2 м, L_x=6 м; *5*—h_p=14,2 м, L_x=3 м; *6* — h_p=14,2, L_x=6 м; *7* — линия светильников типа ГСП18-1000; *8* — расчетная точка

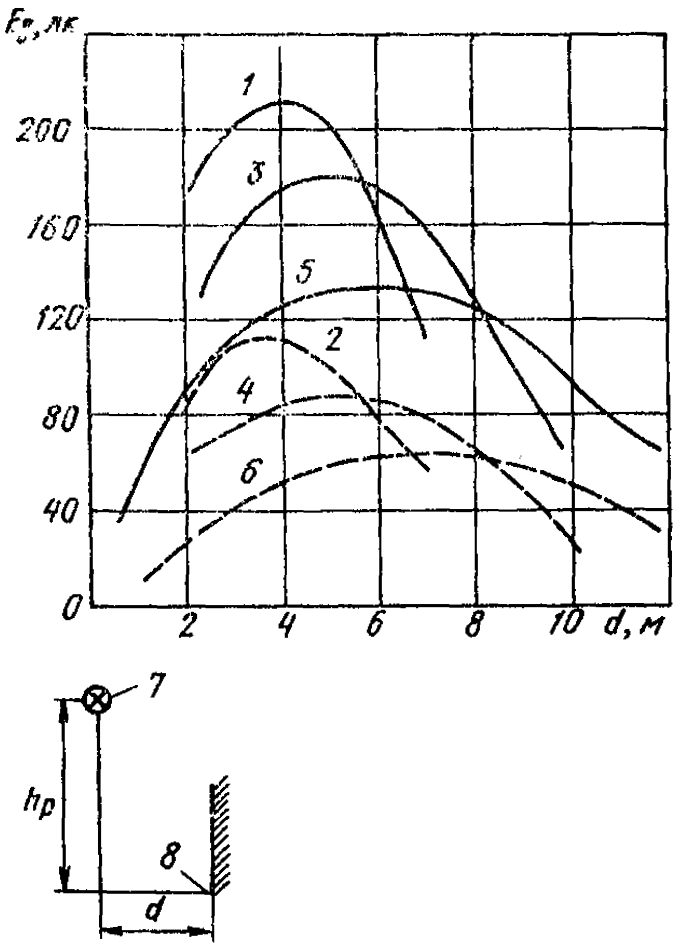
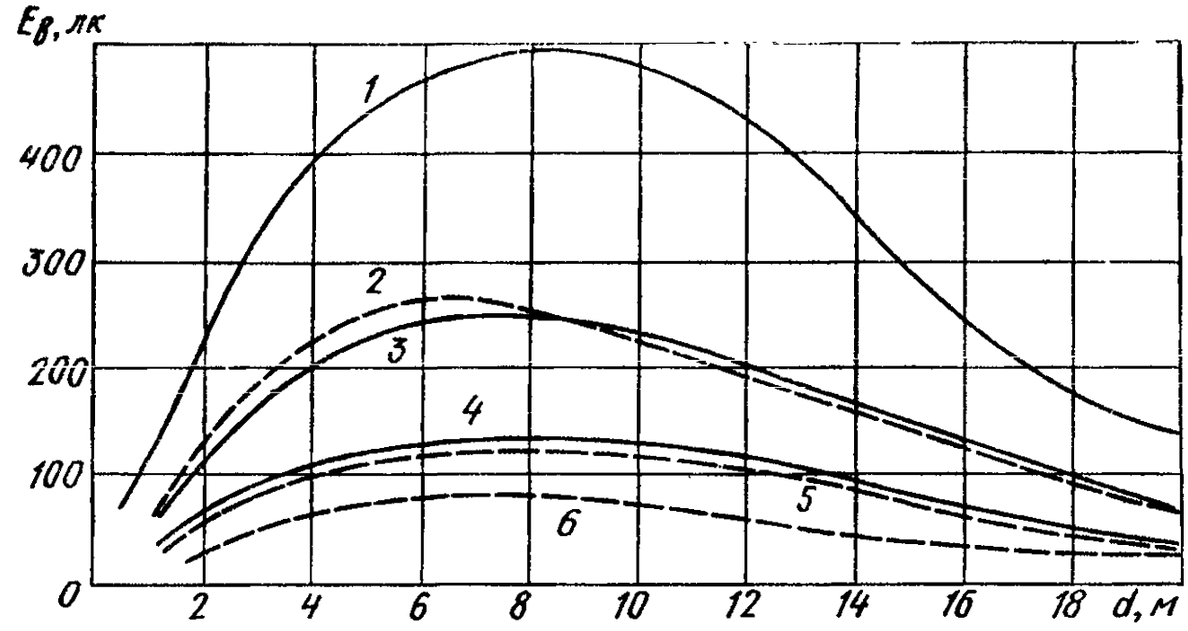


Рис. 26. $E_b=f(d)$ для светильников ГСП18-700 (см. спецификацию рис. 25)

Рис. 27. $E_b=f(d)$ для светильников с типовой кривой *Г4* (ЖСП01-400) (см. спецификацию рис. 25)



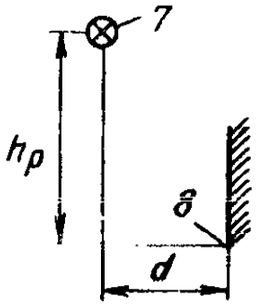
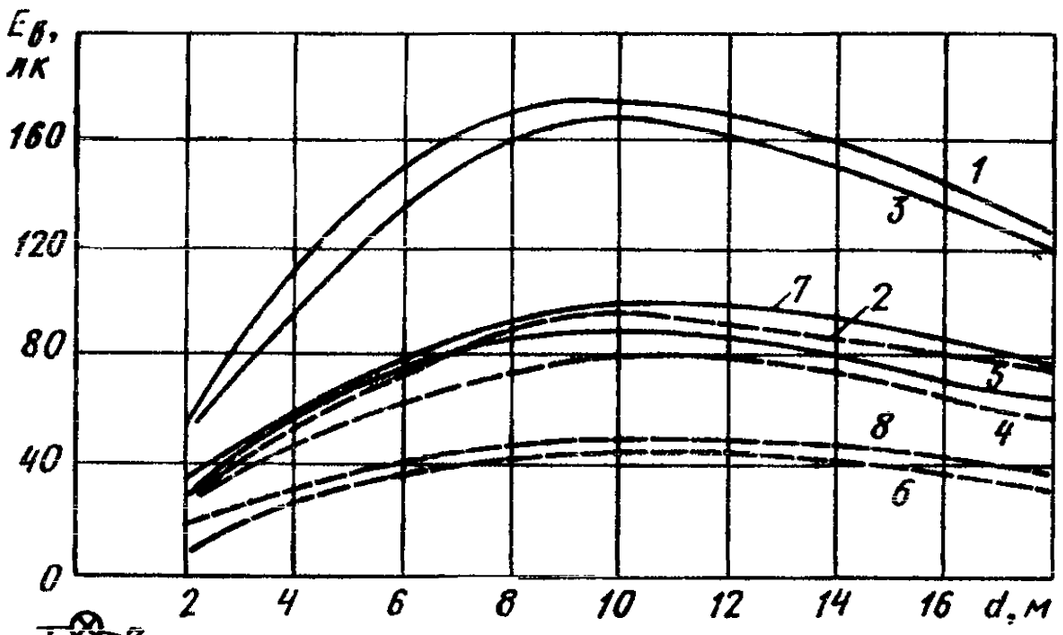


Рис. 28. $E_b=f(d)$ **для светильников с типовой кривой** *К1* **и лампами ДРИ,** $h_р=18$ **м,** $K_з=1,5$

1 — для светильника ГСП17-2000, $L_x=3$ м; *2* — то же, $L_x=6$ м; *3* — для светильника ГСП17-1000, $L_x=3$ м; *4* — для светильника ГСП17-700, $L_x=3$ м; *5* — для светильника ГСП17-1000, $L_x=6$ м; *6*—для светильника ГСП17-700, $L_x=6$ м



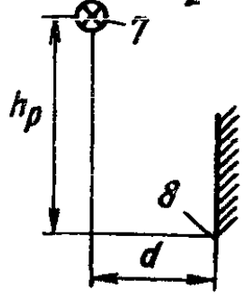


Рис. 29. $E_b=f(d)$ **для светильников с типовой кривой** *Г1* **и лампами ДРЛ и с типовой кривой** *Г2* **и лампами ДРИ,** $h_р=18$ **м,** $K_з=1,5$

1 — для светильника ГСП18-1000, $L_x=3$ м; *2* — то же, $L_x=6$ м; *3* — для светильника РСП05-1000, $L_x=3$ м; *4* — то же, $L_x=6$ м; *5* — для светильника РСП05-700, $L_x=3$ м; *6* — то же, $L_x=6$ м; *7* — для светильника ГСП18-700, $L_x=3$ м; *8* — то же, $L_x=6$ м

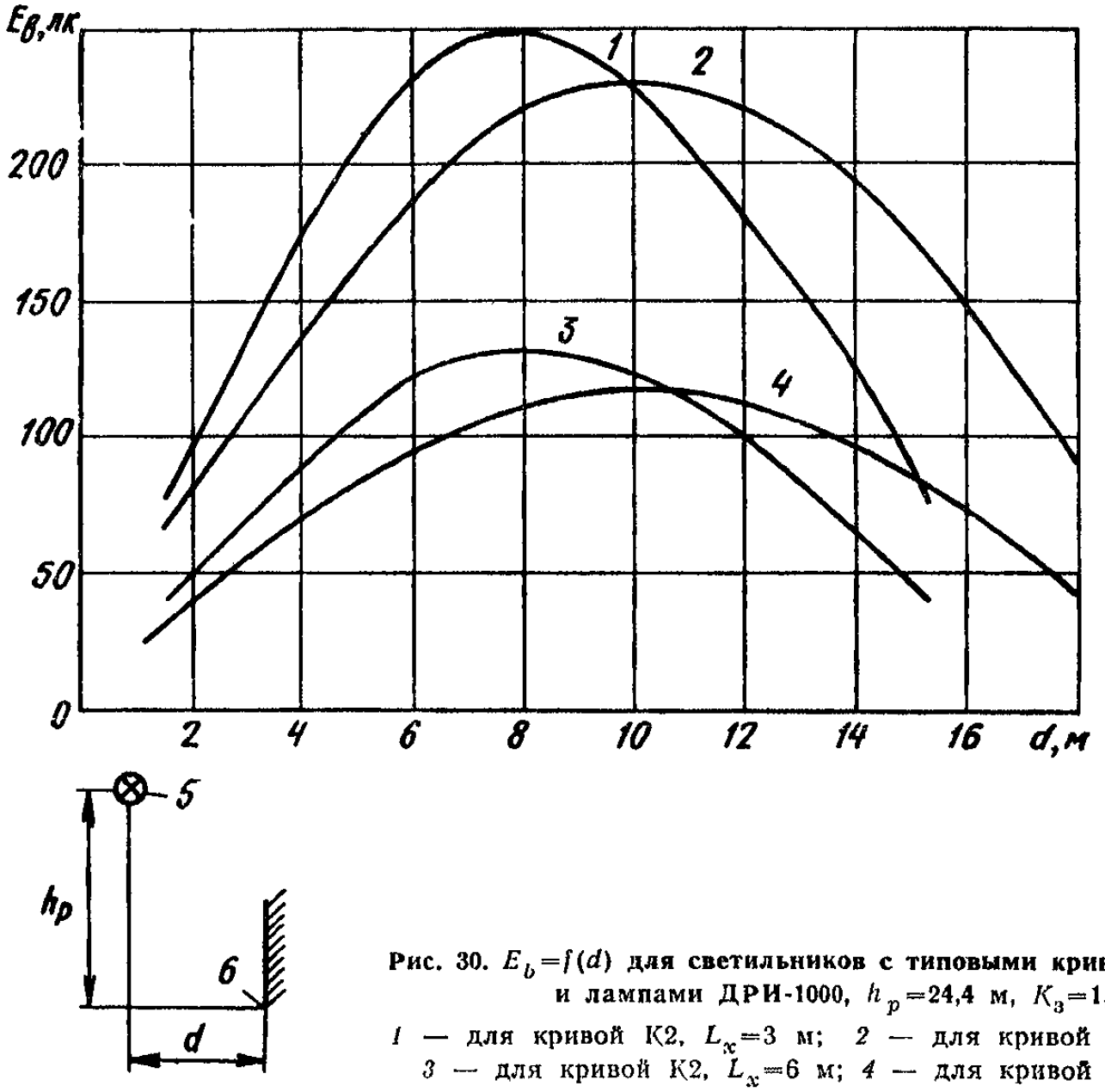


Рис. 30. $E_b=f(d)$ **для светильников с типовыми кривыми** *К1* **и** *К2* **и лампами ДРИ-1000,** $h_p=24{,}4$ **м,** $K_з=1{,}5$

1 — для кривой К2, $L_x=3$ м; *2* — для кривой К1, $L_x=3$ м; *3* — для кривой К2, $L_x=6$ м; *4* — для кривой К1, $L_x=6$ м

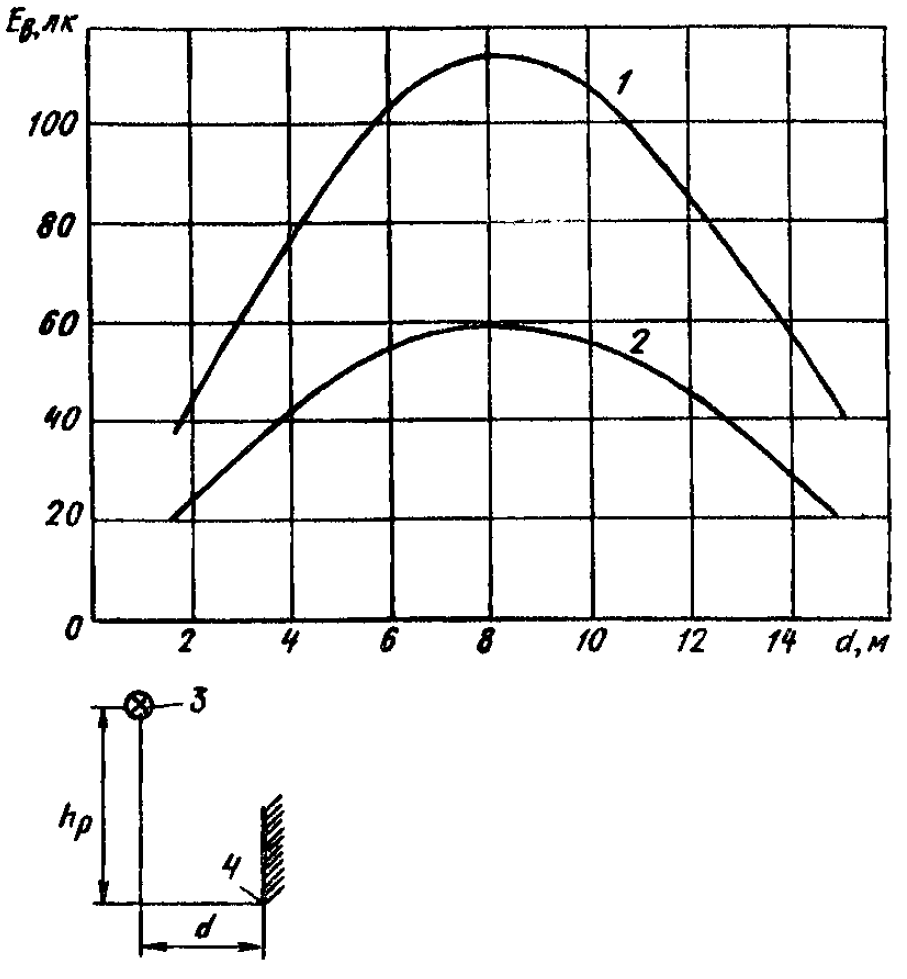


Рис. 31. $E_b=f(d)$ **для светильников с типовой кривой** *К2* **и лампами ДНаТ-400,** $h_p=24{,}4$ **м,** $K_з=1{,}5$

1 — $L_x=3$ м; *2* — $L_x=6$ м

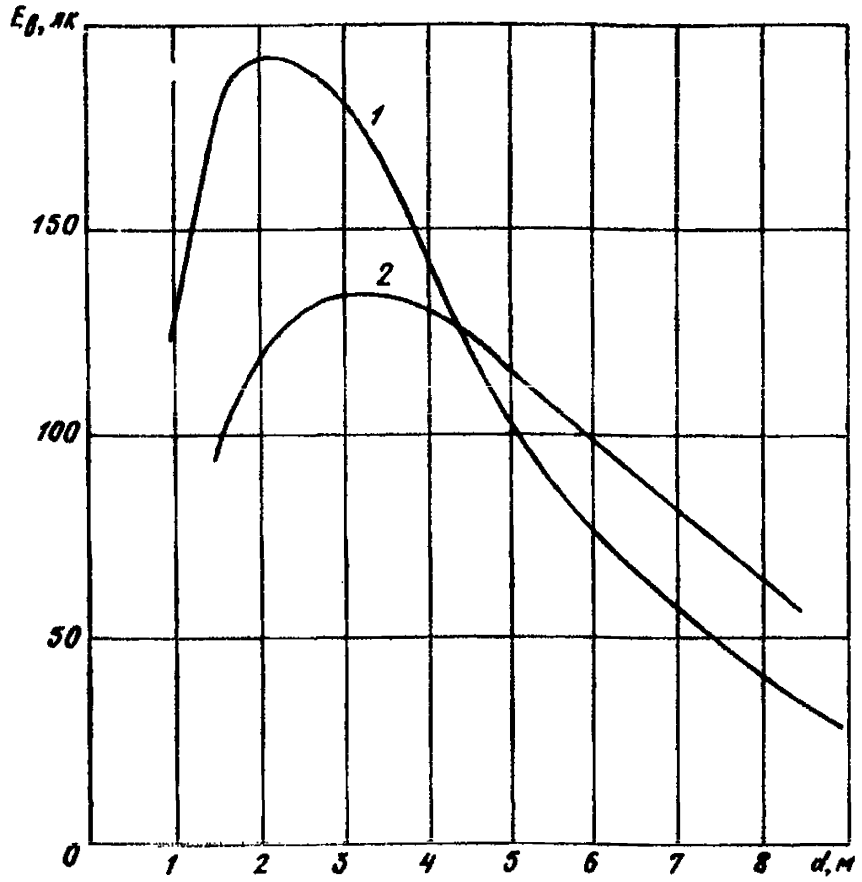


Рис. 32. $E_b=f(d)$ для светильников с типовой кривой *Д2* для помещений с тяжелыми условиями среды.

(РСП11) L_x=3 м.

При L_x=1,5 м—E_b вдвое больше приведенной на графике, при L_x=6,0 м—E_b вдвое меньше

1 — $h_р$=2,8 м; *2* — $h_р$=4,0 м

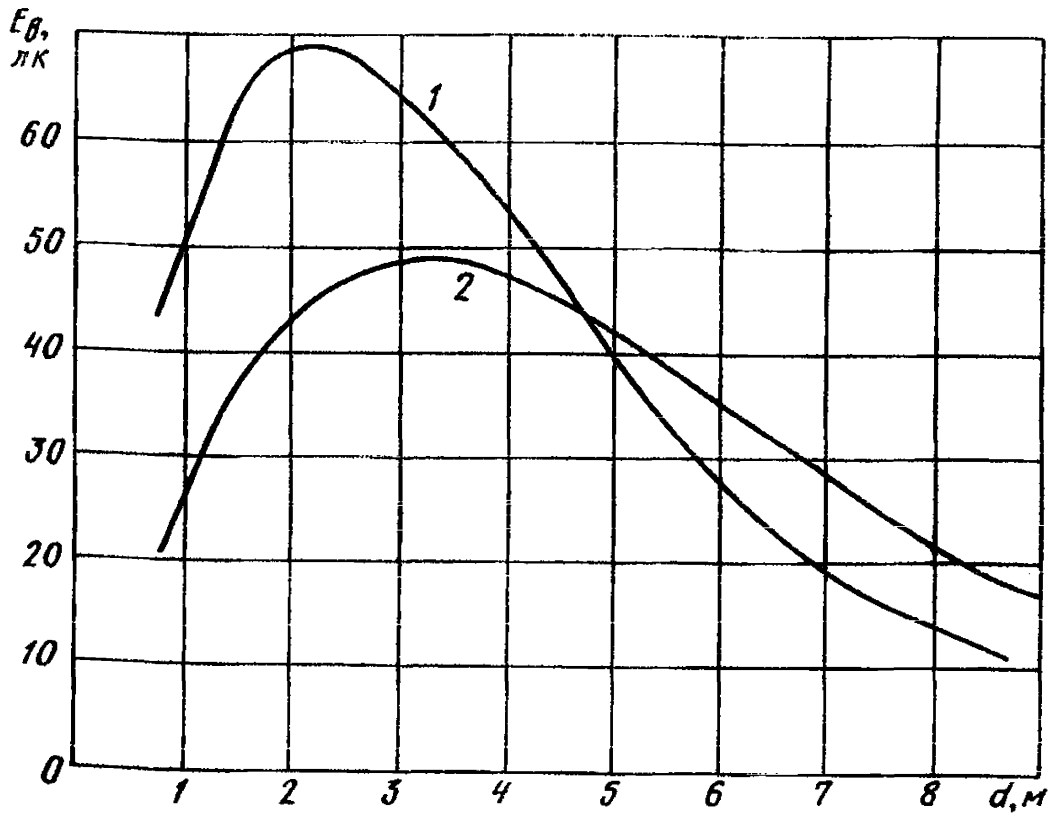


Рис. 33. $E_b=f(d)$ для светильников с типовой кривой М для тяжелых условий среды с рифленными защитными стеклами (РСП11) L_x=3 м

1 — $h_р$=2,8 м; *2* — $h_р$=4,0 м

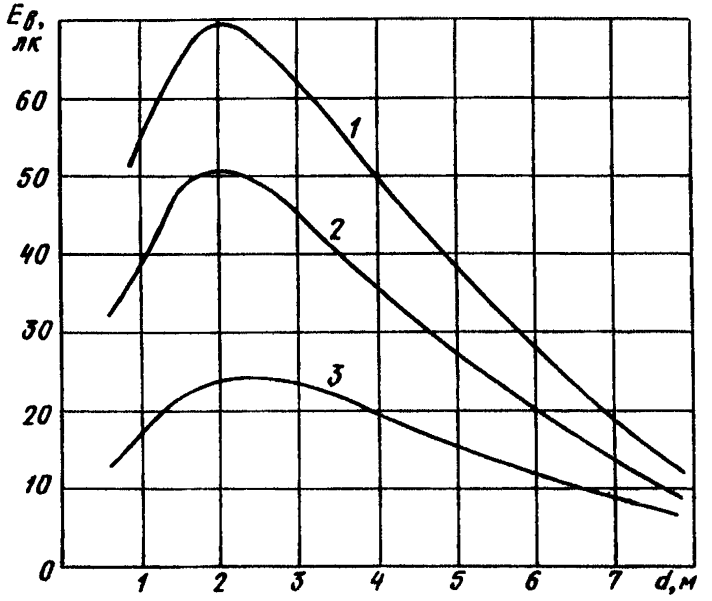


Рис. 34. $E_b=f(d)$ **для светильников с типовой кривой Д1 для помещений с тяжелыми условиями среды** $h_p=2{,}8$ **м**

1 — для светильника типа ГПП125, *2* — для светильника типа ШПП70, *3* — для светильника типа РПП80

5.5.3. Расстояние между центрами светильников при $\mu=1$ определяется как $6m/N_м$; при $\mu<1$ — расстояние между центрами светильников в крайних рядах — $\frac{6(2+m_1\mu)}{N_м}$, в средних — $\frac{6(2+m_1\mu)}{N_м\mu}$.

5.5.4. Для компенсации снижения освещенности в торцах помещения (при наличии там рабочих мест) необходимо в торцевых модулях удвоить количество светильников, установив сдвоенные линии. Дополнительное количество светильников, установленных в торцевых модулях, должно быть прибавлено к числу светильников, найденному из выражения [2].

5.6. Порядок расчета ОУ на нормируемую освещенность в вертикальной плоскости.

5.6.1. Пользуясь рекомендациями раздела 2, следует выбрать тип ИС, наиболее рациональный для освещения рассматриваемого помещения. Затем, зная строительные размеры помещения, расположение, размеры и конфигурацию технологического оборудования, необходимо установить возможное расположение светильников, позволяющее осветить вертикальные рабочие поверхности и для каждой вертикальной рабочей поверхности определить расстояние d от нее до каждой линии светильников. Пользуясь графиками $E_в=f(d)$ (рис. 22—34) для светильников с выбранными ИС, нужно подсчитать суммарную освещенность каждой вертикальной

Таблица 8

Параметры ОУ, выполненных светильниками с двумя люминесцентными лампами при $E_н=150$ лк, $K_з=1{,}5$, $N\leqslant 1{,}5$, $P\leqslant 20$ (для светильников с типовой кривой Г2 — $P\leqslant 10$)

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильника, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×6	4,8	2	2×40	Д2	1,1—1,7 0,8—0,9 0,4—0,6	3,58 3,69 3,87	
	5,2	2	2×40	Д2	1,3—0,7 0,8—1,1 0,4—0,6	3,68 3,87 4,05	
		2	2×40	Г2	0,6 0,4—0,5	3,18 3,61	
	6,4	2 2 2 2 3	2×65 2×65 2×40 2×40 2×40	Д2	1,3—1,7 0,4—1,1 0,8—1,5 0,4—0,6 0,8—1,2	2,79 3,02 2,89 3,35 4,26	
	7,6	2	2×40	Г2	1,3—1,7 0,8—1,1 0,4—0,6	3,00 3,18 3,35	
	8,8	2 2 3	2×65 2×65 2×40	Г2	0,8—1,7 0,4—0,6 0,8—0,9	2,28 2,39 3,25	
	10,0	2 2 3 3	2×65 2×65 2×40 2×40	Г2	0,8—1,7 0,4—0,6 0,9—1,0 0,4—0,8	2,45 2,57 3,49 3,59	
6×9	3,6	2	2×40 2×40 2×65	Д2	1,6—2,6 1,4 0,9	4,2 4,42 3,61	
	4,0	2	2×40 2×40 2×65	Д2	1,6—2,6 1,4 0,9	4,31 4,31 3,42	
	4,8	2	2×40	Г2	2,0 2,6 1,6	3,49 3,65 4,40	
	5,2	2	2×40 2×65	Г2	2,0—2,3 2,6 1,6 1,4	3,36 3,62 4,14 3,17	

Продолжение табл. 8

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильника, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильника	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×9	6,4	2	2×40	Г2	2,0—2,3	3,53	
					2,6	3,68	
					1,6	3,75	
			2×65		1,4—1,2	3,02	
					0,8—0,9	3,74	
	7,6	2	2×65	Г2	1,4—2,3	2,62	
			2×40		1,6—2,3	3,82	
			2×65		1,2	2,82	
	8,8	2	2×65	Г2	1,2—2,6	2,79	
			2×40		1,2—2,6	4,11	
			2×65		0,9	3,03	
			2×65		0,6	3,40	
	10,0	2	2×65	Г2	2,0—2,6	2,90	
		3	2×65		1,5—1,8	2,94	
		3	2×65		1,1—1,3	2,98	
		3	2×65		0,6—0,9	3,04	
6×12	2,8	2	2×40	Д2	3,0	5,25	
	3,6	2	2×40	Д2	2,7—3,0	5,30	
			2×65		2,2—3,4	4,02	
			2×40		2,2—3,4	6,10	
			2×65		1,8	4,73	
	4,0	2	2×65	Д2	2,2—3,4	3,95	
			2×40		2,2—2,7	5,66	
			2×65		1,6—1,8	4,79	
	4,8	3	2×40	Г2	0,9—1,0	5,40	
	5,2	2	2×65	Г2	3,0	3,26	
		3	2×40		1,2	4,65	
		3	2×40		0,9—1,0	5,16	
	6,4	2	2×65	Г2	2,7—3,0	3,10	
		3	2×40		0,9—1,0	4,65	
		2	2×40		2,7—3,0	4,84	
	7,6	2	2×65	Г2	2,7—3,0	3,18	0,7
		2	2×40		2,7—3,0	4,80	
		3	2×40		0,9—1,2	4,90	
	8,8	2	2×65	Г2	2,2—3,0	3,30	0,6
		2	2×40		2,2—3,0	5,00	
		3	2×40		0,9—1,0	5,23	

Продолжение табл. 8

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильника, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×12	10,0	2	2×65	Г2	1,8—3,4	3,60	
		2	2×40		1,8—3,4	5,50	
		3	2×40		0,9—1,0	5,50	
		2	2×65		0,8—1,0	4,50	
	11,8	2	2×65	Г2	1,6—3,4	3,80	
		4	2×65		0,8	3,90	
		2	2×40		1,2	4,03	
	13,6	4	2×65	Г2	1,3—2,0	4,09	
		2			1,8—3,4	4,10	
		4			0,8—1,0	4,13	
		3			1,2—1,5	4,18	
6×18	4,0	3	2×40	Д2	1,8—2,3	7,50	
			2×65		1,3—1,5	5,50	
			2×40		1,3—1,5	8,35	
	4,8	3	2×65	Д2	1,3—1,8	5,08	0,6
		3	2×40		2,1—2,6	7,05	
		2	2×65		4,0	5,24	
	5,2	3	2×65	Д2	1,3—1,5	4,99	0,7
		3	2×40		2,1	7,15	
		2	2×65		4,0	5,29	
		4	2×40		1,1	7,49	0,7
	6,4	4	2×40	Г2	1,5—1,9	6,16	0,9
		3	2×65		2,3—2,6	4,63	
		4	2×40		1,1	6,46	
		3	2×40		3,0	6,46	0,6
	7,6	3	2×65	Г2	1,8—2,6	4,66	
		3	2×40		2,6	6,31	0,8
		4	2×40		1,1—2,3	6,51	0,7
		3	2×65		1,3—1,5	5,17	
	8,8	3	2×65	Г2	2,1—2,3	4,32	0,8
		2	2×65		4,0	4,88	
		3	2×40		2,1—2,6	6,55	0,8
		4	2×40		1,5—2,3	6,69	0,5
	10,0	3	2×65	Г2	1,5—2,3	4,60	0,7
		2	2×65		4,0	4,82	
		3	2×40		2,3—2,6	6,85	0,5
		4	2×40		1,5—2,3	7,05	0,5
	11,8	3	2×65	Г2	1,8—2,6	4,90	0,5
		2	2×65		4,0	4,93	
		4	2×65		1,1	5,01	0,5

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильника, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×18	13,6	2	2×65	Г2	3,3—4,0	5,20	
		3	2×65		1,5—2,1	5,26	0,5
		4	2×65		1,1	5,30	0,4
6×24	4,0	3	2×65	Д2	3,4	6,17	
					2,8—3,0	6,51	0,7
					2,4	7,01	
	5,2	3	2×65	Д2	2,4—3,0	6,68	
		4	2×40		1,5—2,5	9,40	0,7
		3	2×40		2,8—3,0	9,47	
		4	2×40		3,0	9,62	0,5
	6,4	3	2×65	Д2	2,4—3,0	6,42	0,7
		4	2×65		1,5	6,43	0,7
		3	2×40		2,4—3,0	9,73	0,8
		4	2×65	Г2	2,0—2,5	6,06	
		4	2×65		1,5	6,57	
		2	2×40		3,0	9,11	0,7
	7,6	4	2×65	Г2	2,5—3,0	5,53	0,7
		4	2×65		1,5—2,0	5,96	
		3	2×65		4,0	6,16	0,5
		4	2×40		2,5—3,0	8,38	0,7
	8,8	4	2×65	Г2	2,0—3,0	5,59	0,7
		4	2×65		1,5	5,68	0,9
		3	2×65		4,0	6,03	0,5
		4	2×40		2,0—3,0	8,47	0,7
	10,0	3	2×65	Г2	3,4	5,64	0,7
		4	2×65		2,0—2,5	5,66	0,7
		3	2×65		2,8—3,0	5,85	
		4	2×65		4,0	6,00	0,5
	11,8	3	2×65	Г2	2,8—3,4	5,92	0,6
		4	2×65		2,5—3,0	5,96	0,4
		3	2×65		4,0	6,02	0,4
	13,6	3	2×65	Г2	2,8	6,15	0,6
		3			2,0—3,0	6,24	0,7
		4			2,5—3,4	6,24	0,3
		3			1,7	6,32	0,8
		4			1,5	6,44	0,6
6×30	7,6	3	2×65	Д2	3,2—3,8	7,83	0,6
		4			1,9	8,05	0,7
		3			4,3	8,07	0,5
		4			2,5—3,2	8,18	0,6

Продолжение табл. 8

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильника, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×30	8,8	3	2×65	Д2	2,5—3,8	8,32	0,7
		4			1,9—3,8	8,49	0,5
		4	2×65	Г2	2,5—3,2	7,18	
					3,8	7,41	0,7
					1,9	7,73	
	10,0	4	2×65	Г2	1,9—3,2	7,04	0,9
					3,8	7,17	0,6
					1,9	7,28	
		3			4,3	7,70	0,8
	11,8	4	2×65	Г2	2,5—3,2	7,22	0,7
		3			4,3	7,23	0,7
		4			1,9	7,27	0,8
		4			3,8	7,28	0,5
	13,6	3	2×65	Г2	3,5—3,8	7,30	0,8
					4,3	7,32	0,6
		4			1,9—2,5	7,40	0,7
		4			3,2	7,42	0,5

поверхности от всех светящих линий, которые ее освещают (рис. 35), при приведенных на чертежах значениях L_x (L_x — расстояние между светильниками в ряду, для светильников с ЛЛ равно длине светильника). Если полученное $E_в$ отличается от требуемого по нормам, то приведение его в соответствие нормативным требованиям возможно путем варьирования мощности светильника, количества светильников в каждой световой точке, расстояния между светильниками в линии и расстояния d.

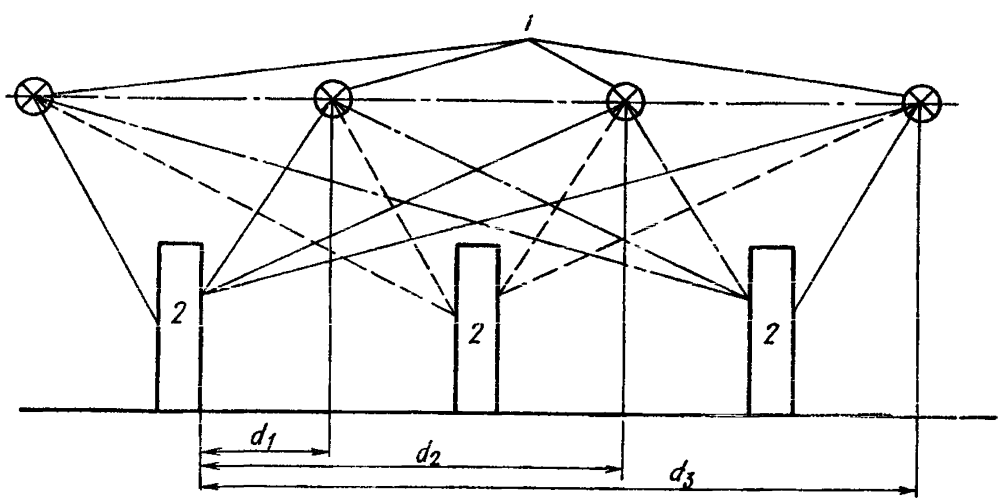


Рис. 35. Схема освещения вертикальных поверхностей

Таблица 9

Параметры ОУ, выполненных двухламповыми светильниками с люминесцентными лампами, $E_н$=200 лк, $K_з$=1,5, $K_п \leqslant 20$, $N \leqslant 1{,}5$, $P \geqslant 20$ ($P \geqslant 10$ для светильников с типовой кривой Г2)

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×6	2,8	2	2×40	Д2	0,6 0,4—0,5	4,53	
	3,6	2	2×40	Д2	0,8—1,5 0,4—0,6	4,19 4,81	
	4,0	2	2×40	Д2	1,3—1,7 0,8—1,1 0,4—0,6	4,19 4,44 4,83	
	4,8	2	2×65 2×65 2×40	Д2	0,8—1,5 0,5—0,6 1,1—1,7	3,24 3,35 4,77	
	5,2	2	2×65 2×65 2×40 2×65	Д2 О Г2	1,3—1,7 0,4—0,6 1,3—1,7 0,4—0,5	3,23 3,56 3,24 3,17	
	6,4	2	2×65 2×40 2×40 2×65	Г2	0,8—0,9 1,5—1,7 1,1—1,3 0,4	2,54 3,58 3,74 2,94	
	7,6	2 3 2 3	2×65 2×40 2×65 2×40	Г2	0,8—1,7 0,7—1,2 0,4—0,5 0,4—0,0	2,8 3,99 2,94 4,07	
	8,8	2	2×65 2×65 2×40 2×65	Г2	1,1—1,7 0,8—0,9 1,1—1,7 0,5—0,6	2,95 3,04 4,48 3,14	
	10,0	2 3 2	2×65 2×65 2×65	Г2	1,1—1,7 0,4—1,0 0,6—1,0	3,17 8,17 3,34	

Продолжение табл. 9

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×9	3,6	2	2×40	Д2	2,0	5,1	
			2×65		1,4—2,6	3,89	
			2×40		1,6—2,3	5,3	
			2×65		1,2	4,21	
			2×65		0,8	4,82	
	4,0	2	2×65	Д2	1,4—2,6	3,79	
			2×40		1,6—2,0	5,39	
			2×65		0,9	4,56	
			2×65		0,6	5,22	
			2×40	Г2	2,3	4,4	
			2×65		2,6	3,35	
	4,8	2	2×40	Г2	2,3	4,17	
			2×65		2,0—2,6	3,21	
			2×40		2,0—2,6	4,87	
			2×65		1,6	3,87	
	5,2	2	2×65	Г2	2,0	2,96	
		2	2×40		2,3	4,3	
		2	2×65		2,6	3,18	
		3	2×40		0,6	4,69	
	6,4	2	2×65	Г2	1,6—2,6	3,29	
			2×40		1,6—2,6	5,0	
			2×65		1,2—1,4	4,03	
	7,6	2	2×65	Г2	1,4—2,6	3,49	
			2×40		1,4—2,6	5,3	
			2×65		0,8—0,9	4,48	
			2×65		0,6	4,82	
	8,8	2	2×65	Г2	1,2—2,6	3,72	
			2×40		1,2—2,6	5,49	
			2×65		0,8	4,24	
	10,0	2	2×65	Г2	2,0—2,6	3,87	
		3	2×65		1,3—1,8	3,95	
		2	2×65		0,8	4,14	
		2	2×40		2,6	5,76	
6×12	2,8	2	2×65	Д2	3,0	4,62	
		2	2×40		3,0	7,0	
		3	2×40		0,9—1,0	7,22	

Продолжение табл. 9

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×12	3,6	2	2×65 2×40 2×40	Д2	2,7—3,0 0,9—1,0 2,7—3,0	4,66 6,7 7,07	
	4,0	2 3 2	2×65 2×40 2×65	Д2	2,2—3,0 0,9—1,0 3,4	4,97 6,87 5,27	
	4,8	3	2×40 2×40 2×65	Г2	1,7 1,4—1,5 0,9—1,0	5,45 6,0 4,7	
	5,2	3 2 3	2×40 2×65 2×65	Г2	1,4—1,7 3,0 0,9—1,0	5,8 4,34 4,53	
	6,4	3 2 3	2×65 2×65 2×40	Г2	0,9—1,0 2,7—3,0 1,4—1,5	4,15 4,2 5,8	0,7
	7,6	2 3 2 2	2×65 2×65 2×65 2×40	Г2	2,7—3,0 0,9 2,2 2,7—3,0	4,2 4,3 4,6 6,4	0,8
	8,8	2 3 2 2	2×65 2×65 2×40 2×65	Г2	2,2—3,0 0,9—1,0 2,2—3,0 1,8	4,44 4,6 6,7 4,88	0,6
	10,0	2 3 2 2	2×65 2×65 2×40 2×65	Г2	1,8—3,4 0,9—1,0 1,8—3,4 1,0—1,2	4,8 4,84 7,28 6,0	0,5
	11,8	2 4 2 2	2×65 2×65 2×65 2×40	Г2	1,6—3,0 0,8 1,2 1,8—3,0	5,06 5,2 5,38 7,63	
	13,6	2 2 4 3	2×65 2×65 2×65	Г2	2,2—3,4 1,3—2,0 0,8—1,0 1,2—1,5	5,42 5,45 5,5 5,58	

Продолжение табл. 9

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×18	4,0	3	2×65	Д2	1,8—2,3	6,0	
		4	2×40		1,5—1,9	9,02	0,8
		3	2×40		2,6—3,0	9,31	0,6
		3	2×65		1,3—1,5	7,34	
	4,8	3	2×65	Д2	2,3	6,07	0,7
		3	2×65		1,5—2,1	6,54	
		2	2×65		4,0	6,98	
		4	2×40		1,1—1,9	9,75	0,7
	5,2	3	2×65	Д2	1,8—2,6	6,47	0,7
		3	2×65		1,3—1,5	6,65	
		2	2×65		4,0	7,06	
		4	2×40		1,5—1,9	9,87	0,5
	6,4	4	2×65	Г2	1,1—1,5	5,68	
		3	2×65		3,0	5,59	0,6
		4	2×40	Г2	1,5—2,6	8,41	0,6
		3	2×65		2,3—2,6	6,18	
		4	2×40		1,1	8,61	
	7,6	3	2×65	Г2	2,3—2,6	5,65	0,9
		4	2×65		1,1—1,5	5,72	0,8
		3	2×65		2,1	5,81	
		3	2×40		2,1—2,6	8,82	
	8,8	3	2×65	Г2	2,1—2,3	5,75	0,8
		4	2×65		1,5	5,88	0,6
		3	2×40		2,1—2,3	8,72	0,8
	10,0	3	2×65	Г2	2,3—3,0	6,04	0,4
		4	2×65		1,5—1,9	6,20	0,5
		2	2×65		4,0	6,42	
	11,8	3	2×65	Г2	1,8—2,6	6,54	0,5
		2	2×65		4,0	6,57	
		4	2×65		1,9	6,58	0,4
	13,6	3	2×65	Г2	2,1—2,3	6,91	0,4
		2	2×65		3,3—4,0	6,92	
		4			1,5—1,9	6,98	0,3

Продолжение табл. 9

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×24	4,8	4	2×65	Д2	1,5—2,5	7,99	0,8
		3			3,4	8,23	0,7
		4			3,0	8,25	0,6
		3			2,8—3,0	8,68	
	5,2	3	2×65	Д2	3,4	8,13	0,6
		4			1,5—2,5	8,27	0,8
		3			2,4—2,8	8,9	
		3			2,8—3,0	12,54	0,8
	6,4	3	2×65	Д2	2,4—3,0	8,56	0,7
		4			1,5	8,58	0,7
		3			3,4	8,61	0,5
		4			2,0—3,0	8,79	0,6
		4	2×40	Г2	2,5	5,62	
		4	2×65		3,0	8,0	0,7
		4	2×65		2,0	8,07	
	7,6	4	2×65	Г2	2,5—3,0	7,37	0,7
			2×65		1,5—2,0	7,94	
			2×65		3,4	7,99	0,5
	8,8	4	2×65	Г2	2,5—3,0	7,41	0,6
					1,5—2,0	7,57	0,9
		3	2×65	Г2	3,4	7,75	0,8
					4,0	8,04	0,5
	10,0	3	2×65	Г2	3,4	7,52	0,7
					2,0—3,0	7,6	0,6
		4	2×65		1,5	7,70	0,8
		3			2,8—3,0	7,79	
	11,8	4	2×65	Г2	2,5	7,88	0,5
		3			2,8—3,4	7,89	0,6
		4			2,0—3,0	8,02	0,6
		4			3,4	8,10	0,4
	13,6	3	2×65	Г2	2,8	8,2	0,6
		3			2,4—3,4	8,27	0,7
		4			2,5—3,4	8,30	0,3
		3			1,7	8,42	0,8
		4			1,5	8,58	0,6

Продолжение табл. 9

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×30	7,6	3	2×65	Д2	3,5—3,8	10,44	0,6
		4			1,9—2,5	10,8	0,7
		3	2×65		2,1—2,5	11,48	
		3	2×40		3,5—3,8	15,84	0,6
	8,8	3	2×65	Д2	2,5—3,8	11,1	0,7
		4			1,9—3,2	11,32	0,6
		4	2×65	Г2	2,5—3,2	9,58	0,9
					4,3	10,48	0,5
		4	2×40		2,5—3,2	15,0	0,7
	10,0	4	2×65	Г2	1,9—3,2	9,7	
		4	2×65		3,8	9,56	0,6
		3	2×65		4,3	10,26	0,8
		4	2×40		2,5	13,94	0,9
	11,8	4	2×65	Г2	2,5—3,2	9,63	0,7
		3			4,3	9,64	0,7
		4			1,9	9,7	0,8
	13,6	3	2×65	Г2	3,8	9,64	0,7
		3			4,3	9,76	0,6
		4			1,9—2,5	9,88	0,7

Таблица 10

Параметры ОУ, выполненных светильниками с двумя люминесцентными лампами $E_н$=300 лк, $K_з$=1,5, $N \leqslant 1{,}5$, $P \leqslant 20$ ($P \leqslant 10$ для светильников с типовой кривой Г2)

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×6	2,8	2	2×40	Д2	1,1—1,7	5,25	
			2×65		0,8	4,02	
			2×40		0,8—0,9	6,09	
			2×65		0,5—0,6	4,73	
					0,4	5,08	

Продолжение табл. 10

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×6	3,6	2	2×65	Д2	0,8—1,7	4,15	
		2	2×40		1,5—1,7	5,84	
		3	2×40		0,4—1,2	6,28	
		2	2×65		0,4—0,7	4,76	
	4,0	2	2×40	Г2	1,3—1,7	4,27	
			2×65		1,1	3,38	
			2×65		0,8	4,19	
	4,8	2	2×65	Г2	1,1—1,7	3,19	
			2×40		1,3—1,7	4,63	
			2×65		0,8—0,9	3,83	
	5,2	2	2×65	Г2	0,9—1,7	3,48	
			2×40		1,1—1,7	4,95	
		3	2×40		0,7—0,9	5,11	
					0,4—0,6	5,24	
	6,4	2	2×65	Г2	1,1—1,7	3,69	
		2	2×65		0,8—0,9	3,81	
		2	2×40		1,1—1,7	5,6	
		3	2×40		0,4—0,9	5,67	
	7,6	2	2×65	Г2	1,3—1,7	3,96	
		3	2×65		0,7—1,2	3,96	
		3	2×65		0,4—0,6	4,03	
		2	2×65		0,4—1,1	4,42	
	8,8	2	2×65	Г2	1,3—1,7	4,13	
		3	2×65		1,0—1,2	4,21	
		3	2×65		0,4—0,6	4,37	
		2	2×65		0,8—0,9	4,56	
	10,0	2	2×65	Г2	1,3—1,7	4,6	
		3	2×65		0,4—1,2	4,73	
		2			0,6—1,2	5,0	
6×9	3,6	2	2×65	Д2	1,6—2,6	5,54	
		3	2×40		0,6—0,8	8,1	0,7
		3	2×40	Г2	1,3	6,13	
		3	2×40		0,9	7,26	
		3	2×65		0,6	5,35	

Продолжение табл. 10

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×9	4,0	2	2×65	Д2	1,4—2,6	5,68	
		2	2×40		1,6—2,0	8,08	
		3	2×40	Г2	0,6—0,8	8,51	0,6
		2	2×65		2,3	4,35	
		3	2×40		1,1	6,47	
		2	2×40		2,3	6,6	
	4,8	2	2×65	Г2	2,3	4,13	
		2	2×40		2,3	6,26	
		3	2×40		1,3	6,33	0,7
		3	2×65		0,6	4,67	
	5,2	2	2×65	Г2	2,0—2,3	4,43	
		3	2×65		0,6	4,64	
		2	2×40		2,0	6,45	
		3	2×40		1,1	6,64	0,7
	6,4	2	2×65	Г2	2,0—2,3	4,65	
					2,6	4,85	
					1,6	4,94	
		3	2×65		0,6—0,8	4,97	0,7
	7,6	2	2×65	Г2	1,6—2,6	5,12	
			2×40		1,6—2,6	7,76	
			2×65		1,2	5,64	
	8,8	2	2×65	Г2	1,2—2,6	5,58	
			2×40		1,2—2,6	8,23	
			2×65		0,8	6,36	
	10,0	2	2×65	Г2	2,0—2,6	5,8	
		3			1,1—1,8	5,96	
		2			1,4—1,6	5,98	
		3			0,6—1,1	6,08	
6×12	2,8	3	2×65	Д2	1,2—1,4	6,08	
		3	2×40		1,4—1,7	9,21	
		2	2×65		3,0	6,92	
		3	2×65		0,9—1,0	7,14	
		3	2×65		2,7	6,41	

Продолжение табл. 10

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×12	3,6	3	2×65	Д2	0,9—1,2	6,63	0,9
		3	2×40		1,4—1,7	9,36	0,7
		4	2×40		0,8	9,81	0,7
		3	2×40		1,0—1,2	9,87	
	4,0	3	2×65	Г2	1,7—2,0	5,95	
		4	2×40		1,3	7,74	0,9
		3	2×40		2,0—2,2	8,07	0,9
		4	2×40		0,8—1,0	8,83	
	4,8	3	2×65	Г2	1,7	5,39	
		3	2×40		2,0—2,2	7,90	0,6
		3	2×65		1,4—1,5	5,9	
		4	2×40		0,8—1,5	8,39	0,8
	5,2	3	2×65	Г2	1,4—1,7	5,7	
		3	2×40		1,7—2,2	8,1	0,6
		4	2×40		1,3	8,33	0,7
		2	2×65		3,0	6,52	
	6,4	3	2×65	Г2	1,4—1,7	5,75	0,7
		3			1,0—1,2	6,07	
		2			2,7—3,0	6,3	
	7,6	3	2×65	Г2	1,4—1,7	6,24	0,6
		2			2,7—3,0	6,36	
		3			0,9—1,2	6,4	0,7
		4			0,8	6,46	0,6
	6,4	3	2×65	Г2	1,4—1,7	5,75	0,7
		3			1,0—1,2	6,07	
		2			2,7—3,0	6,3	
	7,6	3	2×65	Г2	1,4—1,7	6,24	0,6
		2			2,7—3,0	6,36	
		3			0,9—1,2	6,4	0,7
		4			0,8	6,46	0,6
	8,8	2	2×65	Г2	2,2—3,0	6,66	
		3			1,2—1,5	6,7	0,5
		4			0,8	6,83	0,5

Продолжение табл. 10

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×12	10,0	2	2×65	Г2	1,8—3,4	7,01	
		3			1,2—1,5	7,14	0,3
		4			0.8	7,20	0,4
		3			0,9—1,0	7,25	0,5
		2	2×40		1,8—3,4	10,92	
	11,8	2	2×65	Г2	1,6—3,0	7,58	
		4			0,8	7,80	
		3			0,9	7,86	0,3
		2	2×40		1,6—3,4	11,5	
	13,6	2	2×65	Г2	1,8—3,0	8,2	
		4			0,8—2,0	8,26	
		3			1,2—1,5	8,36	
		2			1,2—1,6	8,4	
		3			0,9—1,0	8,44	
6×18	4,0	4	2×65	Д2	1,5—2,3	9,04	0,7
		3			2,3—2,6	9,2	0,6
		3			1,8	9,89	
		3			1,5	10,52	
	4,8	3	2×65	Д2	1,8—2,6	9,41	0,9
		4			1,1—2,3	9,64	0,7
		3			1,3—1,5	10,16	
		2			4,0	10,48	
	5,2	3	2×65	Д2	2,1—2,6	9,67	0,6
		4			1,5—1,9	9,76	0,5
		3			1,3	9,98	
		2			4,0	10,58	
	5,2	4	2×65	Г2	1,9—2,3	8,02	0,9
		4	2×65		1,5	8,69	
		3	2×65		3,0	9,16	0,8
	6,4	4	2×65	Г2	1,5—2,6	8,31	0,6
		3	2×65		3,0	8,39	0,6
		4	2×40		1,5—1,9	6,16	0,9
		3	2×65		2,6	8,57	
	7,6	4	2×65	Г2	1,5—1,9	8,46	0,7
		3			3,0	8,48	0,5
		4			2,3—2,6	8,51	0,5
		3			3,3	8,76	0,4

Продолжение табл. 10

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×18	8,8	3	2×65	Г2	2,1	8,63	0,8
		4	2×65		1,5—2,3	8,83	0,6
		3	2×40		2,3—2,6	6,46	0,6
	10,0	3	2×65	Г2	2,3—2,6	9,03	0,5
		4	2×65		2,3—2,6	9,11	0,4
		2			4,0	9,64	
	11,8	3	2×65	Г2	1,8—2,6	6,54	0,5
		2			4,0	6,57	
		4			1,9	6,58	0,4
	13,6	2	2×65	Г2	3,3—4,0	10,38	
		3			1,5—2,1	10,52	0,5
		4			1,1	10,6	0,4
6×24	4,8	4	2×65	Д2	1,5—2,5	11,98	0,8
		3			3,4	12,34	0,7
		3			2,8—3,0	13,02	
		4	2×40		1,5—2,5	18,18	0,8
	5,2	4	2×65	Д2	1,5—2,5	12,4	0,8
		3			2,8—3,0	12,5	
		4	2×40		1,5—2,5	18,8	0,8
		3			2,8—3,0	18,94	
	6,4	3	2×65	Д2	2,4—3,0	12,84	0,7
		4	2×65		1,5	12,86	0,7
		3	2×65		1,7—2,0	13,54	
		4	2×65	Г2	2,5	11,12	
		4	2×65		3,0	12,0	0,7
	7,6	4	2×65	Г2	2,5—3,0	11,05	0,7
		4			1,5—2,0	11,92	
		3			4,0	12,32	0,5
	8,8	4	2×65	Г2	2,5—3,0	7,4	0,6
		4			1,5—2,0	7,57	0,9
		3			4,0	8,04	0,5
	10,0	3	2×65	Г2	3,4	11,28	0,7
		4			2,0—3,0	11,40	0,6
		4			1,5	11,56	0,8
		3			2,8	11,70	

Продолжение табл. 10

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м по ширине модуля	Количество рядов светильников	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×24	11,8	3	2×65	Г2	2,8—3,4	11,84	0,6
		4			2,0—3,0	12,02	0,5
		4			1,5	12,28	0,7
		3			2,0—2,4	12,32	0,9
	13,6	3	2×65	Г2	2,8—3,0	12,4	0,6
		3			2,4—3,4	12,42	0,6
		4			2,5—3,4	12,46	0,3
		3			2,0	12,48	0,7
		4			2,0	12,6	0,5
6×30	7,6	3	2×65	Д2	3,5—3,8	15,66	0,6
		3			3,0	15,96	0,9
		4			1,9	16,1	0,7
		3			4,3	16,14	0,5
	8,8	3	2×65	Д2	2,5—3,8	16,64	0,7
		4			1,9—3,8	17,0	0,5
		4	2×65	Г2	2,5—3,2	14,36	
		4			1,9	15,46	
	10,0	4	2×65	Г2	3,8	14,34	0,6
		3			4,3	14,42	0,5
		4	2×40		1,9—3,2	14,56	
	11,8	4	2×65	Г2	2,5—3,3	14,44	0,7
		3			4,3	14,46	0,7
		4			1,9	14,54	0,8
		4			3,8	14,56	0,5
	13,6	3	2×65	Г2	3,5—4,3	14,70	0,7
		4			1,9—2,5	14,82	0,7
		4			3,2	14,84	0,5
		3			3,0	15,02	

Таблица 11

Параметры ОУ, выполненных светильниками с двумя люминесцентными лампами ($E_н$=300 лк, $K_з$=1,6 и 1,8)

Строительный модуль, м	Высота подвеса светильников, м	Количество светящих линий	Расстояние крайних линий от стен (колонн)	Количество светильников на модуль, шт., при конструктивной схеме по табл. 6		
				IV В (ПВЛП, ЛСП14 с ЛБ-40) $K_з$=1,6	VII Г (ПВЛМ с ЛБР-80 $K_з$=1,6	II Б (ПВЛМ-ДО) с ЛБ-65 $K_з$=1,8
6×6	4,0	2	1,5	13,7*	7,0	7,1
	5,2	2	1,5	17,8*	9,2*	8,6*
	7,6	2	1,5	22,8**	11,5*	11,5*
6×9	4,0	2	2,0	17,0*	10*	9*
	5,2	2	2,0	21,2**	13*	10,6*
	7,6	2	2,0	26,2**	13,8*	12,7*
6×12	4,0	2	2,5	20,8**	10,8	10,3*
		3	1,5	22,2**	—	—
	5,2	2	2,5	24,3**	14*	13,3*
		3	1,5	26,1*	—	—
	7,6	2	2,5	26,7**	16,2**	14,5*
		3	1,5	29,4*	17,4*	—

* Сдвоенная линия светильников.
** Строенная линия светильников.

Таблица 12

Параметры ОУ, выполненных светильниками с двумя люминесцентными лампами при $E_н$=400 лк, $K_з$=1,5, $N \leqslant 2$, $P \leqslant 20$ (для светильников с типовой кривой Г2 — $P \leqslant 10$)

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×6	2,8	2	2×65	Д2	1,1—1,7	4,62	
		2	2×65		0,9	5,02	
		2	2×40		1,1—1,7	7,00	
		3	2×40		0,4—0,6	7,50	
		2	2×65		0,5—0,6	6,31	
	3,6	2	2×40	Г2	1,5—1,7	5,34	
		2	2×40		1,3	3,88	
		3	2×40		0,4	6,14	
		2	2×65		0,9	5,46	
	4,0	2	2×65	Г2	1,3—1,7	3,75	
		2	2×40		1,3—1,7	5,69	
		2	2×65		1,1	4,50	
		3	2×40		0,4	6,34	0,9

Продолжение табл. 12

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×6	4,8	2	2×65	Г2	1,1—1,7	4,26	
		2	2×40		1,3—1,7	6,17	
		2	2×65		0,8—0,9	5,10	
		3	2×40		0,4—0,5	6,78	0,8
	5,2	2	2×65	Г2	1,1—1,7	4,36	
		3	2×65		0,6—0,9	4,53	
		3	2×65		0,4—0,5	4,60	
		2	2×65		0,9	4,63	
	6,4	2	2×65	Г2	1,7	4,64	
		3			1,0—1,2	4,78	
		3			0,4—0,9	4,99	
		2			0,6—0,9	5,30	
	7,6	2	2×65	Г2	1,3—1,7	5,28	
		3			0,4—1,2	5,37	
		2			0,8—1,2	5,60	
	8,8	2	2×65	Г2	1,3—1,7	5,60	
		3			1,0—1,2	5,62	
		3			0,4—0,5	5,83	
		2			0,5—1,1	6,28	
	10,0	3	2×65	Г2	0,9—1,2	6,14	
		2	2×65		1,3—1,7	6,18	
		3	2×65		0,4—0,8	6,30	
		2	2×65		0,8—1,2	6,54	
6×9	3,6	2	2×65	Д2	1,6—2,3	6,99	
		3	2×65		0,6—0,8	7,12	0,7
		2	2×40		2,0	10,2	
		3	2×65	Г2	1,3	5,39	
		3	2×40		1,5	7,54	0,9
	4,0	3	2×65	Г2	1,1	5,53	
		3	2×40		1,5	7,64	0,7
		2	2×65		2,3	5,81	
		3	2×40		1,3	7,98	0,9

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×9	4,8	2	2×65	Г2	2,3	5,50	
		3	2×65		0,8—1,1	6,00	
		3	2×40		1,6	8,29	0,5
		2	2×65		2,6	6,42	
	5,2	2	2×65	Г2	2,0—2,3	5,67	
		3			1,1	5,85	0,7
		2			2,0	5,91	
		3			0,9	5,95	0,8
	6,4	2	2×65	Г2	2,0—2,3	6,20	
		3			1,1	6,40	0,5
		2			2,6	6,46	
		3			0,7—0,9	6,62	0,7
	7,6	2	2×65	Г2	1,4—2,6	6,99	
		3	2×65		0,8—0,9	7,11	0,5
		2	2×40		1,4—2,6	10,34	
		3	2×65		0,6	7,24	0,5
	8,8	2	2×65	Г2	1,2—2,6	7,45	0,4
		3	2×65		0,6	7,68	
		2	2×40		1,6—2,6	11,08	
		2	2×65		0,9	8,08	
	10,0	2	2×65	Г2	2,0—2,6	7,74	
		3			1,1—1,8	7,96	
		2			1,4—1,6	7,96	
		3			0,6—1,1	8,10	
6×12	2,8	3	2×65	Д2	1,4—1,7	8,10	
		3	2×40		1,7—2,0	11,48	0,8
		4	2×40		1,0—1,3	11,87	0,8
		2	2×65		3,0	9,24	
	3,6	3	2×65	Д2	1,2—1,7	8,46	0,8
		4			0,8	8,63	
		3			0,9—1,0	8,84	
		2			2,7—3,0	9,32	
	4,0	3	2×65	Г2	2,0—2,2	7,09	0,9
		4	2×40		1,3—1,7	10,32	0,8
		4	2×65		0,8—1,0	7,76	
		3	2×65		1,4—1,7	8,93	

Продолжение табл. 12

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×12	4,8	3	2×65	Г2	2,0—2,2	6,96	0,6
		4	2×65		0,8—1,0	7,38	0,9
		3	2×40		2,0—2,2	10,05	0,6
		4	2×40		1,3—1,7	10,80	0,7
	5,2	3	2×65	Г2	1,7—2,2	7,19	0,6
		4	2×65		0,8—1,3	7,40	0,7
		3	2×65		1,5	7,45	
		3	2×40		1,7	10,80	0,9
	6,4	3	2×65	Г2	1,7—2,2	7,60	0,5
		3			1,4—1,5	7,67	0,7
		4			1,3—1,5	7,83	0,5
		3			0,9—1,0	8,30	
	7,6	3	2×65	Г2	1,7—2,0	8,22	0,5
		2			2,7—3,0	8,48	
		4			0,9—1,0	8,49	0,5
	8,8	2	2×65	Г2	2,2—3,0	8,90	
		3			1,2—1,5	8,97	0,5
		3			0,9—1,0	9,20	0,6
	10,0	2	2×65	Г2	1,8—3,4	9,60	
		4	2×65		0,9—1,0	9,60	0,4
		3	2×65		0,9—1,0	9,68	0,5
		2	2×40		1,8—3,4	14,56	
	11,8	2	2×65	Г2	1,6—3,0	10,12	
		4	2×65		0,8	10,40	
		2	2×40		1,6—3,4	15,34	
		2	2×65		1,0	11,3	
	13,6	2	2×65	Г2	2,7—3,4	10,72	
		4			1,7—2,0	10,83	
		2			1,8—2,2	10,94	
		4			0,8—1,5	11,00	
		3			1,2—1,5	11,15	
6×18	4,0	3	2×65	Д2	2,1—2,3	12,36	0,8
		4			1,1—1,9	12,16	
		3			1,8	13,20	
		4	2×40		1,1	18,44	
		3	2×40		3,0	18,62	
	4,8	3	2×65	Д2	2,3	12,14	0,7
		3	2×65		1,3—2,1	13,54	
		4	2×65		1,5	12,74	0,7
		2	2×65		4,0	13,98	
		4	2×65	Г2	1,9—2,3	11,12	
		4	2×40		2,3	16,04	0,9

Продолжение табл. 12

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×18	5,2	3	2×65	Д2	1,8—2,6	12,94	0,7
		3	2×65		1,3—1,5	13,3	
		2	2×65		4,0	14,12	
		4	2×65	Г2	1,9—2,3	10,70	0,9
	6,4	4	2×65	Г2	1,5—1,9	10,83	0,9
		4			2,3—2,6	11,08	0,6
		3			3,0	11,18	
		4			1,1—1,3	11,44	0,7
	7,6	3	2×65	Г2	2,3—3,0	11,30	
		4	2×65		1,1—2,3	11,44	0,7
		3	2×40		2,3—2,6	8,57	0,9
	8,8	3	2×65	Г2	2,1—2,3	11,50	
		4	2×65		1,1—1,5	12,02	
		3	2×40		2,3—3,0	17,72	
		4	2×40		1,6—2,6	17,84	
		2	2×65		4,0	13,00	
	10,0	3	2×65	Г2	2,3—3,0	12,08	0,4
		4			1,5—1,9	12,40	0,5
		2			4,0	12,84	
	11,8	3	2×65	Г2	1,8—2,6	13,08	0,5
		2			4,0	13,14	
		4			1,5—1,9	13,16	0,4
	13,6	2	2×65	Г2	3,3—4,0	12,84	
		3			1,5—2,3	14,00	0,5
		4			1,1—1,9	14,12	0,4
6×24	4,8	4	2×65	Д2	1,5—2,5	15,98	0,8
		3			3,4	16,46	0,7
		4			3,0	16,50	0,6
	5,2	3	2×65	Д2	3,4	16,26	0,6
		4			1,5—2,5	16,54	0,8
		3			2,8—3,0	16,66	
		3	2×40		3,4	24,66	0,6
	6,4	3	2×65	Д2	2,4—3,0	17,12	0,7
		4	2×65		1,5—2,5	17,40	0,6
		4	2×65	Г2	3,0—3,4	17,82	0,4
		4	2×65		3,0	16,00	0,7
		4	2×65		2,0—2,5	16,14	

Продолжение табл. 12

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×24	7,6	4	2×65	Г2	2,5—3,0	14,74	0,7
		4	2×65		1,5	15,88	
		4	2×40		2,5—3,0	22,34	0,7
	8,8	4	2×65	Г2	2,5—3,0	14,80	0,6
		4			1,5—2,0	15,14	0,9
		3			3,4	15,5	0,8
	10,0	3	2×65	Г2	3,4	15,04	0,7
		4			2,0—3,0	15,20	0,6
		4			1,5	15,40	0,8
		3			2,8—3,0	15,40	0,9
	11,8	3	2×65	Г2	2,8—3,4	15,78	0,6
		4			2,0—3,0	16,04	0,5
		4			1,5	16,36	0,7
	13,6	3	2×65	Г2	2,4—3,4	16,54	0,6
		4			2,5—3,4	16,60	0,3
		3			2,0	16,64	0,7
6×30	7,6	3	2×65	Д2	3,5—3,8	20,90	0,6
		4			1,9	21,46	0,7
		3			4,3	21,5	0,5
	8,8	3	2×65	Д2	2,5—3,8	22,2	0,7
		4			1,9—3,8	22,64	0,5
		4		Г2	2,5—3,2	19,16	
		4			1,9	20,62	
	10,0	4	2×65	Г2	1,9—3,8	19,40	
		3			4,3	20,52	0,8
		4			4,3	20,56	0,5
		4	2×40		2,5	27,90	0,9
	11,8	4	2×65	Г2	2,5—3,2	19,26	0,7
		3			4,3	19,28	0,7
		4			1,9	19,40	0,8
	13,6	3	2×65	Г2	3,5—4,3	19,54	0,7
		4			1,9—2,5	19,76	0,7
		4			3,2	19,78	0,5
		3			3,0	20,02	

Таблица 13

Параметры ОУ, выполненных светильниками с двумя люминесцентными лампами при $E_н$=500 лк, $K_з$=1,5, $N \leqslant 1{,}5$, $P \leqslant 20$ (для светильников с типовой кривой Г2 — $P \leqslant 10$)

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×6	2,8	2	2×65	Д2	1,1—1,7	5,77	
		3	2×65		0,4—0,6	6,18	
		2	2×40		1,1—1,7	8,75	
		2	2×65		0,9	6,28	
		3	2×65		0,4—0,6	9,37	
	3,6	2	2×65	Г2	1,5—1,7	4,4	
		2	2×40		1,5—1,7	6,67	
		3	2×40		0,6—0,8	7,35	0,8
		2	2×65		1,3	4,85	
	4,0	2	2×65	Г2	1,3—1,7	4,69	
		2	2×40		1,3—1,7	7,11	
		3	2×40		0,7—0,8	7,57	0,7
		3	2×40		0,4—0,6	7,90	0,8
	4,8	2	2×65	Г2	1,3—1,7	5,08	
		2	2×40		1,3—1,7	7,72	
		2	2×65		1,1	5,32	
		3	2×65		0,4	5,59	
	5,2	2	2×65	Г2	1,1—1,7	5,44	
		2	2×40		1,3—1,7	8,08	
		3	2×65		0,9	5,56	
	6,4	2	2×65	Г2	1,1—1,7	5,90	
		3			1,0—1,2	5,98	
		3			0,5—0,9	6,19	
		2			0,6—0,9	6,60	
	7,6	3	2×65	Г2	0,9—1,2	6,51	
		2			1,3—1,7	6,60	
		3			0,4—0,8	6,71	
		2			0,8—1,2	7,00	
	8,8	3	2×65	Г2	1,0—1,2	7,00	
		2			1,3—1,7	7,17	
		3			0,4—0,9	7,30	
		2			0,8—0,9	7,60	
	10,0	3	2×65	Г2	0,9—1,2	7,66	
		2			1,3—1,7	7,72	
		3			0,4—0,8	7,88	
		2			0,8—1,2	8,16	
6×9	3,6	3	2×65	Г2	1,5	6,22	0,9
			2×40		1,6—1,8	9,41	0,6
			2×65		0,9	7,98	

Продолжение табл. 13

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×9	4,0	3	2×65	Г2	1,1—1,3	6,92	0,6
			2×40		1,5—1,8	9,64	
			2×65		0,9	7,58	
			2×65		0,6—0,7	8,39	
	4,8	2	2×65	Г2	2,3	6,88	
		3			1,1—1,5	7,09	0,7
		3			0,9	7,23	0,9
	5,2	3	2×65	Г2	1,1—1,3	7,31	0,7
		2			2,0—2,3	7,39	
		3			0,9	7,44	0,8
		3			0,6—0,7	7,73	
	6,4	2	2×65	Г2	2,0—2,3	7,76	
		3	2×65		1,3	7,88	0,4
		2	2×65		1,6	8,24	
		2	2×40		2,0—2,3	11,76	
		3	2×65		0,6—0,9	8,28	0,7
	7,6	2	2×65	Г2	1,4—2,3	8,74	
		2	2×40		1,6—2,3	12,74	
		3	2×65		0,8—0,9	8,89	0,5
		3	2×65		0,6	9,04	0,5
	8,8	2	2×65	Г2	1,2—2,6	9,30	
		2	2×40		1,6—2,6	13,86	
		2	2×65		0,9	10,08	
		2	2×40		1,2—1,4	14,12	
		3	2×40		0,6	14,56	0,4
	10,0	2	2×65	Г2	2,0—2,6	9,68	
		3			1,1—1,8	9,94	
		2			1,4—1,6	9,96	
		3			0,6—1,1	10,12	
6×12	2,8	3	2×65	Д2	1,7—2,0	9,46	0,8
		4	2×65		0,8—1,0	10,03	0,8
		3	2×65		1,2—1,5	10,76	
		4	2×40		0,8—1,5	15,21	0,8
	3,6	4	2×65	Г2	1,3—1,7	8,76	0,9
		3	2×65		2,2	9,08	0,8
		4	2×40		1,5—2,0	12,9	0,7
		4	2×65		0,8—1,0	10,19	
	4,0	4	2×65	Г2	1,3—1,7	8,51	0,8
		3	2×65		2,0—2,2	8,87	0,9
		4	2×65		0,8—1,0	9,70	
		4	2×40		1,3—2,0	13,23	

Продолжение табл. 13

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×12	4,8	3	2×65	Г2	2,0—2,2	8,70	0,6
		4	2×65		1,3—1,7	8,90	0,7
		3	2×40		2,0	13,00	0,7
		4	2×65		0,8—1,0	9,2	0,9
	5,2	3	2×65	Г2	1,5—2,2	8,90	0,6
		4			1,3—1,7	9,10	0,6
		4			0,8—1,0	9,30	0,7
	6,4	3	2×65	Г2	1,2—1,7	9,50	0,6
		4			1,5—1,7	9,70	0,5
		3			0,9—1,0	10,30	
		2			2,7—3,0	10,50	
	7,6	2	2×65	Г2	2,7—3,0	10,50	
		3			1,2—1,5	10,56	0,7
		3			0,9—1,0	10,76	0,8
		4			1,3—1,5	10,43	0,4
	8,8	2	2×65	Г2	2,2—3,0	11,10	
		3	2×65		0,9—1,4	11,40	0,6
		2	2×40		2,2—2,7	16,40	
		3	2×40		1,5—1,7	16,60	0,4
	10,0	2	2×65	Г2	1,8—3,0	11,90	
		3	2×65		0,9—1,2	12,10	0,5
		2	2×40		1,8—3,0	17,72	
		4	2×40		0,8—1,0	18,20	0,4
	11,8	2	2×65	Г2	1,6—3,0	12,64	
		4			0,8	13,00	
		3			0,9	13,10	0,3
		2	2×40		1,6—3,0	19,18	
	13,6	2	2×65	Г2	2,7—3,4	13,40	
		4			1,7—2,0	13,53	
		2			2,2	13,56	
		4	2×65		0,8—1,5	13,76	
		3			0,9—1,5	14,06	
6×18	4,0	3	2×65	Д2	2,6	14,82	0,7
		4	2×65		1,1	15,2	0,9
		3	2×65		2,1—2,3	15,46	
		4	2×40		1,5—1,9	11,28	0,8
		4	2×65	Г2	1,9—2,3	13,9	
		4	2×65		1,5	15,14	
	4,8	4	2×65	Г2	1,3—2,3	13,9	
			2×40		2,3	10,06	0,9
			2×65		1,5	15,14	
			2×40		2,6	21,46	0,7

Продолжение табл. 13

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×18	5,2	4	2×65	Г2	2,3—2,6	14,1	0,7
			2×65		1,5—1,9	14,48	
			2×40		1,9—2,3	20,28	0,9
			2×65		1,1	15,6	
	6,4	4	2×65	Г2	2,3—2,6	13,86	0,6
		3	2×65		3,0	13,98	0,6
		4	2×65		1,1—1,9	14,2	
		4	2×40		1,1—1,5	14,2	
	7,6	3	2×65	Г2	2,3—2,6	14,12	
		4			1,5—1,9	14,12	0,7
		3			3,0	14,12	0,5
		4			1,1	14,3	0,8
	8,8	3	2×65	Г2	2,6	14,2	0,6
		4			2,6	14,54	0,4
	10,0	3	2×65	Г2	2,3—2,6	15,06	0,5
		4			1,5—2,3	15,5	0,6
		2			4,0	16,06	
	11,8	3	2×65	Г2	1,8—2,6	16,34	0,5
		4			1,1—2,3	16,7	0,5
		2			3,3—4,0	17,0	
	13,6	3	2×65	Г2	2,1—2,6	17,26	0,3
		2			3,3—4,0	17,32	
		4			1,1—1,9	17,66	0,4
6×24	4,8	4	2×65	Д2	1,5—2,5	20,06	0,8
		3	2×65		3,4	20,58	0,7
		3	2×65				
		4	2×65		3,0	20,62	0,6
		4	2×40		3,4	21,44	0,5
		4	2×40		2,0—2,5	30,02	0,8
	5,2	3	2×65	Д2	3,4	20,32	0,6
		4			1,5—2,5	20,66	0,8
		3			2,8	20,82	
		4			3,0—3,4	21,88	0,4
		3			4,0	21,9	0,5
	6,4	3		Д2	2,4—3,0	21,4	0,7
		4			1,5—2,5	21,74	0,6
		4	2×65	Г2	2,5	18,54	
					3,0	20,0	0,7

Продолжение табл. 13

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Количество рядов светильников по ширине модуля	Мощность светильников, Вт	Светораспределение светильников	Расстояние крайних рядов светильников от стен (колонн), м	Число светильников на модуль, шт.	Коэффициент разгрузки средних рядов светильников
6×24	7,6	4	2×65	Г2	2,5—3,0	18,42	0,7
					1,5—2,0	19,94	
					3,4	18,98	0,5
					2,5—3,0	27,94	0,7
	8,8	4	2×65	Г2	2,0—3,0	18,62	0,7
					1,5	18,92	0,9
					3,4	19,2	0,5
		3			3,4	19,38	0,8
	10,0	3	2×65	Г2	3,4	18,8	0,7
		4			2,0—3,0	19,0	0,6
					1,5	19,26	0,8
		3			2,8—3,0	19,48	
	11,8	3	2×65	Г2	2,8—3,4	19,72	0,6
		4			2,0—3,0	20,04	0,5
		3			4,0	20,06	0,4
		4			3,4	20,26	0,4
	13,6	3	2×65	Г2	2,4—3,4	20,68	0,6
		4			2,5—3,4	20,76	0,3
		3			2,0	20,80	0,7
		4			4,0	20,82	0,2
6×30	7,6	3	2×65	Д2	3,5—3,8	26,12	0,6
		3			3,0	26,6	0,9
		4			1,9	26,84	0,7
		3			4,3	26,88	0,5
	8,8	3	2×65	Д2	2,5—3,8	27,74	0,6
		4	2×65		1,9—3,8	28,3	0,5
		4	2×65	Г2	2,5—3,2	23,94	
					3,8	24,7	0,7
					1,9	25,78	
	10,0	4	2×65	Г2	3,8	23,9	0,6
		4			1,9—3,2	24,26	
		3			4,3	25,66	0,8
		4			4,3	25,7	0,5
		4	2×40		2,5	34,86	0,9
	11,8	4	2×65	Г2	2,5—3,2	24,08	0,7
		3			4,3	24,1	0,7
		4			1,9	24,24	0,8
		4			3,8	24,26	0,5
	13,6	3	2×65	Г2	3,5—3,4	24,42	0,7
		4			1,9—2,5	24,7	0,7
		4			3,2	24,74	0,5
		3			3,0	25,04	

Таблица 14

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДРЛ (для $E_н$=100 лк, $K_з$=1,7, $K_п \leqslant 20\%$, $N \leqslant 3$, $P \leqslant 60$)

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильников, Вт	Номер схемы по рис. 3, схема расфазировки светильников по рис. 1	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность, Вт/м²
6×18	11,8	1,8—5,1 1,5—2,1	ГЗ К1	400 250	1(III) 4(III)	2,0 3,0	7,4 6,9
	13,6	2,4—2,8 1,3—6,0	К1, К2 ГЗ	400 400	1(III) 1(III)	2,0 2,0	7,4 7,4
	15,4 17,2	1,8—5,1 1,3—6,0 5,1—7,2	ГЗ, К1 К1, К2 ГК	400 400 400	1(III) 1(III) 1(II), 3*	2,0 2,0 2,0	7,4 7,4 7,4
6×24	11,8	1,5—4,0 1,5—2,4 3,4—4,8	ГЗ Г1 ГЗ	700 400 400	5(III) 6 6	1,5 2,5 2,5	7,3 6,9 6,9
	13,6	1,5—4,0 4,0—4,8	ГЗ, К1 К2	700 700	5(III) 5	1,5 1,5	7,3 7,3
	15,4 17,2	2,0—4,4 1,5—4,4	ГЗ, К1 К1, К2	700 700	5(III) 5(III)	1,5 1,5	7,3 7,3

* В каждой световой точке установлено по два светильника.

Таблица 15

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДРЛ при $E_н$=150 лк, $K_з$=1,5, $K_п \leqslant 20\%$, $N \leqslant 2$, $P \leqslant 20$ для Г3 и К1 $P \leqslant 10$

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильников, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность, Вт/м²
6×9	6,4	0,6—2,3 2,6—3,6	Г1 Г1	250 250	4 (II) 3** (IV)	3 3	13,9 13,9
	7,6	0,6—2,3 2,3—3,0	Г3 Г3	400 250	5 (III) 4 (I)	1,5 3	11,1 13,9
	8,8	0,6—2,3 2,3—3,6	Г3 Г1	400 250	5 (III) 4 (II)	1,5 3	11,1 13,9
	10,0	0,6—2,3 0,6—2,3 1,4—3,6	Г3 К1 К1	400 400 250	5 (III) 5 (III) 4 (I)	1,5 1,5 3	11,1 11,1 13,9
6×12	8,8	1,2—2,2	Г3	250	4 (III)	3	10,4
	10,0	1,0—3,0 0,9—4,8	Г3 Г3	250 400	4 (II) 1 (III)	3 2	10,4 11,1
	11,8—13,6	1,4—2,2	К2	400	5 (III)	1,5	8,3
6×18	8,8—10	1,1—2,6	К2	250	8	4	9,3
	11,8	3,3—5,1	Г3	400	6	2,5	9,3
	13,6	1,1—3,6	Г3, К1	700	5 (III)	1,5	9,7
	15,4	2,8—3,3	К2	400	1 (III)	2	7,4
	17,2	2,4	К2	400	1 (III)	2	7,4
	19,0	1,1—4,5	К2	700	5 (III)	1,5	9,7
6×24	8,8	1,5—2,0	Г3	250	4 *	6	10,4
	10—11,8	1,5—2,8	Г3	400	4 (III)	3	8,3
	13,6—15,4	1,5—2,4	К2	700	5 (III)	1,5	7,3
	17,2—19,0	1,5—6,0 6,0	Г3 К2	1000 700	5 (III) 1 (III)	1,5 2,0	10,4 9,7

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДРЛ при $E_н = 150$ лк, $K_з = 1{,}5$, $K_п \leqslant 20\%$, $N \leqslant 3$, $P \leqslant 20$ (при $\rho_ф \geqslant 0{,}2$)

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильников, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность, Вт/м²
6×9	6,4	0,6—2,3	Г1	250	4 (II)	3,0	14
	7,6—8,8	0,6—2,3	Г3	400	5 (III)	1,5	11,1
	10,0	0,6—2,3	Г3, К1	400	5 (III)	1,5	11,1
6×12	6,4	1,0—4,8 0,8—3,0	Г1	250	1 (IV) 8	4	14
	7,6	2,7—3,0	Г1	400	1 (III)	2	11,1
	8,8—10,0	0,8—3,0 1,2—2,2	Г3	250	4 (III) 5* (IV)	3	10,4
	11,8—13,6	1,4—2,2	К2	400	5 (III)	1,5	8,3
6×18	6,4	1,3—3,6	Г1	250	10	5	11,6
	7,6	1,1—3,3	Г1	400	4 (III)	3	11,1
	8,8	1,1—2,6	Г3	250	8	4	9,3
	10,0	1,1—1,3	Г3	700	5 (III)	1,5	9,7
	11,8	1,1—4,5	Г3	700	5 (III)	1,5	9,7
	13,6—15,4	2,1—4,0	Г3, К1, К2	700	5 (III)	1,5	9,7
	17,2	1,1—4,5 1,1—3,6	Г3, К1 К2 К1, К2	700 400	5 (III) 6	1,5 2,5	9,7 9,3
	19,0	3,0—4,5 1,1—4,5	Г3, К1, К2 К1, К2	700 400	5 (III) 6	1,5 2,5	9,7 9,3
6×24	7,6—8,8	1,5—2,0	Г3	250	4* (IV)	6	10,4
	10,0	1,5—3,4 4,4	Г3 Г1	400 700	4 (III) 1 (III)	3 2	8,3 9,7

Продолжение табл. 16

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильников, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность, Вт/м²
6×24	11,8	1,5—2,4	Г3	400	4 (III) 5* (IV)	3	8,3
		3,7	Г1	700	1 (III), 3* (IV)	2	9,7
	13,6	1,5—2,4	К2, К1	400	4 (III)	3	8,3
	15,4	1,5—2,8	К2	700	5 (III)	1,5	7,3

* В световой точке установлено по два светильника.

Таблица 17

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДРЛ для $E_н$=150 лк, $K_з$=1,7, $K_п \leqslant 20\%$, $N \leqslant 2$, $P \leqslant 40$

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×9	5,2	3,0—3,6	Г1	250	1 (III)	2,0	9,3
	7,6	3,6	Г1, Г3	250	1 (III)	2,0	9,3
	10,0	2,6—3,6	Г3	250	1 (II)	2,0	9,3
		3,6	К1	250	1 (III)	2,0	9,3
6×12	5,2	1,7	Г1	400	5 (III)	1,5	8,3
	7,6	2,0—2,4	Г1, Г3	400	5 (III)	1,5	8,3
	10,0	2,4—3,0	Г1, Г3	400	5 (I)	1,5	8,3
	11,8	2,7—3,0	Г3, К1	400	5 (I)	1,5	8,3
6×18	7,6	2,8—4,5	Г1	400	1 (III)	2,0	7,4
	10,0	4,0	Г1, Г3	400	1 (III)	2,0	7,4
		2,4—3,3	Г1	400	3* (IV)	2,0	7,4
	11,8	1,8—5,1	Г3	400	1 (III)	2,0	7,4
	13,6	2,4—2,8	К1, К2	400	1 (III)	2,0	7,4
	15,4	4,0—4,5	К1, К2	400	1 (III)	2,0	7,4
		6,0—7,2	Г3	400	1 (III), 3* (IV)	2,0	7,4
		6,0—7,2	Г1, Г3	1000	3 (III)	1,0	9,3
	17,2	1,3—5,1	К1, К2	400	1 (III)	2,0	7,4
		5,1—7,2	Г3	400	1 (III), 3* (IV)	2,0	7,4
6×24	7,6	4,4	Г1	400	6	2,5	6,9
	10,0	2,0—4,0	Г1	400	6	2,5	6,9
	11,8	1,5—4,0	Г3	700	5 (III)	1,5	7,3
	13,6	1,5—4,0	Г3, К1	700	5 (III)	1,5	7,3
	15,4—17,2	3—5,3	К2	400	1 (III)	2,0	5,6
		1,5—4,0	Г3, К1	700	5 (III)	1,5	7,3

* В одной световой точке установлено по два светильника.

Таблица 18

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДРЛ при $E_н$=200 лк, $K_з$=1,5, $K_п \leqslant 20\%$, $N \leqslant 2$, $P \leqslant 20$ (при $\rho_ф \geqslant 0{,}2$)

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильников, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность, Вт/м²
6×9	6,4	0,6—3,6	Г1	250	1* (IV)	4	18,5
		0,8—2,3	Г1	250	8	4	18,5
		0,6—2,3	Г1	700	5 (III)	1,5	19,4
	7,6	0,6—2,3	Г3	250	4 (II)	3	13,9
		3,6	Г3	250	3**	3	13,9
	8,8	0,9—2,3	Г1	400	6	2,5	18,5
		2,6—3,6	Г1	250	1* (IV)	4	18,5
		0,6—2,0	К1	250	8	4	18,5
	10,0	0,6—2,3	К1	250	4 (II)	3	13,9
		0,6—3,6	Г3	400	1 (III)	2	14,8
		1,5—2,3	Г3	250	4 (III)	3	13,9
		3,0—3,6	Г3	250	3**	3	13,9
6×12	7,6	1,6—3,4	Г3	250	1* (IV)	4	13,9
	8,8	1,2—4,0	Г3	250	1 (IV)	4	13,9
		0,8—3,0	Г3	250	8	4	13,9
	10,0	0,8—3,0	Г3	400	6	2,5	13,9
		0,8—3,0	Г3	700	5 (III)	1,5	14,6
	11,8	0,8—3,0	Г3	400	6	2,5	13,9
		0,8—3,0	Г3, К1	700	5 (III)	1,5	14,6
	13,6	1,0—4,8	К2	400	1 (III)	2	11,1
6×18	7,6	2,1—3,3	Г3	250	10	5	11,1
	8,8	2,8—4,5	Г1	400	1* (IV)	4	14,8
	10,0	1,1—1,8	Г3	400	4 (III)	3	11,1
	11,8	1,8—5,1	Г3	700	1 (III)	2	13,0
	13,6	1,1—1,8	К2	700	5 (III)	1,5	9,7
	15,4	2,4—4,5	К2	400	3**	3	11,1
		1,8—2,4	К2	700	1 (III)	2,0	13,0
	17,2—19	1,3—5,1	К1, К2	700	1 (III)	2	13,0
		1,1—4,5	К1, К2	1000	5 (III)	1,5	13,9

Продолжение табл. 18

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильников, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность, Вт/м²
6×24	7,6—8,8	2,8	Г3	250	4* (IV)	6	10,4
	10,0	2,8—3,4 1,5—4,0	К1 Г3	250 400	4* (IV) 8	6 4	10,4 11,1
	11,8	2,4—2,8	К1, К2	250	4* (IV)	6	10,4
	13,6	4,4—5,3 1,5—3,4	Г3 К1, К2	400 400	1* (IV) 8	4 4	11,1 11,1
	15,4—17,2	1,5—2,8	К2	1000	5 (III)	1,5	10,4
	19,0	1,5—1,7	К2	1000	5 (III)	1,5	10,4

Таблица 19

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДРЛ при $E_н=200$ лк, $K_з=1{,}5$, $K_п \leqslant 20\%$, $N \leqslant 3$, $P \leqslant 20$ (при $\rho_ф \geqslant 0{,}2$)

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильников, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность, Вт/м²
6×9	6,4	0,8—2,3	Г1	250	8	4	18,5
	7,6—8,8	0,8—2,3	Г3	250	4 (III)	3	13,9
	10,0	1,5—2,3	Г3, К1	250	4 (III)	3	13,9
6×12	6,4	1,0—3,0	Г1	400	4 (III) 10 (IV)	3	16,7
	7,6—8,8	1,6—4,0 0,8—2,7	Г3 Г3	250 250	1 (IV) 8	4	13,9
	10,0	0,8—3,0 0,8—3,0	Г3 Г3	400 700	6 5 (III)	2,5 1,5	13,9 14,6
	11,8	0,8—3,0 0,8—3,0	Г3, К1 Г3	700 400	5 (III) 6	1,5 2,5	14,6 13,9
	13,6	0,8—3,0 1,0—3,0	Г3, К1 Г3	700 400	5 (III) 6	1,5 2,5	14,6 13,9

Продолжение табл. 19

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильников, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность, Вт/м²
6×18	6,4	1,1—2,1	Г1	250	4* (IV)	6	13,9
	7,6	3,3 2,1—3,6	Г1 Г3	250 250	1** 4* (IV)	6 6	13,9 13,9
	8,8	3,3 2,1—3,3	Г1 Г3	700 250	1 (III) 10	2 5	13,0 11,6
	10,0	1,1—1,8	Г3	400	4 (III)	3	11,1
	11,8	1,1—4,5	Г3	1000	5 (III)	1,5	13,9
	13,6	1,1—1,8	К2	700	5 (III)	1,5	9,7
	15,4	2,1—4,5 1,8—5,1	Г3, К1, К2 Г3, К1	1000 700	5 (III) 1 (III)	1,5 2,0	13,9 13,0
	17,2	1,8—4,5 1,5—3,6 1,1—4,5	К2 Г3, К1 Г3, К1, К2	400 700 1000	4 (III) 1 (III) 5 (III)	3 2 1,5	11,1 13,0 13,9
	19,0	1,3—6,0 1,1—4,5	К1, К2 Г3, К1, К2	700 1000	1 (III) 5 (III)	2 1,5	13,0 13,9
6×24	7,6	2,8—3,4	Г3	250	4* (IV)	6	10,4
	8,8	2,4—2,8	Г3	250	4* (IV)	6	10,4
	10,0	1,5—4,0	Г3	400	8	4	11,1
	11,8	1,5—3,4	К1	400	8	4	11,1
	13,6	1,5 1,5—2,4	К1 К2	1000 1000	5 (II) 5 (II)	1,5 1,5	10,4 10,4
	15,4—17,2	1,5—2,8	К2	1000	5 (III)	1,5	10,4
	19,0	1,5—1,7	К2	1000	5 (III)	1,5	10,4

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДРЛ для $E_н=200$ лк, $K_з=1{,}7$, $K_п \leqslant 20\%$, $N \leqslant 3$, $P \leqslant 20$

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м*
6×9	5,2	1,1—2,3	Г1	400	5 (III)	1,5	11,1
	7,6	0,6—2,3	Г3	400	5 (III)	1,5	11,1
	10,0	0,8—2,3	Г3, К1	400	5 (III)	1,5	11,1
		2,3—3,6	Г1	700	3 (III)	1,0	13,0
6×12	5,2	1,7—3,0	Г1	250	7	3,5	12,2
	7,6	0,9—4,8	Г1	400	1 (III)	2,0	11,1
		2,0—3,0	Г3	250	4 (III)	3,0	10,4
	10,0	2,7—4,8	Г1, Г3	400	1 (III)	2,0	11,4
		4,0—4,8	Г1	400	3* (IV)	2,0	11,4
	11,8	0,8—3,0	К2	400	5 (III)	1,5	8,3
6×18	7,6	1,8—3,3	Г1	400	6	2,5	9,3
	10,0	1,1—2,6	Г3	700	5 (III)	1,5	9,7
		3,6—4,0	Г3	400	6	2,5	9,3
	11,8	1,5—2,6	Г3, К1	700	5 (III)	1,5	9,7
	13,6	3,3	К2	400	1 (III)	2,0	7,4
		1,1—3,6	Г3, К1	700	5 (III)	1,5	9,7
	15,4	2,4—3,3	К2	400	1 (III)	2,0	7,4
		1,3—4,5	Г3, К1	700	5 (III)	1,5	9,7
	17,2	1,1—4,0	К1, К2	700	5 (III)	1,5	9,7
6×24	7,6	1,5—2,0	Г1	400	7 (III)	3,0	8,3
	10,0	1,5—3,4	Г3	400	7 (III)	3,0	8,3
		3,7—5,3	Г1	700	1 (III), 3* (IV)	2,0	9,7
		1,5—4,4	Г1, Г3	1000	5 (III)	1,5	10,4
	11,8	1,5—4,8	Г1, Г3	1000	5 (III)	1,5	10,4
	13,6	1,5—3,4	К2	700	5 (III)	1,5	7,3
	15,4	4,0—5,3	Г3, К1, К2	1000	5 (III)	1,5	10,4
		6,0	Г3, К1, К2	700	1 (III)	2,0	9,7
	17,2	2,8—6,0	К1, К2	1000	5 (III)	1,5	10,4

* В одной световой точке установлено по два светильника.

Таблица 21

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДРЛ для $E_н$=300 лк, $K_з$=1,5, $K_п \leqslant 20\%$, $N \leqslant 2$, $P \leqslant 20$

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×9	6,4	0,6—2,3	Г3	250	9	20,8
	7,6—8,8	1,1—2,3	Г3	700	5 (III)	19,4
	10,0	1,1—2,3	Г3, К1	700	5 (III)	19,4
6×12	7,6	1,0—2,2	Г3	250	10	17,4
	8,8	0,8—3,0	Г3	400	7	19,4
	10,0—11,8	1,0—4,8	Г3	700	1 (III)	19,4
	13,6	1,0—4,8	К2	400	3**	16,7
6×18	7,6	1,1—3,3	Г1	700	4 (III)	19,4
	8,8	1,1—2,1	Г3	400	9	16,7
	10,0	1,1—2,1	К1	400	9	16,7
		1,1	Г3	400	9	16,7
	11,8	1,5—2,1	Г3	700	6	16,2
	13,6—15,4	2,8—3,3	К2	400	1* (IV)	14,8
		1,5	К2	400	8	14,8
	17,2—19,0	1,3—3,3	К2	700	6	16,2
6×24	7,6—8,8	2,0—4,0	Г3	400	4* (IV)	16,7
	10,0	1,5—2,4	Г3	700	4 (III)	14,6
	11,8	1,5—2,0	К1, К2	400	4* (IV)	16,7
	13,6	1,5—2,4	К1, К2	700	4 (III)	14,6
	15,4	1,5—2,8	К2	700	4 (III)	14,6
	17,2—19,0	1,5—4,4	К1	1000	6	17,4

* В каждой световой точке установлено по два светильника.
** В каждой световой точке установлено по три светильника.

Таблица 22

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДРЛ светораспределения Г1 (УПД ДРЛ, РСП12) при $E_н$=300 лк, $K_з$=1,6, $K_п \leqslant 15\%$, $N \leqslant 2$, $P \leqslant 20$

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×6	5,2	1,5	400	1* (IV)	4,0	44,3
	7,6	1,5	700	1 (II)	2,0	38,9
			700	2	3,0	58,3
	10,0	1,5	700	2	3,0	58,3
			700	1* (IV)	4,0	77,8
6×9	5,2	1,0	400	8	4,0	29,6
	7,6	1,0	400	9	4,5	33,4
			700	2,4 (III)	3,0	38,9
	10,0	1,0	700	2,4 (III)	3,0	38,0
			400	10	5,0	37,0
			700	7	3,5	45,4
6×12	5,2	1,5	400	9	4,5	25,0
	7,6	1,5	700	2,4 (III)	3,0	29,2
			400	10	5,0	27,7
	10,0	1,5	700	8	4,0	38,9
			700	7	3,5	34,0
			400	4* (IV)	6,0	33,3
			700	9	4,5	43,8

Таблица 23

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДРЛ для $E_н$=300 лк, $K_з$=1,7, $K_п \leqslant 20\%$, $N \leqslant 2$, $P \leqslant 20$ ($\rho_ф \geqslant 0{,}2$)

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильников, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×9	5,2	2,0—3,0	Г1	400	1 (III)	2,0	14,8
	7,6	2,5—3,0	Г3	400	1 (III)	2,0	14,8
	10,0	1,2—3,0	Г3, К1	400	1 (III)	2,0	14,8
6×12	5,2	1,7—3,0	Г1	400	7 (III)	3,0	16,7
		1,4—1,7	Г1	400	5* (IV)	3,0	16,7
	7,6	1,8—2,7	Г3	250	1* (IV)	4,0	13,9
		2,0—3,0	Г3	400	7 (III)	3,0	16,7
	10,0	1,0—3,0	Г3	700	5 (III)	1,5	14,6
		0,9—3,0	Г3	400	6	2,5	13,9
	11,8	1,7—2,7	Г3, К1, К2	700	5 (III)	1,5	14,6

Продолжение табл. 23

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильников, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×18	7,6	3,3—4,5	Г3	400	1* (IV)	4,0	14,8
		3,0—3,6	Г3	400	8	4,0	14,8
	10,0	4,0	Г3	700	1 (III)	2,0	13,0
		1,1—2,6	Г3	1000	5 (III)	1,5	13,9
	11,8	1,5—2,6	Г3, К1	1000	5 (III)	1,5	13,9
	13,6	1,1—3,3	Г3, К1, К2	1000	5 (III)	1,5	13,9
		2,8—3,3	К1, К2	700	1 (III)	2,0	13,0
		3,3—4,0	К2	400	5** (IV)	3,0	11,1
	15,4	1,3—3,6	Г3, К1, К2	1000	5 (III)	1,5	13,9
		2,8—3,3	К1, К2	700	1 (III)	2,0	13,0
	17,2	1,1—4,0	К2	1000	5 (III)	1,5	13,9
6×24	7,6	1,5	Г1	400	9	4,5	12,5
		1,7—3,4	Г3	400	9	4,5	12,5
	10,0	2,4—2,8	Г3	400	8	4,0	11,1
	11,8	3,4	Г3	700	6	2,5	12,2
	13,6	2,4	Г3	700	6	2,5	12,2
	15,4	4,8	К2	700	6	2,5	12,2
		4,4	К1, К2	1000	1 (III)	2,0	13,9
	17,2	3,0—6,0	К1, К2	1000	1 (III), 3* (IV)	2,0	13,9

* В одной световой точке установлено по два светильника.

** В одной световой точке установлено по три светильника.

Таблица 24

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДРЛ для $E_н = 500$ лк, $K_з = 1{,}5$, $K_п \leqslant 20\%$, $N \leqslant 2$, $P \leqslant 20$

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×9	6,4	0,9—2,3	Г3	400	9	4,5	33,3
	7,6	0,9—3,6	Г3	400	1* (IV)	4,0	29,6
	8,8	2,6—3,6	Г3, К1	400	1* (IV)	4,0	29,6
	10,0	1,3—2,3	Г3	700	6	2,5	32,4
		2,0—3,6	К1, К2	400	1* (IV)	4,0	29,6

Продолжение табл. 24

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×12	6,4	1,8	Г1	400	1**(IV)	6,0	33,3
	7,6	0,7—2,0	Г3, К1	400	13	6,0	33,3
		0,8—3,0	Г3	400	4* (IV)	6,0	33,3
	8,8—10,0	1,7	Г3	700	4 (III)	3,0	29,2
	11,8	2,4—3,0	К2, К1	700	4 (III)	3,0	29,2
	13,6	4,0—4,8	К2	1000	1 (III)	2,0	27,8
6×18	7,6	1,5—3,0	Г1	700	10	5,0	32,4
	8,8	1,1—2,6	Г3	700	9	4,5	29,2
	10,0	3,3—4,0	Г3	700	1* (IV)	4,0	25,9
		1,1—1,5	Г3	700	8	4,0	25,9
	11,8	4,0	К1	700	1* (IV)	4,0	25,9
		1,8—2,1	К1	700	8	4,0	25,9
		2,8	Г3	700	1* (IV)	4,0	25,9
		1,1—1,8	Г3	1000	4 (III)	3,0	27,8
	13,6	3,3	К1	700	1* (IV)	4,0	25,9
		1,1—3,6	К2	700	8	4,0	4,0
		1,0—2,6	К2	700	11 (III)	4,0	4,0
		1,1—2,1	К1	1000	4 (III)	3,0	27,8
	15,4	2,4—3,3	К1, К2	1000	3**(IV)	3,0	27,8
		1,1—1,5	К1, К2	1000	4 (III)	3,0	27,8
	17,2	1,1—4,0	К2	1000	4 (III)	3,0	27,8
	17,2	1,1—3,0	К2	1000	5* (IV)	3,0	27,8
6×24	8,8	1,5—4,4	Г3	700	4* (IV)	6,0	29,2
		1,3—4,4	Г3	700	13	6,0	29,2
	10,0	3,4—4,0	Г3	700	10	5,0	24,3
		2,5—4,0	Г3	700	12	5,0	24,3
	11,8	2,4	К2	700	9	4,5	21,9
	13,6	1,5—2,8	К2	700	5**(IV)	4,5	21,9
	15,4	3,4—4,4	К2	700	10	5,0	24,3
	17,2—19,0	4,4	К2	1000	7	3,5	24,3

* В одной световой точке установлено по два светильника.
** В одной световой точке установлено по три светильника.

Таблица 25

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДНаТ для $E_н=100$ лк, $K_з=1,7$, $K_п \leqslant 20\%$, $N \leqslant 3$, $P \leqslant 60$

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стен, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×9	10,0	3,6	Г1	400	3 (III)	1,0	7,4
6×12	10,0—11,8	2,5—3,0	Г4	250	5 (III)	1,5	5,2
6×18	10,0	1,1—4,5	Г1	400	5 (III)	1,5	5,6
	11,8	1,1—4,5	Г1, Г4	400	5 (III)	1,5	5,6
	13,6	3,3—3,6	Г1, Г4	400	5 (III)	1,5	5,6
	15,4	1,1—4,5	Г4	400	5 (III)	1,5	5,6
		2,8—7,2	Г1	700	3 (III)	1,0	6,5
	17,2	1,1—4,5	Г4	400	5 (III)	1,5	5,6
6×24	10,0	5,0	Г1, Г4	250	3**(IV)	3,0	5,2
		1,5—1,7	Г1	250	4 (III)	3,0	5,2
	11,8—13,6	1,5—2,0	Г4	400	5 (III)	1,5	4,2
	15,4	5,3—8,0	Г1, Г4	400	1 (III)	2,0	5,6
		5,3	Г1, Г4	400	3* (IV)	2,0	5,6
	17,2	1,7—2,4	Г4	400	1 (III) 3* (IV)	2,0	5,6

* В световой точке установлено по два светильника.
** В световой точке установлено по три светильника.

Таблица 26

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДНаТ для $E_н=150$ лк, $K_з=1,5$, $K_п \leqslant 20\%$, $N \leqslant 3,0$, $P \leqslant 40$

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×9	10	0,6—2,3	Г4	250	5 (III)	1,5	6,9
	11	0,6—2,3	К2	250	5 (III)	1,5	6,9
	13,6	0,6—2,3	К2	250	5 (III)	1,5	6,9
6×12	10	4,0—4,8	Г4	250	1 (III)	2,0	6,9
	11,8	0,9—4,8	Г4	250	1 (III)	2,0	6,9
	13,6	3,4—4,8	К2	250	1 (III)	2,0	6,9

Продолжение табл. 26

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×18	10	1,1—4,5	Г1	250	4 (III), 5 (IV)	3,0	6,9
	11,8	1,1—3,6	Г4	400	5 (III)	1,5	5,5
	13,6	1,1—4,5	Г4	400	5 (III)	1,5	5,5
	15,4	1,1—3,6	К2	400	5 (III)	1,5	5,5
		1,1—4,5	Г4	400	5 (III)	1,5	5,5
	17,2	1,1—4,5	К2, Г4	400	5 (III)	1,5	5,5
6×24	10	3,7—5,3	Г1	400	1 (III) 5 (I)	2,0	5,5
	11,8	4,4—6,0	Г4	400	1 (III)	2,0	5,5
		4,4—5,3	Г4	250	3**	3,0	5,2
	13,6	5,3—6,0	Г4	400	1 (III),	2,0	5,5
		1,5—2,8	Г4	250	4 (III)	3,0	5,2
	15,4	3,2—6,0	Г4	400	1 (III)	2,0	5,5
		3,7—4,4	Г4	250	3**	3,0	5,2
	17,2	3,7—6,0	Г4, К2	400	1 (III)	2,0	5,5
		4,4—5,3	Г4	250	3	3,0	5,2
	17,2	4,4—5,3	Г4	250	3**	3,0	5,2

* В каждой световой точке по 2 светильника.
** В каждой световой точке по 3 светильника, подключенных к разным фазам сети.

Таблица 27

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДНаТ для $E_н=150$ лк, $K_з=1,7$, $K_п\leqslant 20\%$, $N\leqslant 2$, $P\leqslant 40$

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников, м	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×9	10,0	2,0—3,6	Г1	250	1 (III)	2,0	9,3
6×12	10,0	2,7—3,0	Г4	400	5 (III)	1,5	8,3
	11,8	0,8—3,0	Г4	400	5 (III)	1,5	8,3
		2,7—4,8	Г1	700	3 (III)	1,0	9,7
6×18	10,0	2,4	Г1	400	1 (III), 3* (IV)	2,0	7,4
	11,8	1,8—5,1	Г4	400	1 (III)	2,0	7,4
		1,1—4,5	Г1	700	5 (III)	1,5	9,7
	13,6—15,4	1,3—6,0	Г4	400	1 (III)	2,0	7,4
		4,0—7,2	Г1	1000	5 (III)	1,0	9,3
	17,2	1,3—7,2	Г4	400	1 (III), 3* (IV)	2,0	7,4
6×24	10,0	2,0—4,0	Г1	400	6	2,5	6,9
	11,8	1,5—2,0	Г1, Г4	700	5 (III)	1,5	7,3
	13,6	4,4	Г4	400	1 (III)	2,0	5,6
	15,4—17,2	1,5—4,8	Г4	700	5 (III)	1,5	7,3
		1,5—5,3	Г4	400	6	2,5	6,9

* В световой точке установлено по два светильника.

Таблица 28

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДНаТ для $E_н$=200 лк, $K_з$=1,5, $K_п \leqslant 20$, $N \leqslant 2{,}0$, $P \leqslant 20$

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×9	10	2,0—3,6	Г4	250	1 (III)	2,0	9,2
6×12	10	2,7—3,0	Г4	400	5 (III)	1,5	8,3
	11,8	1,0—3,0	Г4	400	5 (III)	1,5	8,3
	13,6	0,8—3,0	К2, Г4	400	5 (III)	1,5	8,3
6×18	10	3,3	Г4	250	3**	3,0	6,9
		2,4—2,8	Г1	400	1 (III), 3 (IV)	2,0, 3*	7,4
	11,8	2,4—5,1	Г4	400	1 (III)	2,0	7,4
		2,4—3,3	Г4	250	3**	3,0	6,9
	13,6	3,3—4,0	К2	250	3**	3,0	6,9
		1,5—5,1	Г4	400	1 (III)	2,0	7,4
	15,4	1,3—7,2	Г4	400	1 (III)	2,0	7,4
		2,4—4,0	К2	250	3**	3,0	6,9
	17,2	2,4—3,3	К2	250	3**	3,0	6,9
		1,5—5,1	К2	400	1 (III)	2,0	7,4
6×24	10	4,0	Г4	250	8	4,0	7
		2—4	Г1	400	6	2,5	7
	11,8	4,4—5,3	Г4	250	1* (IV)	4,0	7
		1,5—4,0	Г4	250	8	4,0	7
		1,3—2,0	Г4	250	11 (III)	4,0	7
		1,7—2,0	Г1	400	6	2,5	7
	13,6	4,4	Г4	400	1 (III)	2,0	6
		5,3	К2	250	1* (IV)	4,0	7
		3,4—4,4	К2	250	8	4,0	7
		1,3—2,0	К2	250	11 (III)	4,0	7
	15,4	1,5—4,8	Г4	400	6	2,5	7
		5,3	К2	250	1* (IV)	4,0	7
		2,4—4,4	К2	250	8	4,0	7
		1,3—2,5	К2	250	11 (III)	4,0	7
	17,2	4,4—4,8	К2, Г4	400	6	2,5	7

* В каждой световой точке по 2 светильника.

** В каждой световой точке по 3 светильника, подключенных к разным фазам сети.

Таблица 29

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДНаТ для $E_н$=200 лк, $K_з$=1,7, $K_п \leqslant 20\%$, $N \leqslant 3$, $P \leqslant 40$

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×9	10,0	0,6—2,3	Г4	400	5 (III)	1,5	11,1
6×12	10,0	4,0—4,8	Г4	400	1 (III)	2,0	11,1
		0,8—3,0	Г4	250	4 (III)	3,0	10,4
		2,4—3,0	Г4	250	5* (IV)	3,0	10,4
	11,8	0,9—4,8	Г4	400	1 (III)	2,0	11,1
		2,7—4,8	Г1	1000	3 (III)	1,0	13,9
		1,0—3,0	Г4	250	4 (III)	3,0	10,4
6×18	10,0	3,3—4,0	Г4	250	1* (IV)	4,0	9,3
		1,1—2,6	Г4	250	8	4,0	9,3
		2,4—2,8	Г4	400	5** (IV)	3,0	11,1
	11,8	1,1—3,3	Г4	700	5 (III)	1,5	9,7
		2,1—4,5	Г4	400	6	2,5	9,3
	13,6	1,1—4,5	Г4	700	5 (III)	1,5	9,7
		1,1—4,5	Г4	400	6	2,5	9,3
	15,4—17,2	1,1—4,5	Г4	700	5 (III)	1,5	9,7
6×24	10,0	2,0—5,3	Г1	400	7	3,5	9,7
		3,4—4,4	Г4	250	10	5,0	8,7
	11,8—13,6	2,8—4,8	Г1, Г4	1000	5 (III)	1,5	10,4
		4,0	Г1, Г4	700	1 (III)	2,0	9,7
	15,4	1,5—6,0	Г4	1000	5 (III)	1,5	10,4
		1,5—1,7	Г4	400	4 (III)	3,0	8,3
		2,4—5,3	Г4	700	1 (III), 3* (IV)	2,0	9,7
	17,2	1,5—6,0	Г4	1000	5 (III)	1,5	10,4
		3,2—3,7	Г4	400	3** (IV)	3,0	8,3
		2,0—6,9	Г4	700	1 (III), 3* (IV)	2,0	9,7

* В световой точке установлено по два светильника.
** В световой точке установлено по три светильника.

Таблица 30

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДНаТ для $E_н$=300 лк, $K_з$=1,5, $K_п \leqslant 20\%$, $N \leqslant 2{,}0$, $P \leqslant 20$

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×9	6,4	3,0—3,6	Г1	400	1 (III)	2	14,8
		0,9—2,3	Г1	250	4 (II)	3	13,8
		3,6	Г4	250	3**	3	13,8
	7,6	0,6—3,6	Г1	400	1 (III)	2	14,8
		1,1—2,3	Г1	250	4(II) 4(III)	3	13,8
		0,9—2,3	Г4	400	5 (II)	1,5	11,1
	8,8	0,6—2,3	Г4	250	4 (III)	3	13,8
		0,9—3,6	Г4	250	3** 4 (II)	3	13,8
		1,1—2,3	Г4	400	5 (II)	1,5	11,1
		2,0—2,3	Г4	400	5 (I)	1,5	11,1
	10	0,6—2,3	Г4	250	4 (II)	3	13,8
		2,6—3,6	Г4	250	3**	3	13,8
		0,6—1,8	К2	250	4 (II)	3	13,8
	11,8	0,8—2,6	К2	250	3**	3	13,8
	13,6	0,9—2,3	К2	400	5 (II)	1,5	11,1
6×12	5,2	2,7—3,4	Г1	250	1* (IV) 8	4,0	13,9
	6,4	0,7—2,4	Г1	250	11 (II)	4,0	13,9
		0,8—3,0	Г1	250	8	4,0	13,9
		0,9—4,0	Г1	250	1* (IV)	4,0	13,9
	7,6	0,7—2,4	Г1	250	1* (IV)	4,0	13,9
		0,9—4,8	Г1	250	1* (IV)	4	13,9
		2,0—3,0	Г1	400	6	2,5	13,9
		2,4—3,0	Г4	250	7	3,5	12
	8,8	0,9—4,8	Г1	250	1* (IV)	4	13,9
		0,8—3,0	Г1	400	6	2,5	13,9
		4,0—4,8	Г4	400	1 (III)	2	11,1
	10	1,7—3,0	Г4	250	7	3,5	12,1
		0,8—3,0	Г1	400	3**	3	16,6
		0,9—4,8	Г4	400	1 (III)	2	11,1
	11,8	0,8—3,0	Г4	250	7	3,5	12,1
		2,2—3,0	К2	250	7	3,5	12,1
		3,4—4,8	К2	400	1 (III)	2	11,1

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×12	13,6	1,6—4,8 1,2—3,0	Г4 К2, Г4	400 250	1 (III) 7	2 3,5	11,1 12,1
6×18	4,6	3,0—3,3	Г1	250	13	6	13,8
	5,2	1,2—3,6	Г1	250	13	6	13,8
	6,4	1,3—4,0 1,1—3,6	Г1 Г1	250 400	10 4 (III)	5 3	11,6 11,1
	7,6	1,1—3,6 1,1—4,5 4,0	Г1 Г1 Г4	250 250 250	10 4* (IV) 1* (IV)	5,0 6 4	11,6 13,8 9,3
	8,8	1,1—2,6 1,1—3,3 3,3	Г4 Г1 Г4	250 400 250	9 4 (III) 1* (IV)	4,5 3 4	10,4 11,1 9,3
	10	1,1—2,6 2,4—4,5 1,1—1,5	Г4 Г4 Г4	250 400 250	9 3** 9	4,5 3 4,5	10,4 11,1 10
	11,8	1,1—2,6 1,1—4,0 3,3 2,8—4,5 1,5—5,1	К2 Г4 К2 К2 Г4	250 400 250 400 400	9 4 (III) 1* (IV) 3** 3**	4,5 3 4 3 3	10 11,1 9,3 11,1 11,1
	13,6	1,1—4,5 1,1—4,5 1,1—4,0 1,1—2,1 1,3—6,0	Г4 Г4 К2 К2 Г4	400 250 250 250 400	4 (III) 10 10 9 3**	3 5 5 4,5 3	11,1 11,6 11,6 10,4 11,1
	15,4	2,4—4,5 1,1—4,0 1,1—4,5 1,3—7,2 1,5—4,5	К2 К2 Г4 Г4 К2	400 400 400 400 400	3** 4 (III) 4 (III) 3** 3**	3 3 3 3 3	11,1 11,1 11,1 11,1 11,1
	17,2	1,1—4,0 1,5—4,5 1,1—4,5	К2 Г4 К2	400 250 250	4 (III) 10 10	3 5,0 5,0	11,1 11,6 11,6

Продолжение табл. 30

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×24	5,2	3,0—3,4	Г1	250	11* (IV)	8	13,9
	6,4	1,5—3,4 5,3 1,5—2,8	Г1 Г1 Г1	250 400 250	4* (IV) 13 1* (IV) 4* (IV) 13	6 4 6	10,4 11,1 10,4
	7,6	4,4—5,3	Г1	400	1* (IV)	4	11,1
	8,8	1,5—4,0 3,7—6,0	Г4 Г1	250 400	4* (IV) 1* (IV)	6 4	10,4 11,1
	10	3,4 5,3 1,5—3,4	Г1 Г4 Г4	400 250 250	7 1** 4* (IV)	3,5 6 6	9,7 10,4 10,4
	11,8	1,5—2,8 3,4—4,0 1,3—4,0 1,5—4,0	К2, Г4 К2, Г4 Г4 Г1	250 250 250 400	4* (IV) 13 13 8	6 6 6 4	10,4 10,4 10,4 11,1
	13,6	4,0—4,8 1,5—3,4 3,2—4,4	Г4 К2 Г1	400 250 400	7 4* (IV) 1* (IV)	3,5 6 4	9,7 10,4 11,1
	15,4	2,0—4,4 4,0—4,8 3,2—4,4	К2 Г4 Г1	400 400 400	7 7 1* (IV)	3,5 3,5 4	9,7 9,7 11,1
	17,2	1,5—3,4 4,4—5,3 1,5—2,3	Г4 К2 К2	400 250 250	7 1** 4* (IV)	3,5 6 6	9,7 10,4 10,4

* В каждой световой точке по 2 светильника.
** В каждой световой точке по 3 светильника, подключенных к разным фазам сети.

Таблица 31

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДНаТ
$E_н$=300 лк, $K_з$=1,6, $K_п \leqslant 15\%$, $N \leqslant 2$, $P \leqslant 20$

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×9	10,0	0,6—0,9 0,6—2,3	Г4 Г4	700 250	5 (III) 8	1,5 4,0	19,4 18,5
6×12	10,0—12,0	2,7—3,0	Г4	700	5 (III)	1,5	14,6
6×18	10,0	1,1—4,5 3,0—4,0	Г1 Г4	700 400	6 8	2,5 4,0	16,2 14,8
	12,0—14,0	1,1—3,3 2,4—3,3	Г4 Г4	1000 700	5 (III) 1 (III)	1,5 2,0	13,9 13,0
	16,0—18,0	1,1—4,5	Г4	1000	5 (III)	1,5	13,9
6×24	10,0	1,5—3,4 1,5—2,4	Г4 Г4	400 700	9 4 (III)	4,5 3,0	12,5 14,6
	12,0	2,0—2,8 3,2—3,7	Г4 Г1	400 1000	8 1 (III)	4,0 2,0	11,1 13,9
	14,0	3,2	Г1, Г4	1000	1 (III)	2,0	13,9
	16,0—18,0	2,4—6,0	Г4	1000	1 (III)	2,0	13,9

Таблица 32

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДНаТ
для $E_н$=300 лк, $K_з$=1,7, $K_п \leqslant 20\%$, $N \leqslant 2$, $P \leqslant 20$

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×9	10,0	2,0—3,6 3,6	Г4 Г1	400 1000	1 (III) 3 (III)	2,0 1,0	14,8 18,5
6×12	10,0—11,8	1,0—3,6	Г4	700	5 (III)	1,5	14,6
6×18	10,0	1,1—4,5 2,4—2,8 1,1—4,0	Г1 Г4 Г4	700 400 400	6 1* (IV) 8	2,5 4,0 4,0	16,2 14,8 14,8
	11,8—13,6	2,4—3,3 1,1—3,3	Г4 Г4	700 1000	1 (III) 5 (III)	2,0 1,5	13,0 13,9
	15,4—17,2	1,1—4,5	Г4	1000	5 (III)	1,5	13,9

Продолжение табл. 32

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Количество светильников на модуль, шт.	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×24	10,0	1,5—2,8	Г4	400	5**(IV), 9	4,5	12,5
	11,8—13,6	2,4—3,4	Г4	700	6	2,5	12,1
	15,4	1,5—2,4	Г4	700	6	2,5	12,1
	17,2	2,0—5,0	Г4	1000	1 (III), 3* (IV)	2,0	13,9

* В каждой световой точке установлено по два светильника.
** В каждой световой точке установлено по три светильника.

Таблица 33

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДРИ для $E_н$=300 лк, $K_з$=1,5, $K_п \leqslant 20\%$, $N \leqslant 2$, $P \leqslant 20$

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×9	6,4—7,6	0,6—1,4	Г3	400	1 (II, III)	14,8
	8,8—10,0	0,6—3,6	Г3, К1	400	1 (II, III)	14,8
6×12	7,6—8,8	0,8—3,0	Г3	400	6	13,8
		0,8—3,0	Г3	700	5 (I, III)	14,6
	10,0	2,2	К1	400	1 (II, III, V)	11,1
		1,0—2,4	Г3, К1	700	5 (I, III)	14,6
	11,8—13,6	2,2—4,8	Г3	1000	3 (II, III, V)	13,9
6×18	7,6	1,5—2,1	Г3	400	7	13,0
	8,8—10,0	1,1—3,0	Г3, К1	400	4 (III)	11,1
	11,8—13,6	3,3—4,5	Г3, К1	700	1 (II, III, V)	13,0
	15,4	2,4—4,5	К1, Г3	700	1 (II, III, V)	13,0
		1,1—4,5	К1, Г3	1000	5 (I, III)	13,9
	17,2—19,0	1,8—2,4	К1, Г3	700	1 (II, III, V)	13,0
		1,1—4,5	К1, Г3	1000	5 (I, III)	13,9
6×24	7,6	1,5—4,4	Г3	400	8	11,1
	8,8	4,0	Г3	400	7	9,7
	10,0	1,5—2,0	Г3	1000	5 (III)	10,4
		1,5—4,8	Г3	700	6	12,1
	11,8	1,5—5,3	Г3	700	6	12,1
	13,6—15,4	2,8—4,4	Г3, К1	700	6	12,1
	17,2—19,0	4,4	К1	700	6	12,1
		2,4—6,9	К1, Г3	1000	1 (II, III, V)	13,9
		2,4—3,2	К1, Г3	2000	3 (III)	13,9

Таблица 34

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДРИ для $E_н$=400 лк, $K_з$=1,5, $K_п \leqslant 20\%$, $N \leqslant 2$, $P \leqslant 20$

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Удельная мощность ОУ, Вт/м²
6×9	6,4	1,6—3,6	Г3	400	1 (II, III, V)	14,8
	7,6	0,6—2,3	Г3	700	5 (I, III)	19,4
	8,8	1,1—2,0	Г3, К1	700	5 (I, III)	19,4
		0,8—2,3	Г3, К1	400	6	18,5
	10,0	1,4—3,6	Г3	1000	3 (III)	18,5
		1,1—2,3	Г3, К1	700	5 (I, III)	19,4
6×12	7,6	2,7—3,4	Г3	400	3**	16,7
		0,8—3,0	Г3	400	4 (I, II, III), 5**	16,7
	8,8—10,0	0,8—2,7	Г3, К1	400	4 (II, III)	16,7
	11,8	1,2—2,4	К1	400	4 (I, II, III)	16,7
		2,4—3,0	Г3	400	4 (I, II, III)	16,7
	13,6	1,0—4,8	К1, Г3	700	1 (II, III, V)	19,4
6×18	7,6	2,6—3,0	Г3	400	7	13,0
	8,8	2,6	Г3	400	7	13,0
	10,0	1,1—4,5	Г3	700	6	16,2
		1,3—2,6	Г3, К1	400	8	14,8
	11,8—13,6	2,1—3,6	К1, Г3	700	6	16,2
	15,4	1,1—2,6	К1	700	6	16,2
	17,2—19,0	1,3—6,0	К1, Г3	1000	1 (II, III, V) 3**	18,6
6×24	7,6	2,8—4,4	Г3	400	9	12,5
	8,8	1,5—3,4	Г3	700	4 (II, III)	14,6
	10,0—11,8	4,4—5,3	Г3	1000	1 (III, V)	13,9
	13,6	3,2—4,4	Г3	1000	1 (II, III, V)	13,9
	15,4	3,2	Г3	2000	3 (II, III, V)	13,9
	17,2—19,0	3,7	К1	2000	3 (III)	13,9

** В каждой световой точке установлено по три светильника.

Таблица 35

Параметры ОУ, выполненных светильниками с лампами ДРИ для $E_н$=500 лк, $K_з$=1,5, $K_п \leqslant 20\%$, $N \leqslant 2$, $P \leqslant 20$

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Удельная мощность, Вт/м²
6×9	6,4	1,8—2,3	Г3	400	6	18,5
	7,6—8,8	0,6—2,3	Г3, К1	400	4 (I, II, III)	22,2
	10,0	1,1—2,3	Г3, К1	400	4 (I, II, III)	22,2

Продолжение табл. 35

Строительный модуль помещения, м	Высота подвеса светильников, м	Расстояние от первого ряда светильников до стены, м	Светораспределение светильников	Мощность светильника, Вт	Номер схемы по рис. 3 (схема расфазировки светильников по рис. 1)	Удельная мощность, Вт/м²
6×12	7,6—8,8	1,2—3,4	Г3	700	1 (II, III, V)	19,4
	10,0	1,8—2,7	К1	700	1 (II, III, V)	19,4
	11,8	2,2—3,0	Г3	1000	5 (I, III)	20,8
	13,6	0,9—3,0	Г3, К1	700	6	24,3
6×18	7,6	1,1—1,8	Г3	400	9	16,7
	8,8—10,0	2,4—4,5	Г3	1000	1 (II, III, V)	18,6
	11,8	3,3—4,0	Г3, К1	1000	1 (II, III, V)	18,6
	13,6—15,4	3,3	К1	1000	1 (II, III, V)	18,6
	17,2	1,1—4,5	Г3, К1	1000	6	23,1
6×24	7,6	1,5—3,4	Г3	400	4* (IV)	16,7
	8,8—10,0	2,8—4,4	Г3	1000	6	17,4
	11,8	1,7—4,0	Г3	1000	6	17,4
	13,6	1,5—2,8	Г3	1000	6	17,4
		3,4	К1	1000	6	17,4
	15,4	2,8—3,4	К1	1000	6	17,4
	17,2—19,0	3,2 6,0	Г3, К1	1000	3** (IV)	20,8
		1,5—4,0	Г3, К1	1000	4 (II, III) 5* (IV)	20,8

* В каждой световой точке установлено по два светильника.
** В каждой световой точке установлено по три светильника.

5.6.2. Полное количество светильников в ОУ определяется как сумма числа светильников во всех светящих линиях.

6. УСТРОЙСТВО АВАРИЙНОГО И ЭВАКУАЦИОННОГО ОСВЕЩЕНИЯ

В соответствии с главой II-4-79 СНиП [1] и отраслевыми нормами искусственного освещения в производственных помещениях следует устраивать аварийное и эвакуационное освещение.

Аварийное освещение, согласно п. 4.27 общесоюзных норм проектирования, следует предусматривать в том случае, если отключение рабочего освещения и связанное с этим нарушение нормального обслуживания оборудования и механизмов может вызвать взрыв, пожар, отравление людей, длительное нарушение технологического процесса, а также нарушение работы таких объектов производственных помещений, как электрические станции, диспетчерские пункты, насосные установки водоснабжения, канализации, теплофикации, установки вентиляции и кондиционирования воздуха, в которых недопустимо прекращение работ и т. п. Перечень основных участков, где следует устраивать аварийное освещение,

и требуемые уровни освещенности представлены в таблице отраслевых норм.

Эвакуационное освещение в помещениях следует предусматривать в местах, опасных для прохода людей; в проходах и на лестницах, служащих для эвакуации людей, по линиям основных проходов производственных помещений; в производственных помещениях с постоянно работающими в них людьми, если выход людей из помещений при аварийном отключении рабочего освещения связан с опасностью травматизма из-за продолжения работы производственного оборудования.

Выходы из производственных помещений без естественного света, где могут находиться одновременно более 50 человек, или имеющих площадь более 150 м^2, должны быть отмечены световыми указателями, присоединенными к сети аварийного освещения.

Эвакуационное освещение должно обеспечивать наименьшую освещенность на полу основных проходов производственных помещений и на ступенях лестниц, равную 0,5 лк.

Для аварийного и эвакуационного освещения согласно п. 4.29 общесоюзных норм [1] следует применять только ЛН и ЛЛ, причем при использовании для общего освещения светильников с ЛЛ и ЛН для аварийного и эвакуационного освещения могут быть выделены отдельные светильники рабочего освещения, имеющие специальную маркировку; в случае использования для рабочего освещения светильников с лампами ДРЛ, ДРИ и ДНаТ для аварийного и эвакуационного освещения следует применять светильники того же типа, но с ЛН удвоенной мощности.

Питание светильников аварийного и эвакуационного освещения должно выполняться в соответствии с п.п. VI-1-12—VI-1-14 Правил устройства электроустановок [11]. Все светильники аварийного освещения зданий с естественным светом, а также эвакуационное освещение производственных зданий без естественного света должны присоединяться к независимому источнику питания или автоматически на него переключаться. Допускается питание аварийного и эвакуационного освещения от сети рабочего освещения с автоматическим переключением на независимый источник питания при аварийных режимах. Светильники эвакуационного освещения зданий с естественным светом должны быть присоединены к сети, независимой от сети рабочего освещения, начиная от щита подстанции.

7. ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И ИХ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

7.1. Светильники серий ЛД, ТУ16-535.912—74: ЛСП02, ЛСП06, ОСТ 16.0.535.033—78

Подвесные светильники серий ЛД, ЛСП02, ЛСП06 (рис. 36, 37), диффузные, преимущественно прямого света исполнения IP20 по ГОСТ 14254—80 предназначены для общего освещения производ-

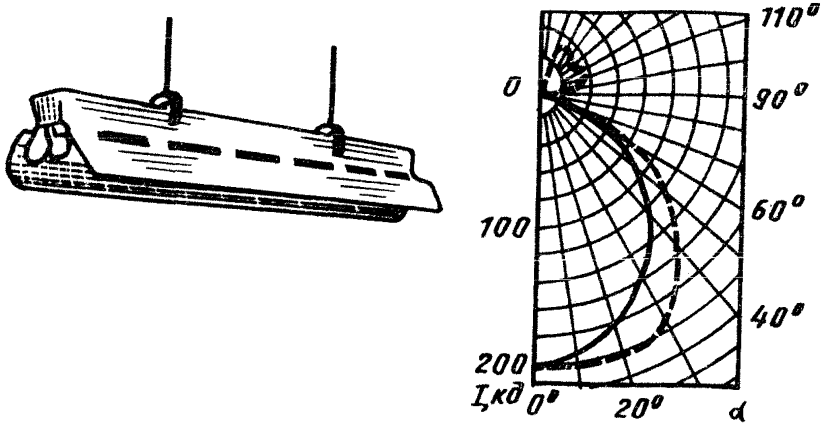


Рис. 36 Светильник типа ЛДО-2×40
——— — в продольной плоскости, — — — — в поперечной плоскости

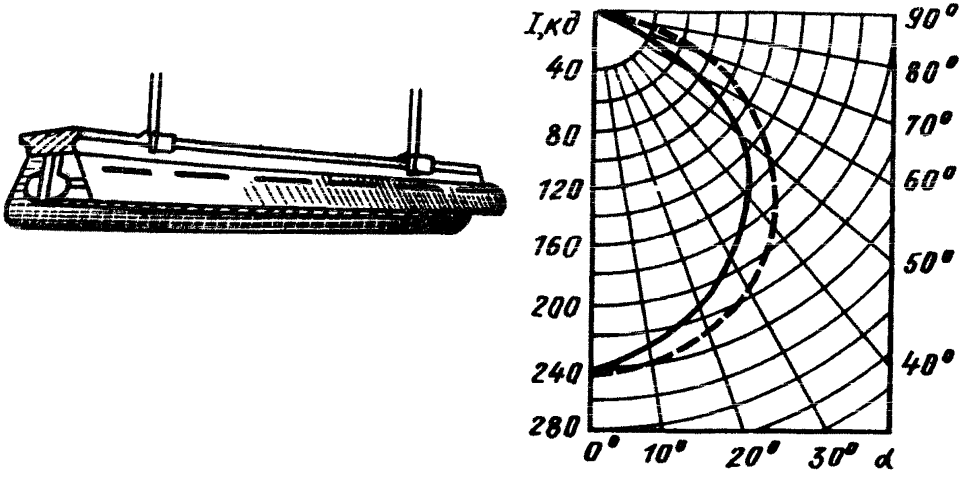


Рис. 37. Светильник типа ЛСП02, ЛСП06, см. спецификацию рис. 36

ственных помещений с нормальными условиями среды. Светильники рассчитаны для работы в сети переменного тока с номинальным напряжением 380/220 В частоты 50 Гц.

Все три серии светильников имеют одинаковые светотехнические характеристики и отличаются по своему конструктивному исполнению. У светильников серии ЛД корпус является несущим элементом, позволяющим производить установку светильников в светящие линии и осуществлять тем самым электрический контакт. Конструкция светильников серии ЛСП02 и ЛСП06 не позволяет пропускать через них магистральные провода, вследствие чего они могут крепиться лишь на тросах, трубах, магистральных коробах, шинопроводах и т. п.

Пример записи обозначения светильника при его заказе: «Светильник ЛСП02-2×65/Д20-01». Расшифровка условного обозначения: Л — люминесцентный; С — подвесной; П — промышленный; 02 — модификация; 2 — число ламп; 65 — мощность ламп, Вт; Д — тип кривой силы света по ГОСТ 17677—82; 20 — исполнение светильников по ГОСТ 14254—80; 01 — конструктивное исполнение светильника (в зависимости от мощности ламп, наличия решетки и отверстий в отражателе может иметь значения от 01 до 21).

Таблица 36

Технические характеристики светильников

Тип светильника	ЛД, ЛДО, ЛДОР		ЛСП02, ЛСП06	
	2×40	2×65	2×40	2×65
Габаритные размеры, мм	1240×270×170	1540×280×170	1234×280×159	1534×280×169
Количество ламп, шт.	2	2	2	2
Cos φ	0,9	0,9	0,9	0,9
КПД, %, не менее	75	75	70	70
Масса, кг, не более	12,5	14,5	9,0	10,0

Светильники выпускаются Ардатовским светотехническим заводом Мордовской АССР.

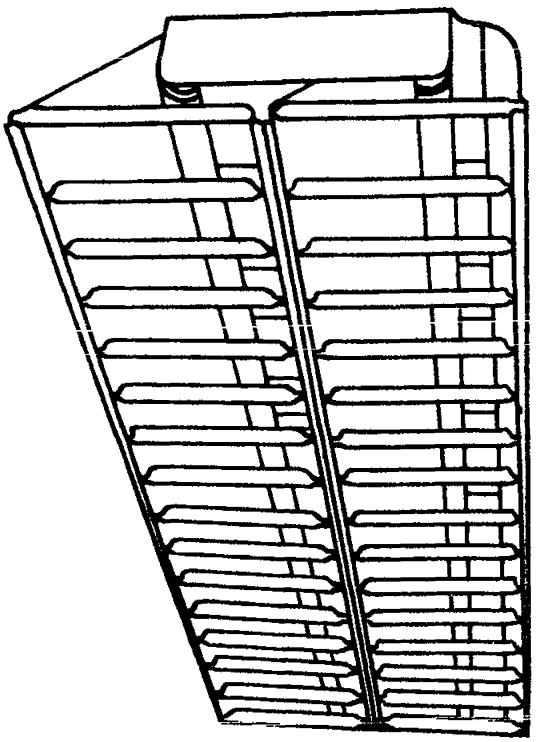
7.2. Светильники серии ЛСП13, ТУ19-545.182—78

Подвесные светильники серии ЛСП13 прямого света (рис. 38) исполнения Р20 по ГОСТ 14254—80 предназначены для общего освещения промышленных помещений и рассчитаны для работы в сети переменного тока с номинальным напряжением 380/220 В частоты 50 Гц.

Светильники могут устанавливаться индивидуально или в непрерывную светящую линию на короб КЛ или шинопровод ШОС-73 при помощи двух скоб с отверстиями диаметром 6 мм. Для подключения к питающей сети, шинопроводу типа ШОС-73, светильник снабжен ответвительным двухполюсным штепселем типа У1634-1 с длиной шнура 1 м по ВТУ4-68.

В зависимости от кривой силы света по ГОСТ 17677—82 и типа решетки светильники имеют следующие модификации:

001 — кривая Л, защитный угол в продольной плоскости 15°;
002 — кривая Л, защитный угол в продольной плоскости 30°;
003 — кривая Г, защитный угол в продольной плоскости 15°;
004 — кривая Г, защитный угол в продольной плоскости 30°;
005 — кривая «Кососвет», защитный угол в продольной плоскости 15°;



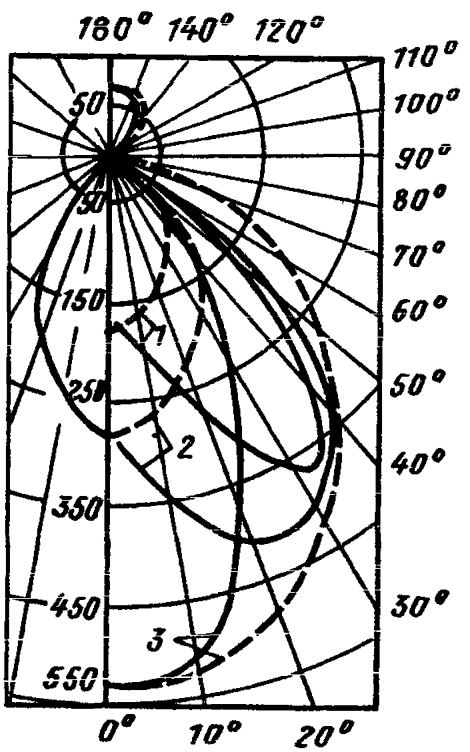


Рис. 38. Светильник типа ЛСП13

1 — ЛСП13-2×40 (65)-02УЗ; *2* — ЛСП13-2×40(65)-06УЗ; *3* — ЛСП13-2×40(65)-04УЗ
——— — в продольной плоскости,
— — — — в поперечной плоскости

006 — кривая «Кососвет», защитный угол в продольной плоскости 30°.

Защитный угол в поперечной плоскости у светильников всех модификаций составляет 30°.

Пример записи обозначения подвесного светильника, предназначенного для установки на шинопровод ШОС-73 или короб КЛ, с двумя ЛЛ мощностью по 40 Вт, с кривой Г по ГОСТ 17677—82, с решеткой, обеспечивающей защитный угол 15°, при его заказе и в документации другого изделия: «Светильник ЛСП13-2×40-003 УЗ ТУ19-545.182—78».

Технические характеристики

Количество ламп, шт.	2	
Мощность, Вт	2×40	2×65
Габаритные размеры, мм	1246×480×154	1546×480×154
Cos φ, не менее	0,9	0,9
КПД, %, не менее	75	75
Масса, кг, не более (в зависимости от исполнения)	11,4—12,0	14,0—16,0

7.3. Светильники серий ПВЛМ, ЛСП22, ОСТ 16.0.535.033—78; ЛСП18, ТУ16-545,331—80

Подвесные или потолочные светильники серий ПВЛМ, ЛСП22, ЛСП18 (рис. 39—40) предназначены для общего освещения сырых и пыльных, в том числе пожароопасных (всех категорий), производственных помещений с температурой окружающей среды от +5° С до +35° С и повышенной относительной влажностью и рассчитаны на работу в сетях переменного тока с номинальным напряжением 380/220 В частоты 50 Гц.

Светильники состоят из корпуса (светильник серии ЛСП18 из прессованного алюминиевого корпуса), в котором устанавливается панель с электрической схемой. Корпус по торцам уплотняется прокладками. В корпусе светильников ПВЛМ и ЛСП22 установлена розетка штепсельного разъема типа ШРС-1, предназначенная для подключения светильника к магистральным проводам без их разрезания.

Светильник серии ЛСП18 имеет модификацию с защитной трубой из оргстекла цилиндрической формы, охватывающей источник света.

Светильники могут устанавливаться на штангах (исполнение 001 и 003) или крепиться непосредственно к потолку (исполнение 002 и 004). Светильники могут выпускаться как с отражателем, так и без него. Светильники без отражателя должны комплектоваться только рефлекторными лампами типа ЛБР. Наличие отражателя должно обязательно указываться в заказе на светильник.

Пример записи при заказе светильника типа ПВЛМ без отражателя с установкой на штанге: «Светильник ПВЛМ-2×65-001 УХЛ4, ОСТ 16.0.535.033—78», светильника с отражателем — «Светильник ПВЛМ-ДОР-2×65-001 УХЛ4, ОСТ 16.0535.03».

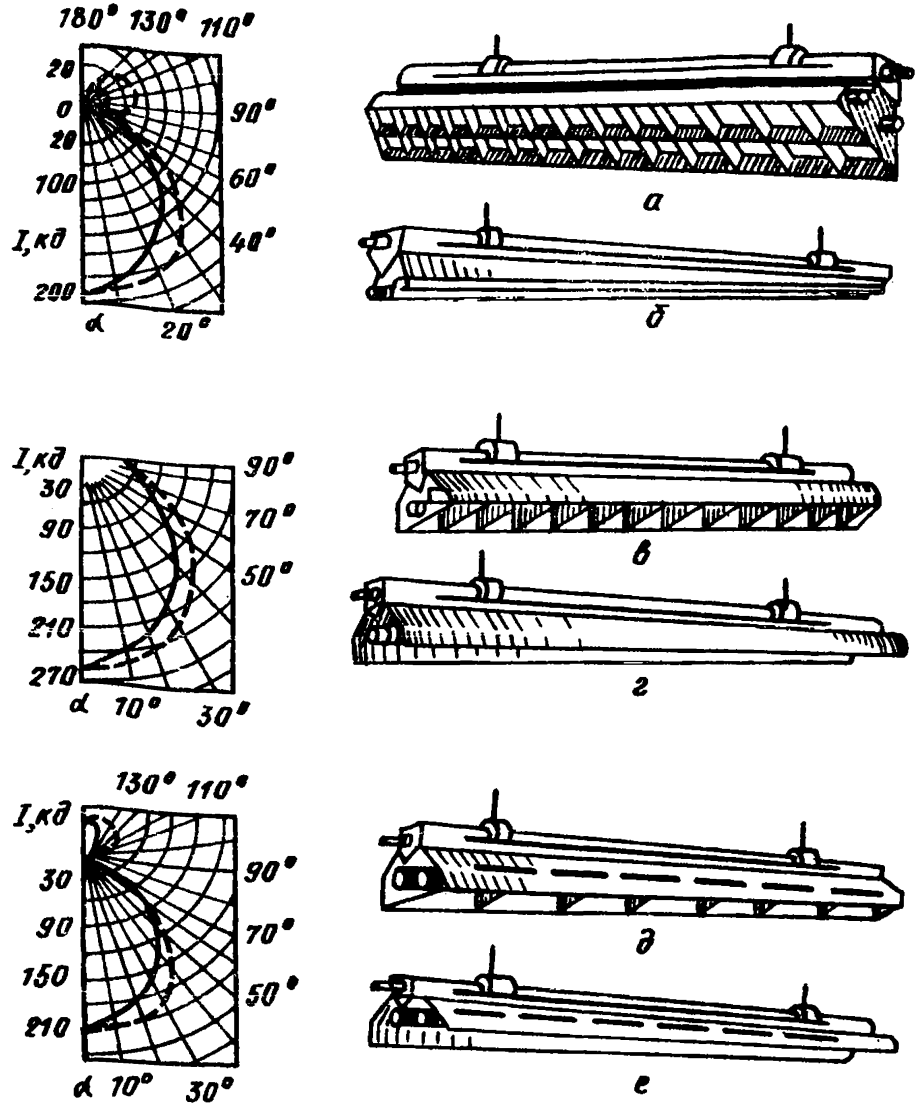


Рис. 39. Светильники типа ПВЛМ

а) ПВЛМ-Р; *б)* ПВЛМ; *в)* ПВЛМ-Др; *г)* ПВЛМ-Д; *д)* ПВЛМ-ДОР; *е)* ПВЛМ-Д10

——— — в продольной плоскости; — — — — — — в поперечной плоскости

Обозначение типа светильника расшифровывается следующим образом: П — пылезащищенный, В — влагозащищенный, Л — с люминесцентными лампами, Д — диффузный (с отражателем), О — с отверстиями в отражателе, Р — с экранирующей решеткой, 2 — число ламп, 65 — мощность лампы, Вт, 001 — модификация светильника по способу установки, УХЛ4 — климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150—69.

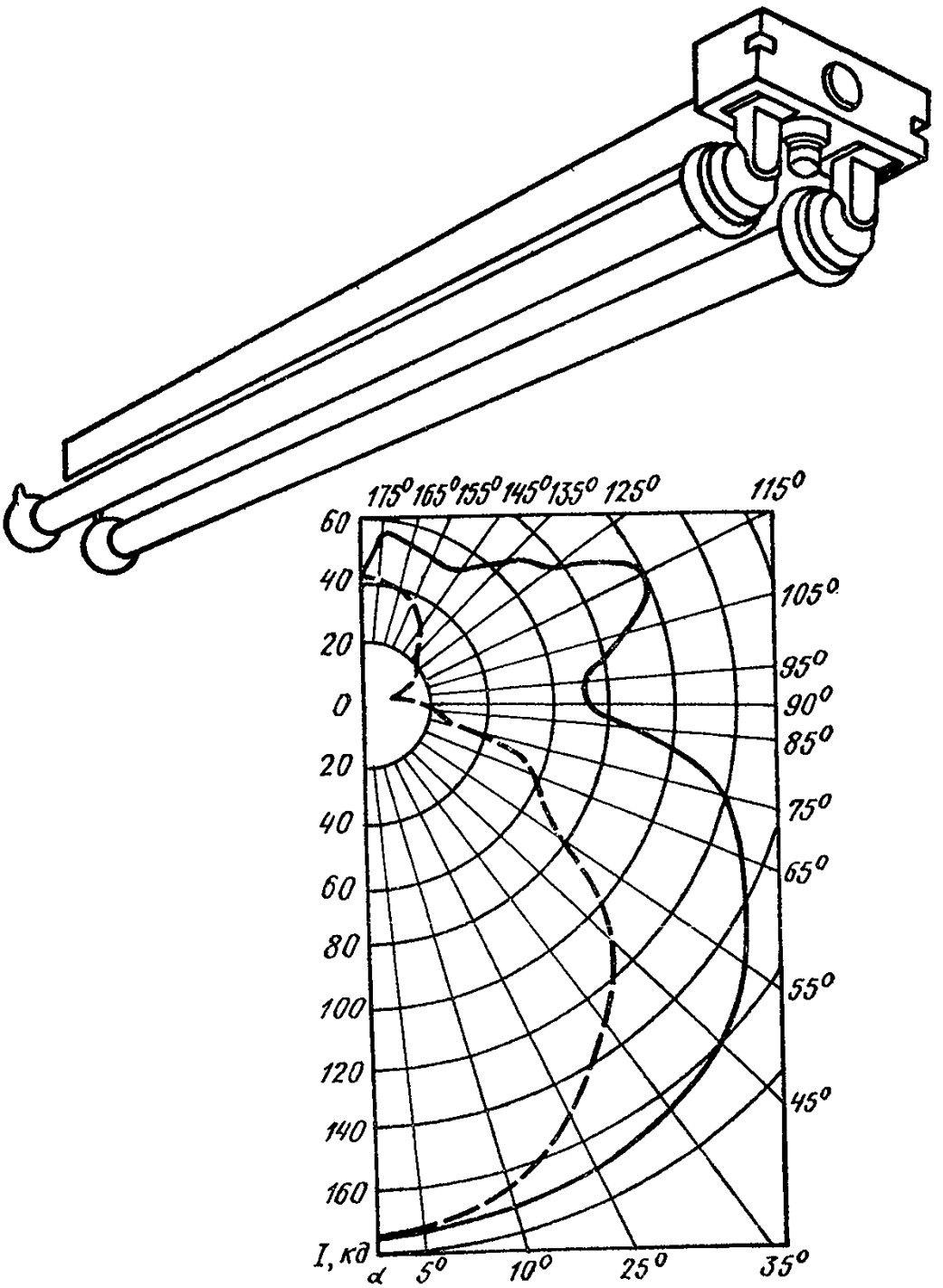


Рис. 40. Светильник типа ЛСП18
— — — — в продольной плоскости; ——— в поперечной плоскости

Таблица 37

Технические характеристики светильников

Тип светильника	Характеристика светотехнической схемы	Исполнение по ГОСТ 14254-80 и 17677-82	Габаритные размеры, мм	КПД, %, не менее	Защитный угол, град	Масса, кг, не более
ПВЛМ, ПВЛМ-Р 2×40	Без отражателя, с рефлекторной лампой	5′0	1325×90×565	85	—	8,2—9,2
2×80			1625×148×555		—	12,5—13,5
ПВЛМ-Д, ПВЛМ-ДО	С отражателем	5′0		65—70	15	
ПВЛМ-ДР, ПВЛМ-ДОР	С отражателем, с решеткой					
2×40			1325×270×610			10,2—10,7
2×65			1625×270×610			14,3—15,0
ЛСП18	Без отражателя,	IP65		70	—	
2×36	с защитной		1320×240×530			6,8—7,0
2×58	трубой		1620×240×530			8,3—8,5
ЛСП18	Без отражателя,	5′4		85	—	
2×40	с рефлекторной		1310×160×565			6,1—6,3
2×65	лампой		1610×160×565			7,5—7,7
ЛСП22-2×65	Без отражателя и решетки с рефлекторной лампой	5′0	1625×280×280	85	—	10,9—11,5
	С отражателем (с решеткой и без нее)	5′0	1625×280×208	65—75	15	11,9—13,1

Светильники выпускаются Ардатовским светотехническим заводом Мордовской АССР.

7.4. Светильники серий ПВЛП, ОСТ 16.0.535.033—78; ЛСП16, ТУ16-545.259—79; ЛСП14, ТУ16-545.267—79

Подвесные закрытые светильники серий ПВЛП-2×40, ЛСП16-2×40 и ЛСП14-2×40 (рис. 41—42) рассеянного света преимущественно прямого светораспределения предназначены для общего освещения производственных помещений с тяжелыми условиями среды (влажных, сырых, пыльных, с парами химически активных веществ), а также для пожароопасных помещений класса II—I и II—IIа. Светильники рассчитаны для работы в сети переменного тока с номинальным напряжением 380/220 В частоты 50 Гц. Исполнение светильников IP54 по ГОСТ 14254—80, климатическое исполнение У или Т, категория размещения 4 по ГОСТ 15150—69.

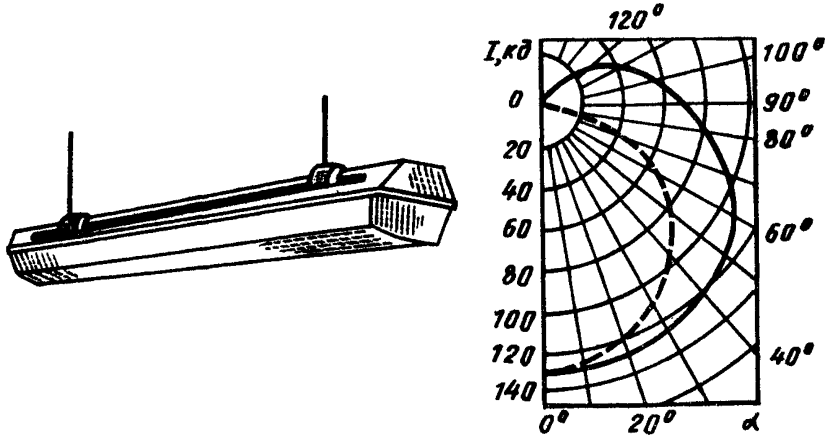


Рис. 41. Светильник типа ПВЛП
— — — — в продольной плоскости; ——— в поперечной плоскости

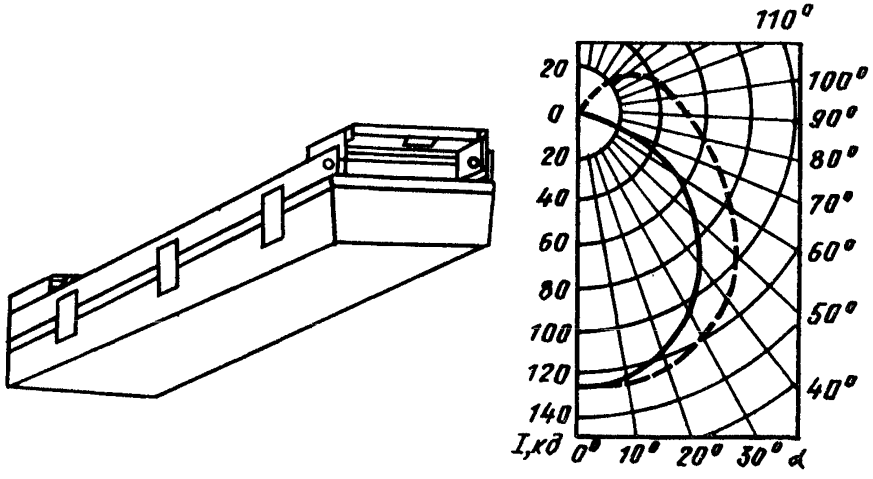


Рис. 42. Светильник типа ЛСП14
——— в продольной плоскости; — — — — — — в поперечной плоскости

Светильники имеют корпус из стеклопластика, рассеиватель из опалового оргстекла (светильник ЛСП14 имеет модификацию с рассеивателем из просвечивающего оргстекла), отражатель, панель и узел подвеса. (Светильник старой конструкции ПВЛ-1 имеет стальной корпус.) На панели, укрепленной в корпусе, смонтирована электрическая схема и установлены ПРА. Крепление отражателя осуществляется двумя винтами. В пазах корпуса по его периметру проложена уплотняющая резиновая прокладка, а на торцах имеются сальниковые вводы, защищающие корпус от попадания внутрь его пыли и влаги. Крепление рассеивателя к корпусу

осуществляется с помощью шести внутренних кулачковых подпружиненных замков. Светильники ПВЛП и ЛСП16 имеют четыре модификации по способу монтажа:

001 — для установки на шинопровод ШОС-73,

002 — для установки на магистральный короб,

003 — для установки на двух трубчатых подвесах,

004 — для установки непосредственно к потолку.

Светильники серии ЛСП14 имеют модификации по виду рассеивателя, способу установки и способу монтажа, указывающиеся в условном обозначении светильников путем записи трехзначного числа:

ЛСП14-2×40-ХХХ УХЛ4. Первая цифра означает вид рассеивателя: 1 — из просвечивающего стекла, 2 — из опалового стекла; вторая цифра — способ установки: 1 — индивидуальный, 2 — светящая линия; третья цифра — способ монтажа: 0 — непосредственно к опорной поверхности, 1 — на двух подвесах длиной 0,5 м, 2 — на двух подвесах длиной 0,9 м, 3 — на горизонтально расположенной трубе с резьбой 3/4″.

Пример записи обозначения светильников ЛСП16 при его заказе и в документации другого изделия: «Светильник ЛСП16-2×40-001 ТУ16-545.259—79». (Светильники серии ПВЛП имеют аналогичное обозначение.)

Пример записи обозначения светильников ЛСП14 при его заказе и в документации другого изделия: «Светильник ЛСП14-2×40-110 УХЛ4, ТУ16-545.267—79» или «Светильник (линия) ЛСП14-2×40-220 УХЛ4, ТУ16-545.267—79».

Таблица 38

Технические характеристики светильников

Тип светильника	Габаритные размеры, мм	КПД, %, не менее	Защитный угол, град	Масса, кг, не более
ПВЛП-2×40	1290×212×162	60	90*	11,0—12,0
ЛСП16-2×40	1280×210×100	60	90*	7,5—8,5
ЛСП14-2×40	1275×185×113	60—65	90*	6,5—6,8

* Условный защитный угол.

Светильники серии ПВЛП выпускаются Ардатовским светотехническим заводом Мордовской АССР, ЛСП16 — Азовским УПП ВОС, ЛСП14 — Рижским светотехническим заводом.

7.5. Встраиваемые светильники серий ЛВП02, ТУ16-535.762—73 (взамен светильников типа ВОД) и ЛВП04, ТУ16-545.276—79

Встраиваемые в подвесные потолки светильники верхнего обслуживания серий ЛВП02 и ЛВП04 (рис. 43) предназначены для общего освещения промышленных зданий с «технологическим микроклиматом», помещений с повышенной пылностью и влажностью

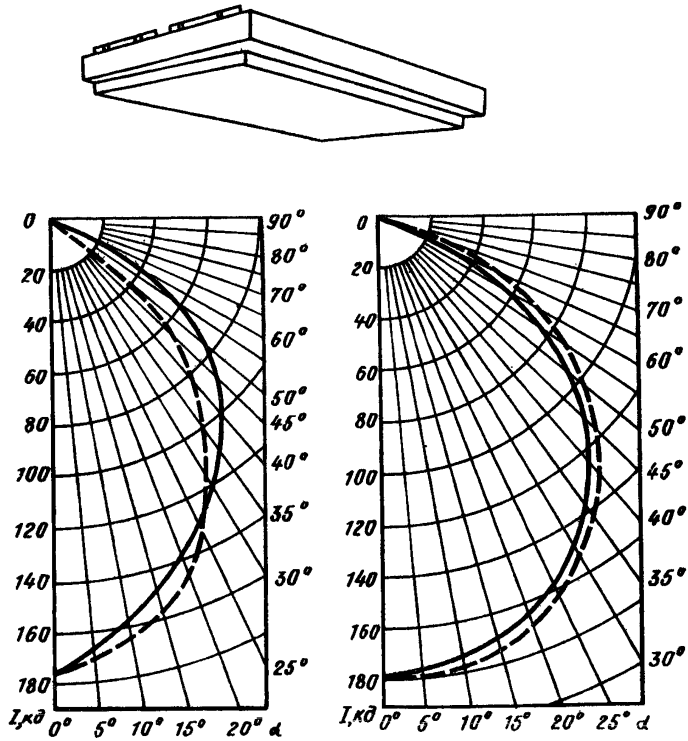


Рис. 43. Светильник типа ЛВП02

——— — в продольной плоскости; — — — — — — в поперечной плоскости

и с нормальными условиями среды, имеющих технические этажи. Светильники рассчитаны для работы в электрических сетях переменного тока напряжением 380/220 В частоты 50 Гц. Климатическое исполнение У и ХЛ, категория размещения 4 по ГОСТ 15150—69, для работы при температуре от +10° С до +35° С. Светильники устанавливаются сверху в проемы подвесных потолков различных конструкций: ЛВП04 — на специальные обрамления проемов с шириной полочки не менее 30 мм, ЛВП02 — имеет скользящую обечайку, которая опирается по периметру проема потолков различной конструкции.

Светильники состоят из корпуса, перекрытого снизу выпуклым рассеивателем из опалового оргстекла или экранирующей решеткой, сверху — крышкой. Светильники имеют пристроенные коробки с ПРА. Для подключения к электросети предусмотрен кабель длиной 1,5 м.

В настоящее время светильники серии ЛВП02 выпускаются следующих модификаций:

03 — с рассеивателем из оргстекла и выносной коробкой ПРА,

04 — с экранирующей решеткой и выносной коробкой ПРА.

Светильники серии ЛВП02 рассчитаны на работу с 3 и 4 лампами мощностью по 80 Вт (3×80, 4×80 Вт), серии ЛВП04 — с 4 лампами мощностью по 80 и 65 Вт (4×80, 4×65 Вт).

Пример записи обозначения светильников ЛВП02 косинусного светораспределения, полностью пыле- и влагозащищенного, с рассеивателем из оргстекла, с 4 лампами мощностью по 80 Вт, с выносной коробкой ПРА при его заказе и записи и документации другого изделия: «Светильник ЛВП02-4×80/Д53-03У4 ТУ16.535.762—73».

Таблица 39

Технические характеристики светильников

Тип светильника	Характеристика светотехнической схемы	Исполнение по ГОСТ 14254-80	Габаритные размеры, мм	КПД, %, не менее	Защитный угол, град	Масса, кг, не более
ЛВП02 с модификацией						
03	Рассеиватель из оргстекла	IP53	1675×660×150	45	90*	23—25
04	Экранирующая решетка	IP20	1675×660×135	50	15	23—25
ЛВП04	Рассеиватель из оргстекла	IP54	1630×545×115	50	90*	25—27

Размеры проемов в подвесных потолках должны быть не менее: для ЛВП02 — 1560×545 мм, для ЛВП04 — 1570×485 мм.

* Условный защитный угол.

Светильники серий ЛВП02 и ЛВП04 выпускаются Рижским светотехническим заводом.

7.6. Светильники серии РСП05, ТУ16-535.895—80

Светильники серии РСП05 (рис. 44) исполнения IP20 по ГОСТ 14254—80 предназначены для общего освещения производственных помещений с нормальными условиями среды и рассчитаны на работу с одной лампой ДРЛ мощностью 250, 400, 700 и 1000 Вт в сети напряжением 380/220 В частоты 50 Гц.

Светильники состоят из корпуса и отражателя, изготовленных из листового алюминия, фарфорового патрона, штепсельного

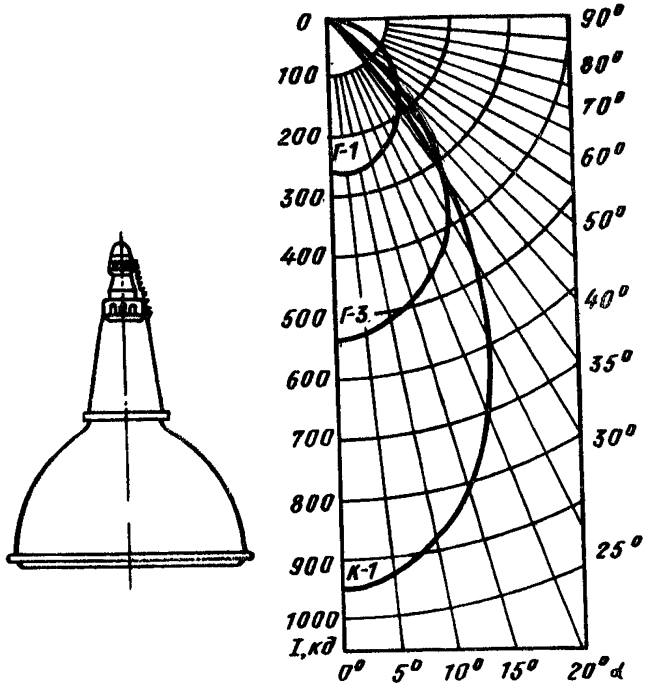


Рис. 44. Светильник типа РСП05

разъема типа ШВС-20 или унифицированного узла ввода. По способу крепления светильники имеют модификации:

со штепсельным разъемом: 01 — на трубу 3/4″, 02 — на крюк;

с клеммной колодкой: 03 — на трубу 3/4″ и монтажный профиль;

04 — на крюк и монтажный профиль.

Пример записи обозначения светильника с лампой ДРЛ мощностью 400 Вт при его заказе: «Светильник РСП05×400/Г20-02УХЛ4 ТУ16-535.894—80». Расшифровка условного обозначения типов светильников по ГОСТ 17677—82: Р — ртутная лампа типа ДРЛ; С — подвесные; П — промышленные; 05 — номер серии; 400 — мощность лампы в Вт; Г, К, Д — типы кривой силы света; 20 — степень защиты светильников по ГОСТ 14254—80; 02 — способ крепления светильников; УХЛ — климатическое исполнение, категория 4 по ГОСТ 15150—69.

Светильники выпускаются Ардатовским светотехническим заводом Мордовской АССР.

7.7. Светильники серии РСП18, ГСП18, ОСТ 16.0.535.046—79

Унифицированная серия светильников РСП18 с лампой ДРЛ ГОСТ 16354—70 и ГСП18 с лампой ДРИ ГОСТ 24424—80 (рис. 45) предназначена для общего освещения производственных помещений с нормальными условиями среды. Исполнение светильников IP20 по ГОСТ 14254—80.

Таблица 40

Технические характеристики светильников

Тип светильника	Отражатель светильника	КПД, %, не менее	Габаритные размеры (диаметр и высота), мм	Масса, кг, не более
РСП05×250/Д20	Диффузный	70	395×475 (552)	1,9
РСП05×250/Г20	Зеркальный	80	395×475 (552)	1,9
РСП05-400/Д20	Диффузный	70	490×560 (607)	2,1
РСП05-400/Г20	Зеркальный	80	490×560 (607)	2,1
РСП05-400/К20	То же	80	554×580 (627)	2,7
РСП05-700/Д20	Диффузный	70	537×608 (655)	2,8
РСП05-700/Г20	Зеркальный	80	537×608 (655)	2,8
РСП05-700/К20	То же	80	612×616 (663)	3,3
РСП05-1000/Д20	Диффузный	70	612×630 (677)	3,9
РСП05-1000/Г20	Зеркальный	80	612×630 (677)	3,9
РСП05-1000/К20	То же	80	690×645 (699)	5,5

Примечание. В скобках указана высота с приспособлением для установки на крюк.

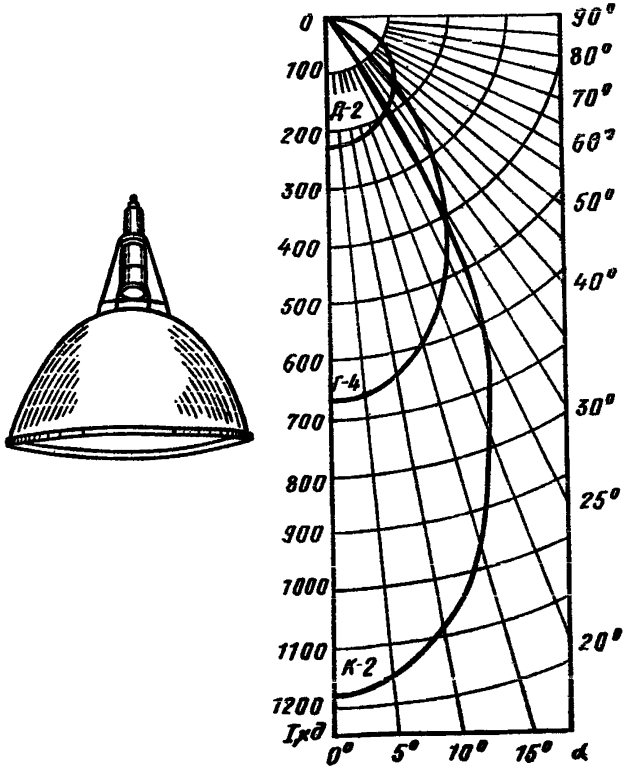


Рис. 45. Светильник типа РСП18

Светильники рассчитаны для работы в электрических сетях переменного тока напряжением 380/220 В, частотой 50 Гц с групповой компенсацией реактивной мощности. Климатическое исполнение У и Т, категория 3 по ГОСТ 15150—69.

Светильник состоит из корпуса с патроном и устройством для установки на трубу 3/4″ или монтажный профиль, а также для подключения к электросети, диффузного или зеркального отражателя и пружинного хомута. Крепление легкосъемного отражателя к корпусу светильника осуществляется байонетным затвором с пружинным фиксатором рабочего положения отражателя. Пружинный хомут предохраняет источник света от самоотвинчивания и выпадания. Конструкция светильника позволяет крепить его либо на монтажный профиль, либо на трубу 3/4″. Режим зажигания и стабилизации разряда источников света обеспечивается выносными, независимыми пускорегулирующими аппаратами серии ДБИ, соответствующими используемому источнику света и его номинальной мощности.

Основные технические характеристики светильников приведены в табл. 41. Расшифровка светильников РСП18-400-001-Т3 и ГСП18-400-002-У3:

Р — ртутная дуговая лампа ДРЛ, Г — металлогалогенная лампа типа ДРИ, П — для промышленных предприятий, С — подвес-

Таблица 41

Технические характеристики светильников

Тип светильника	Тип кривой силы света	КПД, %, не менее	Габаритные размеры (диаметр и высота), мм	Масса, кг, не более
РСП18-250-001	Д	70	435×420	1,85
РСП18-250-002	Г	75	435×420	1,85
РСП18-250-003	К	75	435×450	1,90
ГСП18-250-001	Д	70	435×400	1,80
ГСП18-250-002	Г	75	412×420	1,85
ГСП18-250-003	К	75	412×385	1,70
РСП18-400-001	Д	70	435×475	2,90
РСП18-400-002	Г	75	435×475	2,90
РСП18-400-003	К	75	585×550	2,50
ГСП18-400-001	Д	70	435×400	1,80
ГСП18-400-002	Г	75	435×420	1,85
ГСП18-400-003	К	75	412×385	1,70
РСП18-700-001	Д	70	585×550	2,70
РСП18-700-002	Г	75	585×550	2,70
РСП18-700-003	К	75	585×565	2,75
ГСП18-700-001	Д	70	435×450	1,96
ГСП18-700-002	Г	75	435×475	2,00
ГСП18-700-003	К	75	412×440	1,85
РСП18-1000-001	Д	70	585×575	3,00
РСП18-1000-002	Г	75	585×575	3,00
РСП18-1000-003	К	75	585×605	3,05
ГСП18-1000-001	Д	70	435×450	1,95
ГСП18-1000-002	Г	75	435×475	2,00
ГСП18-1000-003	К	75	412×440	1,85

ной, 18 — номер серии, 400 — мощность лампы, Вт; 001, 002 — номер модификации (по кривой силы света), У3 Т3 — климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150—69.

Светильники выпускаются производственным объединением «Электролуч».

7.8. Светильники серий РСП19, РСП20, ЖСП20, ТУ16-545.340—81

Подвесные частично пылезащищенные исполнения 5'0 по ГОСТ 17677—82 (рис. 46, 47) и пыленепроницаемые исполнения IP60 по ГОСТ 14254—80 (рис. 48) светильники предназначены для

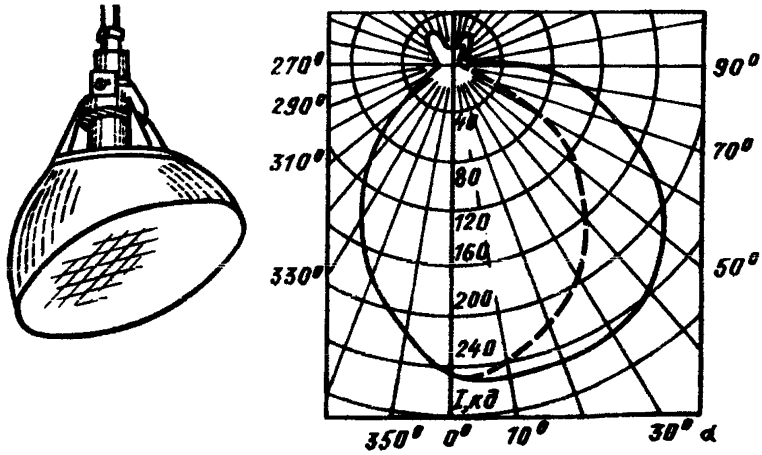


Рис. 46. Светильник типа РСП19

——— — в плоскости симметрии, — — — — — в плоскости, перпендикулярной плоскости симметрии

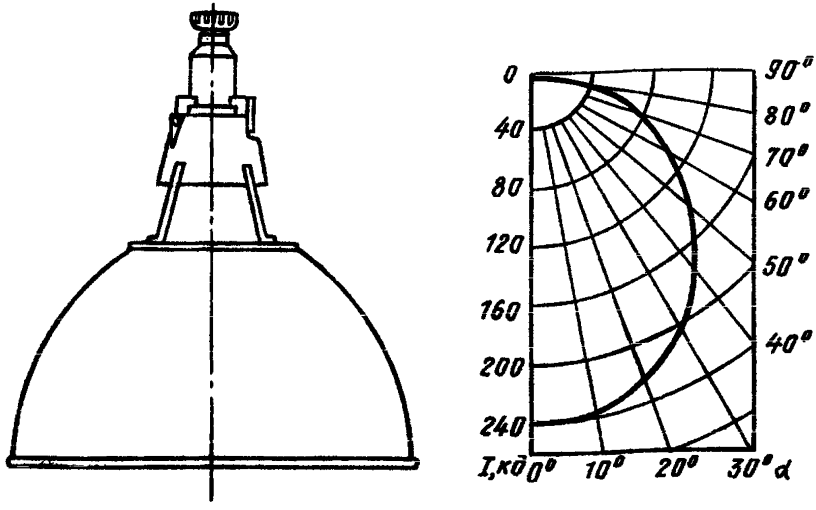


Рис. 47. Светильник типа ЖСП20

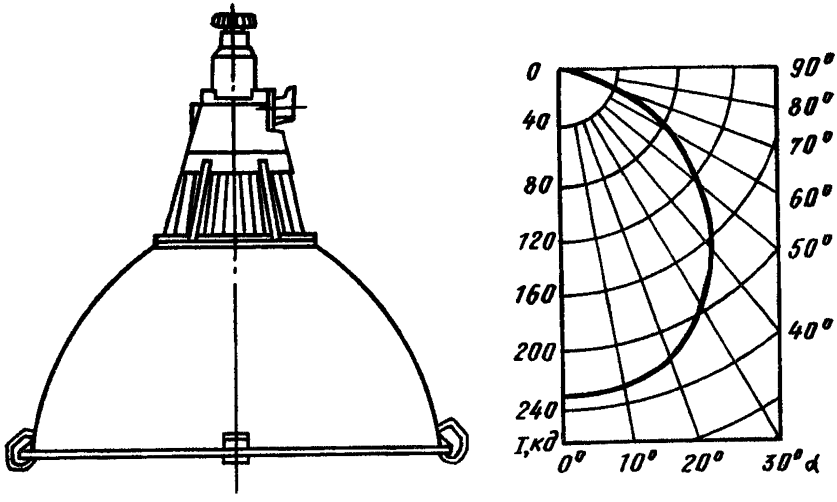


Рис. 48. Светильник типа РСП20

освещения пыльных и влажных производственных помещений, а также помещений с химически активной средой и рассчитаны для работы в сети переменного тока с номинальным напряжением 380/220 В частоты 50 Гц. Климатическое исполнение У, Т и ХЛ, категория 3 по ГОСТ 15150—69. Светильники имеют стальной эмалированный отражатель; светильники исполнения IP60 снизу перекрыты защитным стеклом. Все серии светильников имеют унифицированное устройство для установки светильников и подключения их к электросети.

Пример записи обозначения светильника РСП20 с лампой ДРЛ400 с установкой на трубу 3/4″ и монтажный профиль, с косинусной кривой силы света и со степенью защиты 5'0 при его заказе и в документации другого изделия: «Светильник РСП20-400-121 УЗ ТУ16-545.340—81».

Расшифровка условного обозначения модификации светильников — трехзначного числа, стоящего после мощности светильника (в приведенном примере «121»):

первая цифра — способ установки; у светильников указанных серий имеет исполнение «I» — на трубу 3/4″ и монтажный профиль;

вторая цифра — степень защиты: 1 — IP60 по ГОСТ 14254—80, 2 — 5'0 по ГОСТ 17677—82;

третья цифра — тип кривой силы света по ГОСТ 17677—82: 1 — Д, 5 — специальная (кривая силы света 2-Г и 3-К в настоящее время отсутствуют).

Таблица 42

Технические характеристики светильников

Тип светильника	Исполнение по ГОСТ 17677-82 и ГОСТ 14254-80	КПД, %, не менее	Габаритные размеры (диаметр и высота), мм	Масса, кг, не более
РСП19-250-125	5'0	72	415×580	4,2
РСП19-400-125			550×670	5,5
РСП20-250-111	IP60	62	445×520	9,4
РСП20-250-121			410×470	4,5
РСП20-400-121	5'0	72	410×570	6,5
РСП20-700-121			560×610	6,7
ЖСП-250-121	5'0	72	410×470	4,5

Светильники выпускаются производственным объединением «Ватра» (г. Тернополь).

7.9. Светильники серий РСП11 и РСП12 ОСТ 16.0.535.046—79

Подвесные светильники исполнения IP60 по ГОСТ 14254—80 (рис. 49, 50) предназначены для освещения пыльных производственных помещений, а также взрывоопасных классов В-Iб и В-IIа

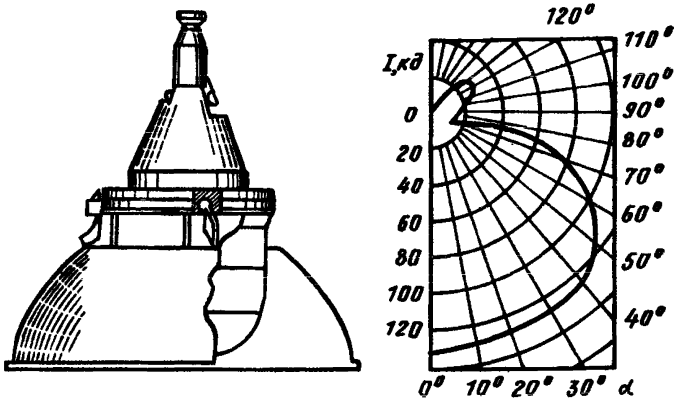


Рис. 49. Светильник типа РСП11

и пожароопасных — классов П-I и П-II и рассчитаны для работы в сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В частоты 50 Гц. Климатическое исполнение У и Т, категория 3 по ГОСТ 15150—69. Светильники РСП11 преимущественно прямого света, РСП12 прямого света косинусного светораспределения, кривая силы света Д.

Светильники РСП11 состоят из силуминового корпуса, узла ввода и стеклянного рифленого стекла. Имеет две модификации: 001 — с диффузным отражателем, покрытым силикатной эмалью, 002 — без отражателя.

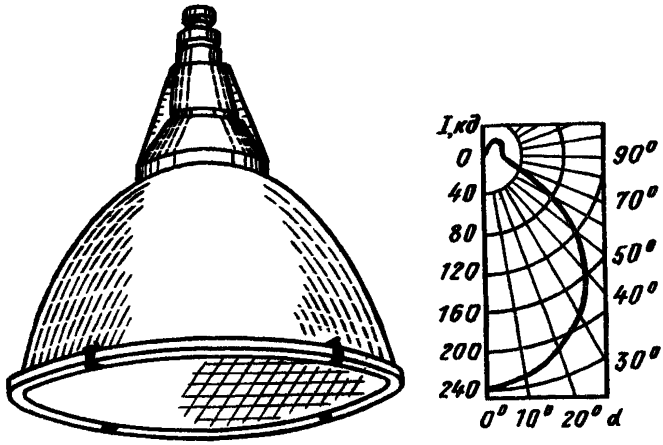


Рис. 50. Светильник типа РСП12

Светильники РСП12 состоят из корпуса, отражателя и защитного стекла, прикрепленного к отражателю с помощью пружинных замков.

Составные части светильников собираются без применения специнструментов, что позволяет легко и удобно производить монтаж и демонтаж светильника (или его частей) в процессе эксплуатации. Светильники крепятся на трубу с резьбой 3/4″ или на монтажный профиль.

Пример записи обозначения светильника РСП11 с отражателем, лампой мощностью 400 Вт при его заказе и в документации другого изделия: «Светильник РСП11-400-001 УЗ ОСТ 16.0.535.046—79».

Таблица 43

Технические характеристики светильников

Тип светильника	Характеристика светотехнической схемы	КПД, %, не менее	Габаритные размеры (диаметр и высота), мм	Защитный угол, град	Масса, кг, не более
РСП11-400-001	Диффузный отражатель, прозрачное стекло	60	550×580	15	11,5
РСП11-400-002	Без отражателя, с рифленым защитным стеклом	70	310×560	90*	9,0
РСП12-700-001	Диффузный отражатель, прозрачное стекло	60	600×650	90	11,5

* Условный защитный угол.

Светильники выпускаются производственным объединением «Ватра» (г. Тернополь).

7.10. Светильники серии РСП08 ОСТ 16.0.535.046—79

Подвесные светильники прямого света исполнения IP20 по ГОСТ 14254—80 (рис. 51) предназначены для общего освещения производственных помещений с нормальными условиями среды и рассчитаны для работы с одной лампой ДРЛ мощностью 250 и

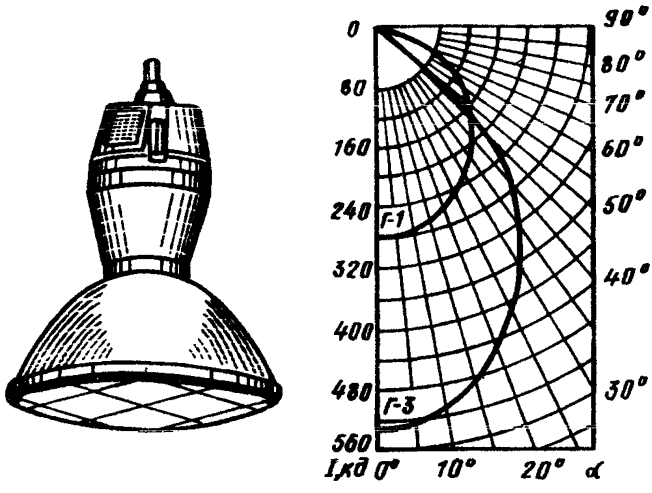


Рис. 51. Светильник типа РСП08

400 Вт в сети переменного тока с номинальным напряжением 380/220 В частоты 50 Гц. Климатическое исполнение У и Т, категория 3 по ГОСТ 15150—69.

Светильники состоят из корпуса со встроенным в него ПРА и алюминиевого отражателя. Светильники имеют две кривые силы света — Д и Г и два способа установки: на трубу и монтажный профиль (исполнение 01) и на крюк и монтажный профиль (исполнение 02).

Пример записи обозначения светильника РСП08 с лампой ДРЛ 400 с установкой на трубу 3/4″ и монтажный профиль, с косинусной кривой силы света, со степенью защиты IP20 при его заказе и в документации другого изделия: «Светильник РСП08-250/Д20-01 УЗ ОСТ 16.0.535.046—79».

Таблица 44

Технические характеристики светильников

Тип светильника	Характеристика светотехнической схемы	КПД, %, не менее	Габаритные размеры (диаметр и высота), мм	Защитный угол, град	Масса, кг, не более
РСП08-250/Д20-01 РСП08-250/Д20-02	Диффузный отражатель	75	400×480	15	8,0
РСП08-250/Г20-01 РСП08-250/Г20-02	Зеркальный отражатель	80	400×480	15	8,0
РСП08-400/Г5'3-01 РСП08-400/Г5'3-02	То же	То же	492×620	15	10,5

Светильники выпускаются Алатырским электромеханическим заводом Чувашской АССР.

7.11. Светильники серии ГСП17 ТУ16.545.314—80

Подвесные открытые (исполнения IP20 по ГОСТ 14254—80) и частично пылезащищенные (исполнения 5'0 по ГОСТ 17677—82) светильники серии (рис. 52) предназначены для освещения произ-

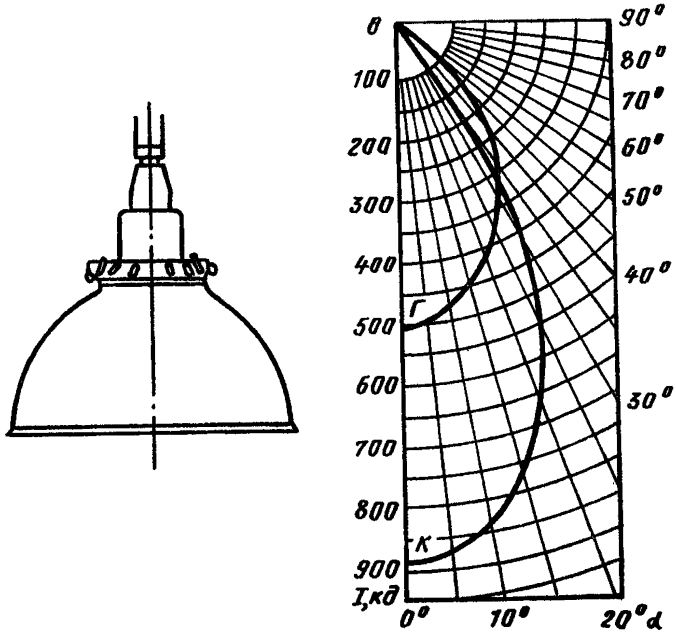


Рис. 52. Светильник типа ГСП17

водственных помещений соответственно с нормальными и относительно тяжелыми условиями среды и рассчитаны на работу с лампами типа ДРИ мощностью 700 Вт (ТУ16-545.380—81), с выносным ПРА типа 1И700Н 36-306-УХЛ1 по ТУ16-545.631—81 и зажигающим устройством ИЗУ700-1000 ДРИ/220 В/Н-05 по ТУ16-545.287—79. Климатическое исполнение У и Т, категория размещения 3 по ГОСТ 15150—69.

Светильники прямого света с глубокой (Г) и концентрированной (К) кривой силы света имеют возможность установки на трубу, крюк и монтажный профиль.

Пример записи обозначения светильника прямого света с глубокой кривой силы света с лампой ДРИ мощностью 700 Вт со степенью защиты IP20, предназначенного для установки на трубу, при его заказе и в документации другого изделия: «Светильник ГСП17-700-014 УЗ ТУ16-545.314—80».

Расшифровка условного обозначения модификации светильника — трехзначного числа, стоящего после мощности светильника (в приведенном примере «014»):

первая цифра (может иметь два значения — 0 и 1) — степень защиты: 0 — IP20, 1 — 5'0;

вторая цифра (может иметь два значения — 1 и 2) — способ крепления: 1 — на трубу и монтажный профиль, 2 — на крюк и монтажный профиль;

третья цифра (может иметь два значения — 4 и 5) — тип кривой силы света: 4 — глубокая, 5 — концентрированная.

Таблица 45

Характеристики светильников серии ГСП17

Тип светильника	Кривая силы света	КПД, %, не менее	Габаритные размеры (диаметр и высота), мм	Защитный угол, град	Масса, кг, не более
ГСП17-700 модификаций					
015, 025	К	75	610×600	15	4,9
115, 125	К	75	610×657	15	4,9
014, 114	Г	75	520×580	15	4,2
114, 124	Г	75	520×637	15	4,2

Светильники выпускаются Ардатовским светотехническим заводом.

7.12. Светильники серии ЖСП01 ОСТ 16.0.535.046—79

Подвесные открытые светильники серии ЖСП01 (рис. 53) ГОСТ 14254—80 предназначены для общего освещения производственных помещений с нормальными условиями среды и рассчитаны на работу с лампами типа ДНаТ мощностью 400 Вт (ТУ16.545.301—81) и выносными независимыми аппаратами 1ДБИ-400 ДНаТ/220-Н в сети переменного тока напряжением 380/220 В частоты 50 Гц. Климатическое исполнение У, категория 3 по ГОСТ 15150—69.

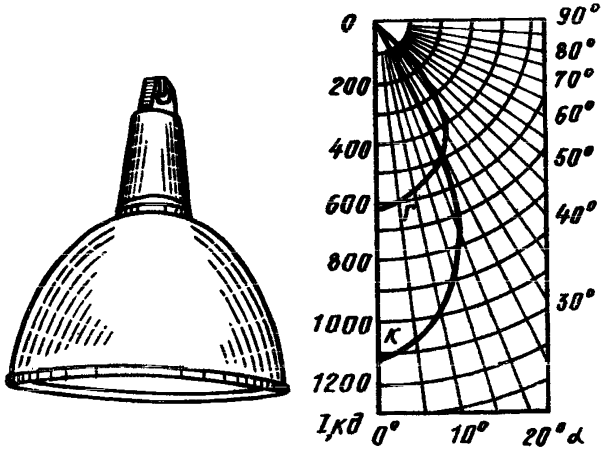


Рис. 53. Светильник типа ЖСП01

Серия состоит из четырех модификаций, отличающихся кривой силы света (Г и К) и способом установки (на трубу 3/4″ и крюк).

Пример записи обозначения светильника ЖСП01 с глубокой кривой силы света, предназначенного для установки на трубу 3/4″ при его заказе и в документации другого изделия: «Светильник ЖСП01-400-011 УЗ ОСТ 16.0.535.046—79».

Расшифровка условного обозначения модификации светильников — трехзначного числа, стоящего после мощности светильника (в приведенном примере «011»):

вторая цифра (может иметь два значения 0 и 1) — светораспределение светильника: 0 — К, 1 — Г;

третья цифра (может иметь два значения 1 и 2) — способ установки светильника: 1 — на трубу 3/4″, 2 — на крюк.

Таблица 46

Технические характеристики светильников

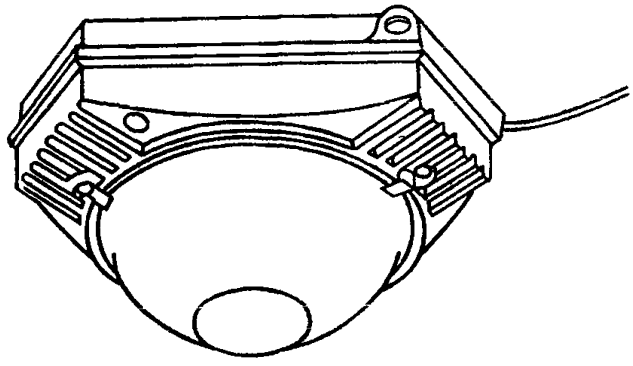
Тип светильника	Светораспределение по ГОСТ 17677—82	Защитный угол, град	КПД, %, не менее	Габаритные размеры (диаметр и высота), мм	Масса, кг, не более
ЖСП01-400-011 ЖСП01-400-012	Г	40	70	480×585	3,0
ЖСП01-400-001 ЖСП01-400-002	К	40	70	550×650	3,6

Светильники выпускаются Ардатовским светотехническим заводом Мордовской АССР.

7.13. Светильники типов РПП01, ГПП01, ЖПП01, ТУ16-676.070—84

Потолочные светильники с маломощными газоразрядными лампами высокого давления предназначены для освещения низких производственных помещений с тяжелыми условиями среды. Светильники имеют универсальную конструкцию, пригодную для установки источников света разных типов, мощностью не более 125 Вт (рис. 54).

Конструктивно светильник состоит из корпуса и крышки из алюминиевого сплава, соединенных между собой тремя болтами. Между корпусом и крышкой — резиновое уплотнение. Внутри корпуса размещены отражатель, ПРА, керамический патрон для лампы, набор зажимов для подключения к сети, элементы для заземления, а в светильниках с лампами ДРИ и ДНаТ — импульсное зажигающее устройство. Корпус имеет уплотненный ниппельный ввод, позволяющий присоединять светильник к сети с помощью кабеля наружным диаметром 10—14 мм или проводом сечением 0,5—4 мм². Габаритные размеры светильника — 400×380×220 мм.



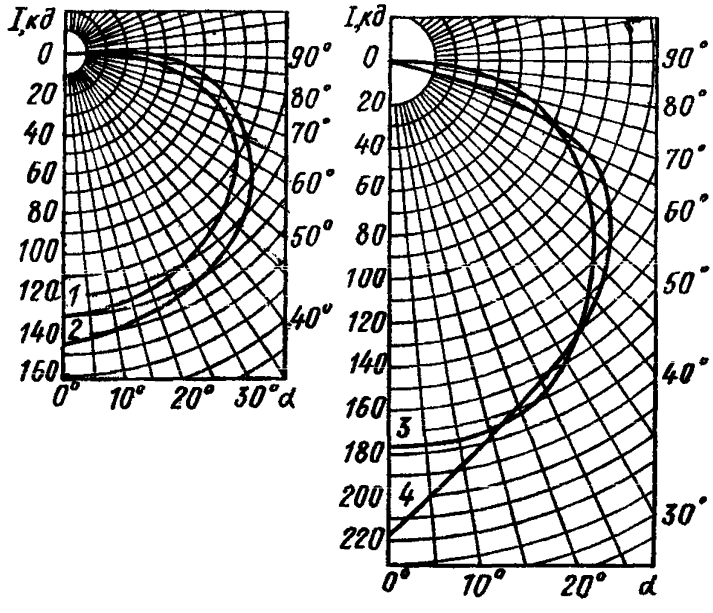


Рис. 54. Светильник типа РПП01, ГПП01, ЖПП01
1 — РПП01-50; *2* — РПП01-80; *3* — ГПП01-125; *4* — ЖПП01-80

Таблица 47

Номенклатура и основные технические характеристики светильников типов РПП01, ГПП01 и ЖПП01

Исполнения светильников	Основные технические характеристики					
	Тип ИС	Класс светораспределения по ГОСТ 17677-82	Тип кривой силы света по ГОСТ 17677-82	КПД, %	Степень защиты по ГОСТ 14254-80	Масса, кг
РПП01-50...УХЛ3(Т3)	ДРЛ50 по ТУ16-675.058—81			65		7,5
РПП01-80...2ХЛ3(Т3)	ДРЛ80 по ТУ16-675.058—84			60		7,5
РПП01-125...УХЛ3(Т3)	ДРЛ125 по ТУ16-675.058—84	П	Д	60	IP54	7,5
ГПП01-125...УХЛ3(Т3)	ДРИ125 по ТУ16-675.057—84			60		8,5
ЖПП01-70...УХЛ3(Т3)	ДНаТ70 по ТУ16-675.056—84			60		8,5
ЖПП01-100...УХЛ3(Т3)	ДНаТ100 по ТУ16-675.056—84			60		8,5

Приложение 1 (рекомендуемое). УПРОЩЕННЫЕ СПОСОБЫ НАХОЖДЕНИЯ РЕШЕНИЙ ОУ

1. Выбор типа источника света

1.1. Во всех промышленных ОУ следует, как правило, применять наиболее экономичные газоразрядные ИС (ЛЛ, лампы ДРЛ, МГЛ, НЛВД). Применение ЛН допускается только в специальных случаях.

1.2. При отсутствии специфических требований к параметрам ИС или специальных ограничений на их применение выбор типа ГЛ должен производиться на основе технико-экономических сопоставлений различных вариантов ОУ, рассчитанных на ЭВМ или вручную. В последнем случае выявление энергетически и экономически целесообразных вариантов ОУ рекомендуется осуществлять с помощью рекомендаций рис. П1.1.

1.3. Рекомендуемые схемы размещения светильников в ОУ с ЛЛ представлены на рис. П1.2, а в ОУ с ГЛВД — на рис. П1.3.

2. Определение параметров ОУ с ЛЛ

2.1. Для нахождения наиболее экономичных вариантов ОУ с ЛЛ можно воспользоваться данными табл. П1.1, если нормативные требования к освещению соответствуют: $E_н = 300$ лк; $N \leqslant 1{,}8$; $P \leqslant 40$ при $\rho_ф \geqslant 0{,}2$. (Ограничение $K_п$ обеспечивается за счет использования светильников только с компенсированными ПРА.)

В случае других нормативных требований, приведенных в табл. П1.2, $P_{уд}$ рассчитывается по формуле:

$$P_{уд} = K_р \cdot K_E \cdot P'_{уд}, \qquad (1.1)$$

где $K_{р=2\times 40\ Вт} = 1{,}0$; $K_{р=2\times 65\ Вт} = 1{,}07$;
$K_{E=300\ лк} = 1{,}0$; $K_{E=150\ лк} = 0{,}5$; $K_{E=200\ лк} = 0{,}67$; $K_{E=500\ лк} = 1{,}67$.

При этом $P_{уд}$ для светильников с ЛЛ мощностью 65 Вт могут быть рассчитаны по данным табл. П1.1. только для вариантов ОУ, указанных на рис. П1.4.

2.2. Для повышения энергетической эффективности ОУ с ЛЛ при трех- и четырехрядных размещениях светильников предусмотрена разгрузка средних рядов (2-го или 2-го и 3-го), что позволяет снизить $P_{уд}$ и неравномерность освещенности. Степень разгрузки задается с помощью коэффициента $\mu \leqslant 1{,}0$, указывающего долю светильников в разгруженных рядах от их количества и неразгруженных крайних рядах. Если, например, при трехрядном размещении $\mu = 0{,}7$, то полное количество светильников на модуль $N_м$ равно: $N_м = 2{,}7 \cdot N_{1,3}$, где $N_{1,3}$ — количество светильников в первом и в третьем рядах.

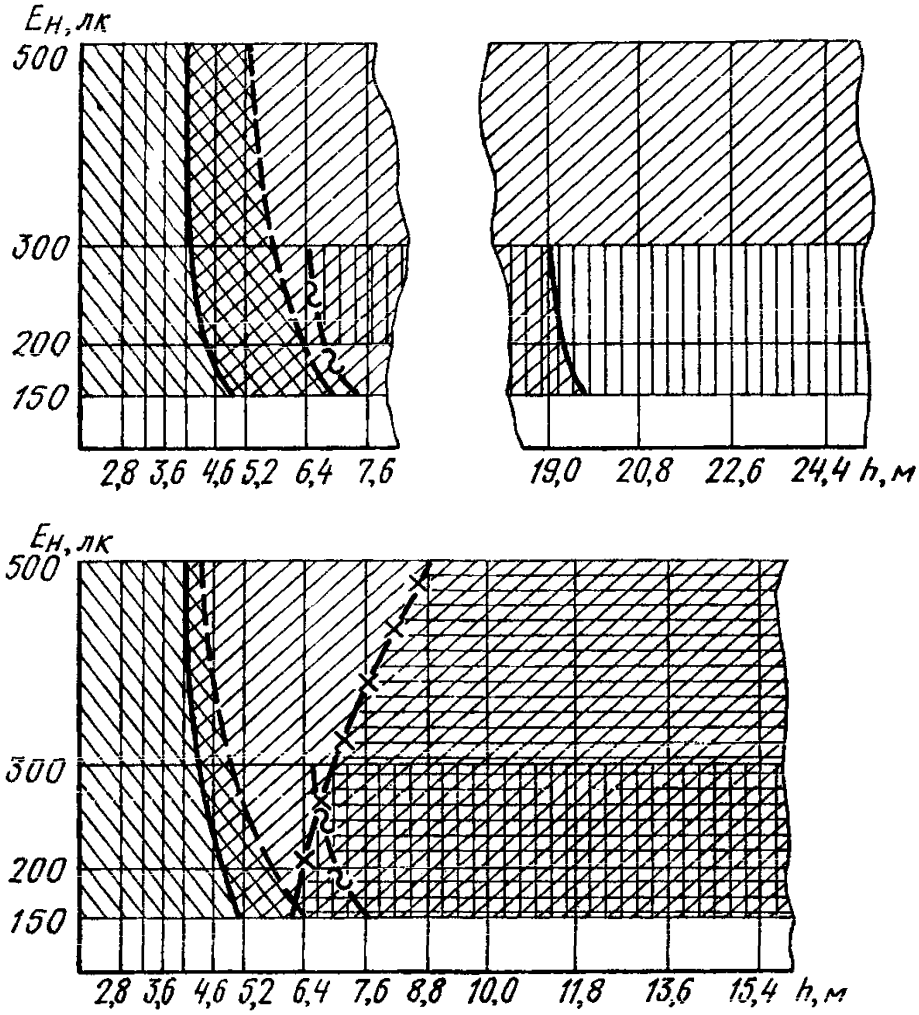
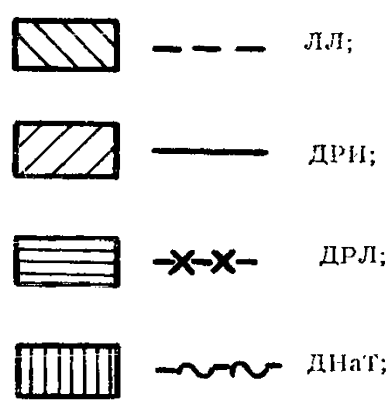


Рис. П 1.1. Рекомендуемые области ДРИ, ДНаТ, ДРЛ, ЛЛ типа ЛБ в производственных помещениях со строительными модулями М=6×6 м; 6×12 м; 6×18 м; 6×24 м; 12×18 м
а) по минимуму расхода электроэнергии ($C_{ээ}$), *б)* по минимуму приведенных затрат ($П_з$)



h — высота над рабочей поверхностью, м

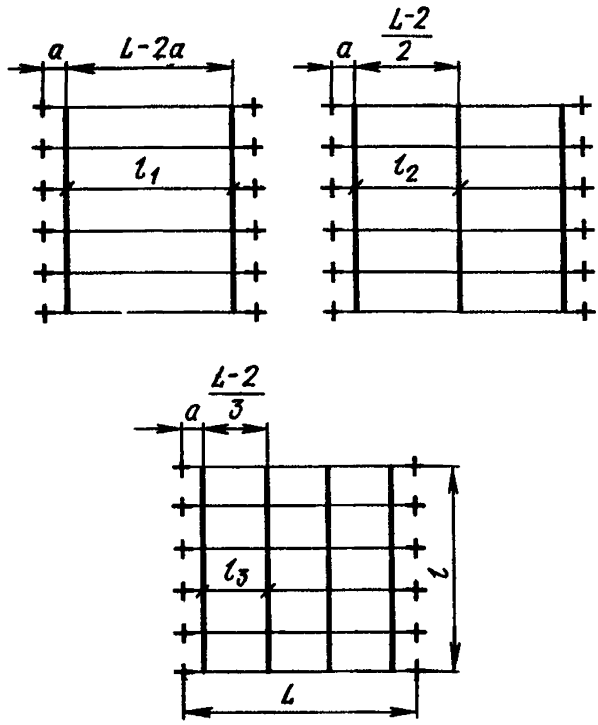


Рис. П 1.2. Схемы размещения светильников с люминесцентными лампами

\+ — колонны; ▬▬ — линии светильников с ЛЛ; a — расстояние от стены до первого ряда, м; L — ширина пролета; l — длина помещения; $l_1=L-2a$ — расстояние между двумя линиями светильников (при 2-рядном расположении); $l_2=\frac{L-2a}{2}$ — расстояние между двумя линиями светильников (при 3-рядном расположении); $l_3=\frac{L-2a}{3}$ — расстояние между двумя линиями светильников (при 4-рядном расположении)

2.3. Нахождение конкретного решения ОУ с ЛЛ заключается в следующем:

2.3.1. Для заданных строительных параметров (строительного модуля — М и высоты подвеса светильника над рабочей поверхностью — h) освещаемого помещения по табл. П1.1 определяется $P'_{уд}$ и соответствующие ему нормативно допустимые значения a и μ, имеющие место для комплекта нормативных требований (см. табл. П1.2), включающего освещенность $E_н=300$ лк при условии использования в ОУ светильников мощностью $P_{св}=2\times40$ Вт.

2.3.2. Если в рассматриваемом случае $E_н\neq300$ лк, а мощность используемого светильника $P_{св}\neq2\times40$ Вт, то найденная $P'_{уд}$, корректируется с помощью коэффициентов K_E и $K_р$ по формуле (1.1):

$$P_{уд}=K_р\cdot K_E\cdot P'_{уд},$$

где $K_{р=2\times40\ Вт}=1{,}0$; $K_{р=2\times65\ Вт}=1{,}07$

$K_{E=300\ лк}=1{,}0$; $K_{E=150\ лк}=0{,}5$; $K_{E=200\ лк}=0{,}67$; $K_{E=500\ лк}=1{,}67$.

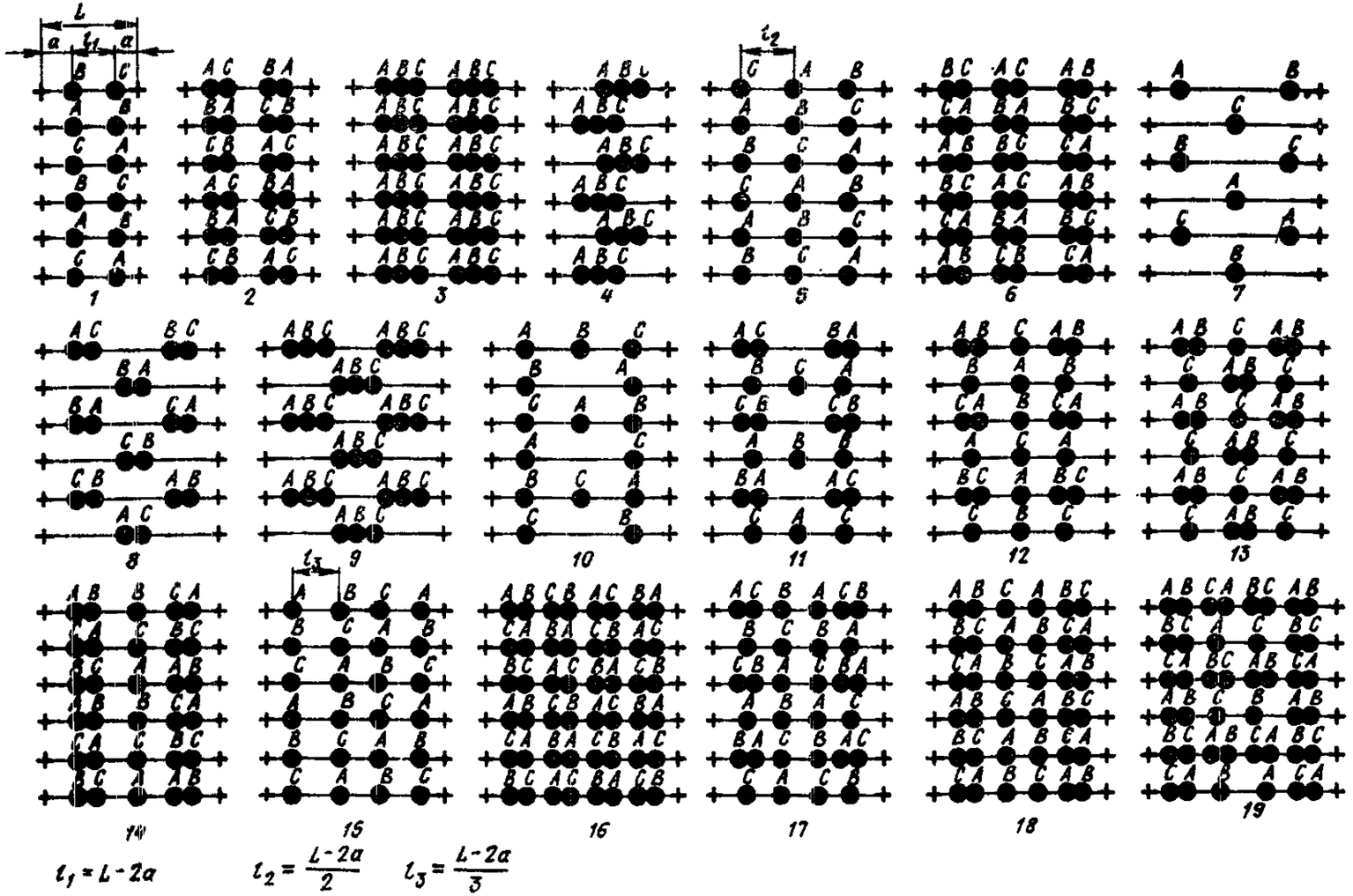


Рис. П 1.3. Схемы размещения светильников с ДРЛ

+ — колонны; ● — светильники с лампами ДРЛ; *A*, *B*, *C* — фазы сети; *a* — расстояние от стены до первого ряда светильников, м; l_1—расстояние между двумя линиями светильников (при 2-рядном расположении); l_2—расстояние между двумя линиями светильников (при 3-рядном расположении); l_3 — расстояние между двумя линиями светильников (при 4-рядном расположении)

Таблица П. 1.1

Минимальные удельные мощности ($P'_{уд}$) осветительных установок общего равномерного освещения, выполненного светильниками с ЛЛ типа ЛБ мощностью 2×40 Вт при КСС Д2, КПД=75% ($E_н$=300 лк, $N \leqslant 1{,}8$; $P \leqslant 40$ при $\rho_ф \geqslant 0{,}2$)

h, м	Строительный модуль	Расположение светильников								
		двухрядное			трехрядное			четырехрядное		
		$P'_{уд}$, Вт/м²	a, м	μ	$P'_{уд}$, Вт/м²	a, м	μ	$P'_{уд}$, Вт/м²	a, м	μ
3,6	6×6	12,80	1,7—1,3*		13,36	1,1—0,5		—	—	—
	6×12	10,80	2,7		10,33	1,2	0,8	—	—	—
	6×18	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	6×24	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4,0	6×6	13,53	1,7—1,3*		13,84	1,2—0,6		—	—	—
	6×12	11,20	2,7		11,20	1,0—1,2	0,7	—	—	—
	6×18	—	—	—	10,15	2,3**	1,0	10,00	1,9***	0,9
	6×24	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4,8	6×6	15,04	1,7—1,3*		15,33	1,2—0,5		—	—	—
	6×12	11,78	2,2—2,7		11,78	0,9—1,1	0,6	—	—	—
	6×18	11,78	4,0		10,24	2,3—1,8	0,7	10,61	1,9*[5]	0,6
	6×24	—	—	—	10,40	3,4—3,0	0,7*[4]	10,00	2,5—1,5	0,7
5,2	6×6	15,82	1,7—1,3*		16,09	1,2—0,8		—	—	—
	6×12	11,98	2,2—2,7		12,51	0,9—1,1	0,5			
	6×18	11,90	4,0		10,59	2,7—1,7*[6]	0,7	10,90	1,5—1,1	0,6
	6×24	—	—	—	10,28	3,2—2,8	0,75	10,20	2,5—1,5	0,8

Продолжение табл. П. 1.1

h, м	Строительный модуль	Расположение светильников								
		двухрядное			трехрядное			четырехрядное		
		$P'_{уд}$, Вт/м²	a, м	μ	$P'_{уд}$, Вт/м²	a, м	μ	$P'_{уд}$, Вт/м²	a, м	μ
6,4	6×6	18,29	1,7—1,1		18,47	1,2—0,4		—	—	—
	6×12	13,56	3,0—1,4		13,94	0,9—1,2	0,7	—	—	—
	6×18	12,19	3,3—4,0		11,55	2,3—1,3*7	0,6	11,86	1,5—1,1	0,5
	6×24	12,63	5,3		10,48	3,2—2,4	0,7	10,84	3,0—0	0,7
7,6	6×6	20,87	1,7—0,9		21,00	1,2—0,4		—	—	—
	6×12	14,84	3,4—2,6		15,36	1,2—0,9		15,18	1,5—0,8	
	6×18	12,41	3,3—2,8		12,56	1,8—1,3	0,5	12,79	1,9—1,5*8	0,4
	6×24	12,77	5,3—4,4		11,25	2,8—1,7	0,6	11,52	3,0—1,5	0,5
8,8	6×6	23,49	1,7—0,8		23,62	1,2—0,4		—	—	—
	6×12	15,71	3,4—1,9		15,91	2,4—1,2		15,89	2,0—0,8	
	6×18	13,19	3,2—2,4		13,51	1,8—1,3	0,4	13,73	1,1	0,3
	6×24	12,05	4,4		15,79	3,0—1,7*9	0,4	15,91	3,0—1,5	0,3
10,0	6×6	26,20	1,7—0,8		26,28	1,2—0,4		—	—	—
	6×12	16,69	3,4—1,8		16,91	2,4—1,0		16,96	2,0—0,8	
	6×18	14,24	3,0—1,8		—	—	—	—	—	—
	6×24	12,71	4,4—3,7		12,48	2,9—1,7	0,5	12,70	1,5—2,5	0,3

* Для $E_н$=200 лк при $P_л$=40 Вт — a=3,0.
** Для $E_н$=150 лк при $P_л$=40 Вт — a=1,5.
*** Для $E_н$=500 лк при $P_л$=65 Вт — a=1,1.
*4 Для $E_н$=200 лк при $P_л$=400 Вт — a=1,0.
*5 Для $E_н$=500 лк при $P_л$=65 Вт — a=1,5—1,1.
*6 Для $E_н$=150 лк при $P_л$=65 Вт — a=1,5—1,3.
*7 Для $E_н$=150, 300 лк при $P_л$=65 Вт — a=1,3—1,5.
*8 Для $E_н$=150 лк при $P_л$=40 Вт — a=1,1.
*9 Для $E_н$=200 лк при $P_л$=65 Вт — a=2,3—1,7.
*10 Для $E_н$=150, 200, 300 лк при $P_л$=65 Вт — a=2,5.

Таблица П 1.2

Наборы нормативных требований к ОУ с ЛЛ, для которых рассчитаны минимальные удельные установленные мощности

Нормативные требования		
E, лк	N	P (при $\rho_ф \geqslant 0{,}2$)
150	1,8	60
200	1,8	40
300	1,8	40
500	1,5	40

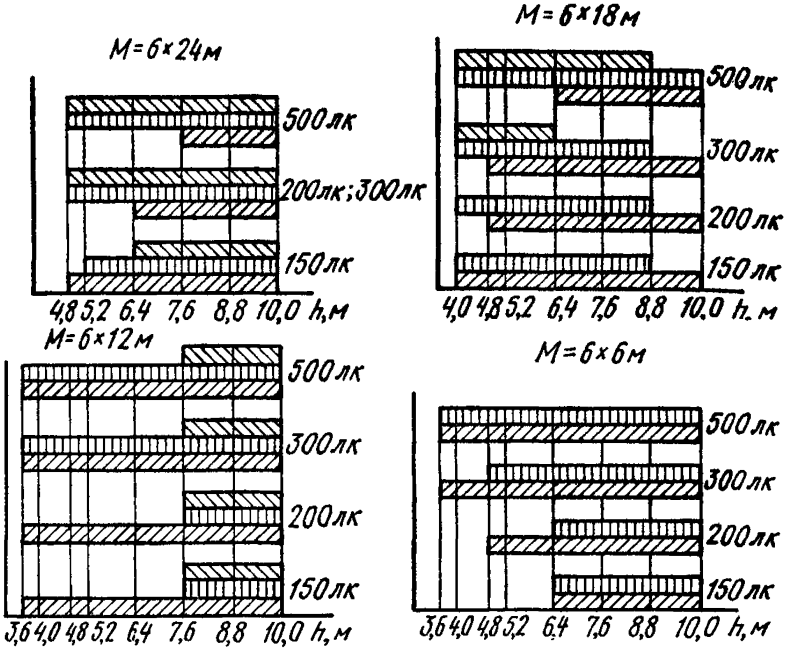


Рис. П 1.4. Строительные параметры помещений и освещенности от ОУ, которые могут быть реализованы в этих помещениях светильниками с ЛЛ мощностью 2×65 Вт


— двухрядное расположение светильников;


— трехрядное расположение светильников;


— четырехрядное расположение светильников

2.3.3. Количество светильников в помещении определяется следующим образом:

$$N_п = \frac{P_{уд} \cdot S}{P_{св}}, \qquad (1.2)$$

где S — площадь помещения, м^2.

2.3.4. Количество светильников в крайних рядах — $N_{кр}$ находится по следующим соотношениям:

для 2-рядного расположения: $N_{кр} = N_{1,2} = \frac{N_п}{2}$, (1.3

для 3-рядного расположения: $N_{кр} = N_{1,3} = \frac{N_п}{2+\mu}$, (1.4

для 4-рядного расположения: $N_{кр} = N_{1,4} = \frac{N_п}{2(1+\mu)}$. (1.5

2.3.5. Количество светильников в средних рядах определяется следующим образом:

для 3-рядного расположения: $N_{ср} = N_2 = \mu \cdot N_{1,3}$, (1.6

для 4-рядного расположения: $N_{ср} = N_{2,3} = \mu \cdot N_{1,4}$. (1.7

2.3.6. Расстояние между светильниками в ряду (λ) (длина светильника — L) определяется следующим образом:

при одинарных рядах $\lambda = \frac{l}{N_{кр}} - L$, (1.8

при сдвоенных рядах $\lambda = \frac{l}{N_{кр\,12}} - L$, (1.9

при утроенных рядах $\lambda = \frac{l}{N_{кр\,13}} - L$, (1.10

где l — длина помещения.

2.3.7. Пример. Необходимо осветить помещение площадью 720 м^2 (l=30 м) с М=6×24 м, высотой 6,0 м (h=5,2 м) при следующих нормативных требованиях к освещению: $E_н$=500 лк, $N \leqslant 1{,}5$; $P \leqslant 40$ (при $\rho_ф \geqslant 0{,}2$). С учетом размещения технологического оборудования, необходимо 3-рядное расположение светильников. Желательно использовать люминесцентный светильник КСС Д-2 мощностью $P_{св}$=2×65 Вт.

Проверим по рис. 1.4, существует ли при имеющихся строительных параметрах помещения и нормативных требованиях к освещению возможность реализации ОУ светильниками мощностью 2×65 Вт при трехрядном размещении светильников. Так как ответ утвердительный, определяем по табл. П1.1: $P'_{уд}$=10,28 Вт/м^2, a= =3,2—0,4, μ=0,75. $P_{уд}$ может быть вычислена следующим образом.

$$P_{уд} = K_р \cdot K_E \cdot P'_{уд} = 1{,}07 \cdot 1{,}67 \cdot 10{,}28 = 18{,}37 \text{ Вт/м}^2$$

$$N_п = \frac{18{,}37 \cdot 720}{130} = 101{,}74 \text{ шт.}$$

$$N_{1,3} = \frac{N_п}{2+\mu} = 37 \text{ шт. в ряду,}$$

$$N_2 = \mu N_{1,3} = 27{,}75 \text{ шт. в ряду.}$$

Крайние ряды должны быть сдвоенными и практически сплошными ($\lambda_{1,3} \approx 0$), а средний — сдвоенный с пунктирным расположением светильников.

Разрывы между светильниками в среднем и крайнем рядах будут иметь значения:

$$\lambda_{1,3} = \frac{30}{N_{1,3}/2} - L = \frac{30}{37/2} - 1{,}6 = 0{,}02 \text{ м},$$

$$\lambda_2 = \frac{30}{N_2/2} - L = \frac{30}{27{,}75/2} - 1{,}6 = 0{,}56 \text{ м}.$$

Для выполнения требований норм крайние ряды должны быть размещены на расстоянии $a = 3{,}2$ м от стены. При необходимости можно сдвинуть их в сторону стен, но не более, чем на —0,4 м. Таким образом, допустимый интервал значений параметра расположения крайнего ряда светильников составляет 2,8÷3,2 м от стены.

3. Определение параметров ОУ с ГЛВД

3.1. При нахождении наиболее экономичных вариантов ОУ с ГЛВД типа ДРЛ определение параметров осуществляется в два этапа.

3.1.1. Выбираются схемы и параметры размещения светильников (рис. П1.3), обеспечивающие заданное качество по (N, $K_п$, P) при условии, что необходимое ограничение $K_п$ достигается путем расфазировки светильников на три фазы питающего напряжения.

3.1.2. Определяется необходимая мощность ламп в светильниках ($P_л$), обеспечивающих требуемую освещенность и качество освещения при расположении их в соответствии с выбранными в первом этапе схемами и параметрами размещения светильников.

3.2. Возможные схемы размещения светильников в ДРЛ, имеющих типовые КСС Г1, Г3 или К1, при которых выполняются следующие нормативные требования по качеству освещения: $N \leqslant 2$; $K_п \leqslant 20$, $P \leqslant 20$ при $\rho_ф \geqslant 0{,}2$, выбираются для имеющегося помещения с заданными строительными параметрами (M и h) по рис. П1.5 (номера схем размещения светильников и их расфазировки указаны на рис. П1.3). На этом рисунке проанализирована возможность использования каждой из приведенных схем размещения светильников, в помещениях с пятью строительными модулями: a — $M = 6 \times 6$ м; b — $M = 6 \times 12$ м; c — $M = 6 \times 18$ м; d — $M = 6 \times 24$ м; e — $M = 12 \times 18$ м в зависимости от высоты расположения светильника над рабочей поверхностью ($h = H$—0,8 м).

3.3. Для каждого строительного модуля на рис. П1.5 нанесены две величины h (h_1 и h_2), которые разбивают помещения по высоте на три группы.

3.3.1. Если освещаемое помещение имеет такую высоту, что $h < h_1$, то рассматриваемая схема размещения ни при каком их

Типовые кривые силы света

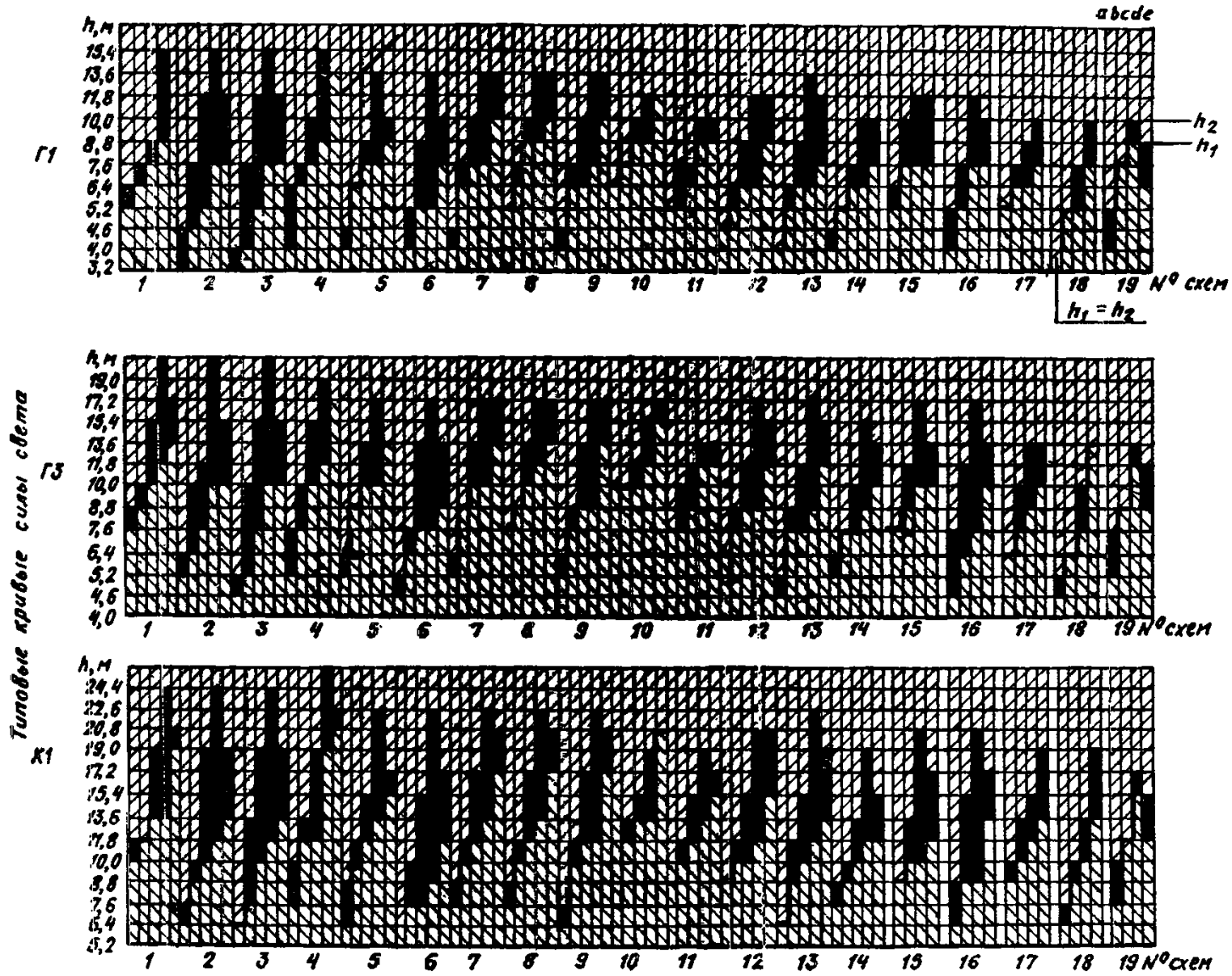


Рис. П 1.5. Высоты подвеса светильников, при которых в зависимости от схемы размещения светильников с ДРЛ в помещениях с заданным строительным модулем обеспечивается выполнение следующих нормативных требований по качеству освещения: $K_п \leqslant 20$; $N \leqslant 2$; $P \leqslant 20$ при $\rho_ф \geqslant 0{,}2$

▨ — интервал h, в котором требования: $K_п \leqslant 20$; $N \leqslant 2$; $P \leqslant 20$ при $\rho_ф \geqslant 0{,}2$, обеспечиваются при любом расположении светильников в конкретной схеме размещения; ■ — интервал $h_р$, в котором требования: $K_п \leqslant 20$; $N \leqslant 2$; $P \leqslant 20$ при $\rho_ф \geqslant 0{,}2$, обеспечиваются при определенном расположении светильников в конкретной схеме размещения, определяемом светотехническим расчетом; ▨ — интервал h, в котором требования: $K_п \leqslant 20$; $N \leqslant 2$; $P \leqslant 20$ при $\rho_ф \geqslant 0{,}2$ не могут быть обеспечены ни при каком расположении в конкретной схеме размещения светильников; *а* — M=6×6 м; *b* — M=6×12 м; *c* — M=6×18 м; *d* — M=6×24 м; *e* — M=12×18 м; h_1 — минимальная высота подвеса светильников с ДРЛ над рабочей поверхностью, при которой возможно удовлетворение требований норм по качеству освещения при некоторых размещениях (*a*) светильников; h_2 — минимальная высота подвеса светильников с ДРЛ над рабочей поверхностью, при которой возможно удовлетворение требований норм по качеству освещения при любом (из табл. П 1.3) размещении (*a*) светильников

расположении относительно стен, колонн не может обеспечить указанных нормативных требований по качеству освещения, т. е. не может быть использована.

3.3.2. Если высота подвеса светильников над рабочей поверхностью удовлетворяет неравенству $h_1 \leqslant h < h_2$, то рассматриваемая схема размещения светильников может обеспечить указанные нормативные требования по качеству освещения только при некоторых расположениях светильников*, которые должны быть определены стандартными светотехническими расчетами.

3.3.3. Если высота подвеса светильников над рабочей поверхностью удовлетворяет неравенству $h \geqslant h_2$, то рассматриваемая схема размещения светильников при любом их расположении** в помещении обеспечит выполнение вышеуказанных нормативных требований по качеству освещения.

3.3.4. Если требования по качеству освещения отличаются от вышеприведенных ($K_п \leqslant 20$, $N \leqslant 2$, $P_н \leqslant 20$ при $\rho_ф \geqslant 0{,}2$), то для каждого другого набора нормативных требований (табл. П1.4) по качеству освещения, допустимые расположения светильников должны находиться с помощью стандартного светотехнического расчета. Значительное количество возможных вариантов размещения светильников для двух наиболее часто встречающихся комплектов нормативных требований по качеству освещения может быть получено с помощью использования следующей процедуры:

для набора: $K_п \leqslant 15$; $N \leqslant 2$; $P \leqslant 20$ при $\rho_ф \geqslant 0{,}2$ можно воспользоваться теми рекомендациями, что и для набора $K_п \leqslant 20$; $N \leqslant 2$; $P \leqslant 20$ при $\rho_Ф \geqslant 0{,}2$ (рис. П1.5), но границы h_1 и h_2 перенести на одну ступень вверх по шкале h; т. е. вместо 6,4 м считать 7,6 м, вместо 8,8 м — 10,0 м, вместо 15,4 — 17,2 и т. д.;

для набора: $K_п \leqslant 10$; $N \leqslant 2$; $P \leqslant 20$ при $\rho_ф \geqslant 0{,}2$ границы h_1 и h_2 передвигаются относительно рекомендаций рис. П1.5 вверх на 2 ступени, т. е. вместо 6,4 м — 8,8 м, вместо 8,8 — 11,8 м, вместо 15,4 — 19,0 м и т. д.

3.4. После выявления допустимых по качеству освещения схем размещения светильников определяем, какая (какие) из них могут создать возможность обеспечения нормативных требований освещенности ($E_н$). Для этого с помощью рис. П1.6 для конкретного помещения и выбранного типового светораспределения светильника определяется минимальная удельная установленная мощность для нормируемой освещенности. С помощью рис. П1.6(а, б) определяется минимальная удельная установленная мощность ($P_{уд}$) при выбранном светораспределении светильника, соответствующая высоте освещаемого помещения и имеющему место на-

---

* Допустимое расстояние от крайнего ряда светильников до стены (колонны) помещения, при котором выполняются нормативные требования по качеству освещения, должно быть найдено в расчете.

** Любое расположение, удовлетворяющее требованиям табл. П1.3.

бору нормативных требований к ОУ* (табл. П1.4). Необходимая мощность лампы в светильниках ОУ ($P_л$) должна удовлетворять неравенству:

$$\frac{(P_{уд}-0{,}5)\cdot S}{N_п} \leqslant P_л \leqslant \frac{(P_{уд}+0{,}5)\cdot S}{N_п}, \qquad (1.11)$$

где S — площадь освещаемого помещения, м^2;

$N_п$ — количество светильников в помещении, соответствующее допустимым по схемам (схеме) размещения, определенным ранее.

Количество светильников, необходимых в помещении ($N_п$), определяется для каждой из схем размещения, выбранных по рис. П1.5, в соответствии с площадью помещения данными рис. П1.3.

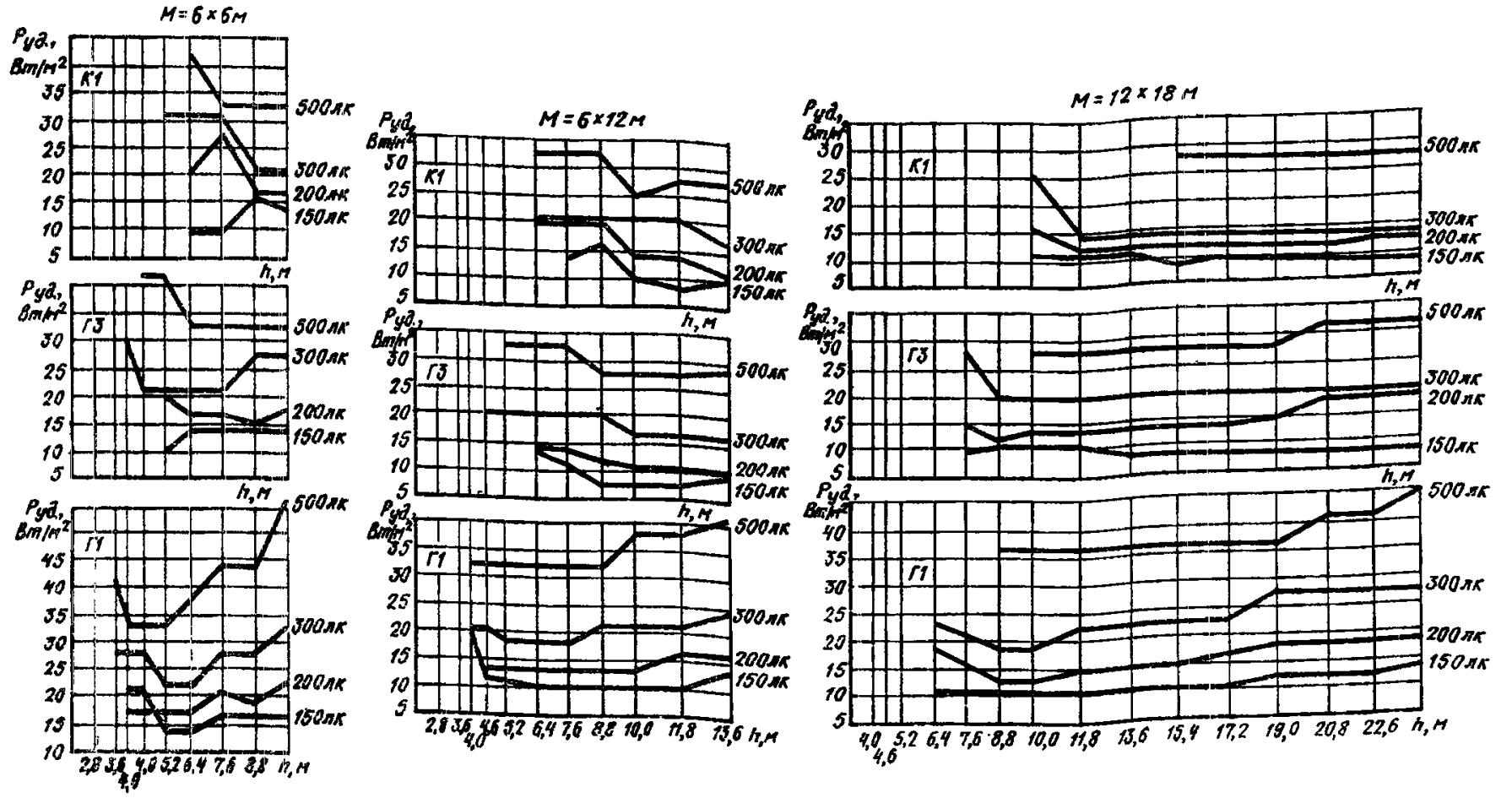
Таблица П 1.3

Расположения светильников в 2-, 3- и 4-рядных схемах размещения, обеспечивающие выполнение следующих нормативных требований в ОУ с ДРЛ по качеству освещения: $K_п \leqslant 20$; $N \leqslant 2$; $P \leqslant 20$ при $\rho_{пов.}^{раб.} \geqslant 0{,}2$

Модуль, м	Минимально допустимое расстояние от стены (колонны) до первого ряда светильников в схемах с размещением светильников		
	2-рядным	3-рядным	4-рядным
6×6	0,4	0,4	0,4
6×12	0,9	0,8	0,7
6×18 12×18	1,3	1,1	1,0
6×24	1,7	1,5	1,3

3.5. Если в стандартном типоразмерном ряду мощностей ГЛВД (250, 400 ... 2000) не находится значения, удовлетворяющего неравенству (1.11), то выбранная схема размещения не может быть

* Наборы нормативных требований в указанной табл. П1.4, включающие одну и ту же освещенность, пронумерованы. Удельная установленная мощность для каждой освещенности представлена на рис. П1.6 отдельной кривой, в большинстве случаев соответствующей всем наборам нормативных требований из табл. П1.4 для рассматриваемой освещенности. Для некоторых высот подвеса светильников (h) приведенные на рис. П1.6 удельные мощности являются минимальными не для всех наборов нормативных требований, из таблицы П1.4. В этих случаях на рис. П1.6 цифрами указаны те наборы из табл. П1.4, для которых приведенная удельная мощность минимальна, либо цифрами в скобках помечены те наборы нормативных требований, для которых минимальная удельная мощность отличается от приведенной на рис. П1.6.



а

б

Рис. П 1.6. Минимальные удельные мощности (Вт/м²) общего равномерного освещения для ОУ с ДРЛ помещений с разными строительными характеристиками в зависимости от нормативных требований (при $\rho_п = \rho_с = \rho_р = 0\%$ и $K_з = 1{,}5$)

Г1; Г3; К1 . . . обозначение типовых кривых; КПД — коэффициент полезного действия светильника, %. Удельные мощности, не отмеченные цифровыми обозначениями, являются минимальными значениями для всех наборов нормативных требований из табл. П 1.4.

(1, 3) — цифрами указаны те наборы нормативных требований для заданной освещенности (по табл. П 1.4), для которых удельная установленная мощность является минимальной; *3* — цифрами в скобках указаны номера тех наборов нормативных требований для заданной освещенности (по табл. П 1.4), для которых минимальная удельная установленная мощность отличается от приведенной на рисунке.

Таблица П 1.4

Наборы нормативных требований к ОУ с ГЛВД, для которых рассчитаны минимальные установленные мощности

Номер набора	Нормативные требования															
	$E_{н}$, лк	$N_{е, н}$	$K_{п, н}$	$P_{н}$ (при ρ)	$E_{н}$, лк	$N_{е, н}$	$V_{п, н}$	$P_{н}$ (при ρ)	$E_{н}$, лк	$N_{е, н}$	$K_{п, н}$	$P_{н}$ (при ρ)	$E_{н}$, лк	$N_{е, п}$	$K_{п, н}$	$P_{н}$ (при ρ)
	не менее	не более			не менее	не более			не менее	не более			не менее	не более		
1	150	3	20	60 (0,2)	200	3	20	40 (0,2)	300	3	20	40 (0,1)	500	2	15	40(0,1)
2	150	3	20	40 (0,2)	200	3	20	40 (0,1)	300	2	15	40 (0,2)	500	2	10	20 (0,2)
3	150	2	20	20 (0,2)	200	2	15	40 (0,2)	300	2	10	20 (0,2)	500	2	20	20 (0,1)
4	150	3	20	40 (0,1)	200	2	20	40 (0,1)	300	2	20	20 (0,2)	500	2	20	20 (0,2)
5					200	2	20	20 (0,2)	300	3	20	40 (0,2)				
6									300	3	20	40 (0,1)				

использована, ввиду невозможности удовлетворения количественных требований норм (по $E_н$). Из тех схем размещения светильников, для которых оказалось возможным найти лампу необходимой мощности, выбирается наиболее удобная с учетом размещения технологического оборудования и загруженности верхней зоны помещения различными коммуникациями. Расстояние (a) крайнего ряда светильников от стен (колонн) выбирается из полученного интервала, допустимого по качеству освещения. Допустимость выбранного значения a по количеству освещения проверяется путем расчета освещенности в одной точке. В качестве такой точки, как правило, следует выбирать место, где освещенность минимальна, например, вблизи от стены или в середине помещения, если там не расположены проходы. Если расчетная освещенность в этой точке ($E_р$) удовлетворяет неравенству:

$$E_р \geqslant 0{,}9\, K_з\, E_н, \qquad (1.12)$$

то принятое значение a допустимо и по количественным требованиям к ОУ. Если же неравенство (1.12) не выполняется, то надо выбрать из допустимого по качеству освещения интерьера другое значение для a и повторить указанную процедуру.

Пример.

Механосборочный цех площадью 2800 м^2 при строительном модуле 6×24 м и высоте до нижнего пояса ферм 25,2 м (h=24,4 м) должен быть освещен системой комбинированного освещения. Нормативные требования следующие: $E_н$=1000 лк (в т. ч. от общего $E_г \geqslant 150$ лк); для общего в системе комбинированного $K_п \leqslant 20$, $P \leqslant 40$ (при $\rho_ф \geqslant 0{,}2$); $N \leqslant 2$. Имеется ряд верстаков, расположенных у долевой стены, остальное оборудование имеет малые габариты и равномерно размещено по площади помещения.

Ввиду большой высоты помещения освещение целесообразно выполнять светильниками с лампами ДРЛ, имеющими КСС типа К1. Ввиду малых габаритов оборудования, возможно 2- или 3-рядное размещение светильников. По рис. П1.5 определяем, что для заданных нормативных требований по качеству освещения при двухрядном размещении светильников допустимы схемы размещения 1; 2; 4 и 5, а при трехрядном — 6; 7; 8; 9; 10; 11 и 12. По рис. П1.6 определяем, что минимальная удельная мощность в данном случае составляет $P_{уд.min}$=8 Вт/м^2. С помощью неравенства (1.12) убеждаемся, что лампа необходимой мощности находится только для схем: № 5 — $P_л$=400 Вт; № 6 — $P_л$=400 Вт и № 9 — $P_л$=400 Вт.

Ввиду наличия верстаков у долевой стены цеха, контрольная точка, уточняющая возможное расстояние от стены до крайнего ряда светильников (a), должна быть поставлена в 1м от стены. В допустимой к использованию схеме № 5 с точки зрения выполнения требований по качеству освещения N может иметь любое

значение из допустимых по табл. П1.4. Разместим светильники по схемс № 5 с $a=6{,}0$ м и рассчитаем в этом случае освещенность ($E_р$) в точке, расположенной в середине цеха в 1 м от стены. Так как полученная освещенность удовлетворяет неравенству (1.12), рассмотренный вариант ОУ будет обеспечивать все количественные и качественные нормативные требования к освещению.

Аналогичным образом убеждаемся, что схема № 6 может быть реализована светильниками мощностью 400 Вт при $a=3{,}0$ м, а схема № 9 — теми же светильниками при том же расположении ($a=3{,}0$ м).

Инструкция по эксплуатации осветительных установок предприятий электротехнической промышленности

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая Инструкция распространяется на эксплуатацию действующих и вновь вводимых осветительных установок предприятий электротехнической промышленности.

1.2. Инструкция разработана на основе действующих «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» [1], «Рекомендаций по эксплуатации осветительных установок промышленных предприятий» [2], а также «Инструкции по рациональному использованию электроэнергии и снижению затрат в промышленных осветительных установках (внутреннее освещение)» [3].

1.3. Основной задачей службы эксплуатации является обеспечение нормальной работы осветительных установок при эффективном использовании расходуемой электроэнергии.

1.4. Ответственность за выполнение настоящей Инструкции на каждом предприятии возлагается на главного светотехника или лицо, отвечающее за состояние эксплуатации освещения или за общее состояние эксплуатации всего электрохозяйства предприятия, назначенное приказом администрации в соответствии с должностными положениями, утвержденными в установленном порядке руководством данного предприятия.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ СЛУЖБЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ОСВЕЩЕНИЯ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЕЕ РАБОТЫ

2.1. Для обеспечения рациональной эксплуатации промышленных ОУ на каждом предприятии следует устанавливать штатное расписание инженерно-технических работников (ИТР) для обслуживания освещения, исходя из следующих нормативов [3]:

а) один техник по освещению при установленной мощности ОУ от 250 до 750 кВт;

б) один инженер-светотехник при установленной мощности ОУ от 750 до 2000 кВт;

в) один инженер-светотехник и один техник по освещению при установленной мощности ОУ от 2000 до 3500 кВт;

г) при установленной мощности ОУ свыше 3500 кВт штат ИТР должен увеличиваться на одного инженера или техника на каждые 1500 кВт сверх 3500 кВт.

Требуемое количество монтеров для обслуживания ОУ определяется по приложению 1.

2.2. Службу эксплуатации освещения должен возглавлять главный светотехник (или лицо, его заменяющее), отвечающий за весь комплекс работ, связанных с эксплуатацией внутреннего и наружного освещения предприятия. Служба эксплуатации должна иметь два подразделения (или группы): отдел (группа) обслуживания ОУ и светотехнический отдел (группа).

Рекомендуется на крупных предприятиях с установленной мощностью ОУ свыше 2000 кВт предусматривать дополнительно организацию светотехнической лаборатории.

2.2.1. Отдел (группа) обслуживания возглавляется инженером-светотехником (техником-светотехником) при установленной мощности ОУ не менее 2000 кВт; при мощности менее 2000 кВт группу обслуживания может возглавить мастер (электромонтер 7-го разряда), работающий под непосредственным руководством инженера или техника-светотехника.

В задачи отдела (группы) обслуживания ОУ независимо от ее установленной мощности входит наблюдение за состоянием ОУ, проведение текущего и планово-предупредительного ремонта (ППР) светотехнического оборудования, составление заявок для плановой замены и ремонта ОУ, на необходимые материалы, приборы, источники света и электротехническое оборудование для осветительных сетей. В ведении отдела обслуживания должна находиться светотехническая мастерская (п. 2.4. настоящей Инструкции).

Из числа работников отдела (группы) рекомендуется выделять ответственных за проведение указанных выше работ.

Лицо, отвечающее за состояние ОУ, обязано:

разрабатывать местные инструкции и руководства по обслуживанию ОУ;

определять режим и способы чистки светильников и замены перегоревших ламп в соответствии с требованиями п.п. 3.5, 3.12—3.14 настоящей Инструкции;

следить за сохранностью и исправностью средств доступа к светильникам;

следить за приобретением и хранением соответствующими службами предприятия приборов, источников света и пр., необходимых для плановой замены и ремонта ОУ;

обеспечить через соответствующие службы предприятия очистку остекления светопроемов верхнего и бокового света и своевременную окраску производственных интерьеров;

осуществлять руководство и контроль за работами по демеркуризации ртути, содержащейся в выходящих из строя газоразрядных источниках света.

Лицо, отвечающее за ремонт оборудования, обязано:

руководить работой по переоборудованию ОУ при перестановке технологического оборудования или изменении технологии производства, а также при замене вышедших из строя отдельных светотехнических или электротехнических изделий;

осуществлять руководство светотехнической мастерской, а при ее отсутствии обеспечивать выполнение требуемых работ по ремонту и чистке светильников в электротехнических мастерских предприятия.

2.2.2. Светотехнический отдел (группа) во главе с инженером или техником-светотехником (при установленной мощности ОУ не

менее 2000 кВт), или лицом, его заменяющим (при мощности менее 2000 кВт), обязан производить:

прием в эксплуатацию вновь вводимых или реконструированных ОУ;

анализ и оценку ОУ цехов предприятия с целью определения ее технического состояния, соответствия зрительной работе, проводимой в цехе, и современному уровню светотехнической промышленности:

разработку мероприятий, направленных на эффективное использование электроэнергии, расходуемой на освещение, и ее экономию;

проведение (совместно с лабораторией при ее наличии) ежегодных контрольных измерений освещенности и качественных параметров ОУ в помещениях и на территории предприятия;

совершенствование управления освещением с целью экономии электроэнергии за счет максимального использования естественного света, а также внедрение, по возможности, автоматизированных систем управления;

контроль за колебаниями напряжения в осветительных сетях и разработку мероприятий по борьбе с недопустимыми его изменениями, вызывающими либо перенапряжение на источниках света, либо его недопустимое снижение;

выполнение небольших проектов освещения при реконструкции ОУ.

2.2.3. В задачи светотехнической лаборатории входят:

контроль количественных и качественных характеристик ОУ на соответствие их требованиям норм (совместно со светотехническим отделом);

контроль качества электроэнергии;

выборочный входной контроль светотехнических изделий и источников света на соответствие требованиям ГОСТ;

участие в приемке ОУ в эксплуатацию.

2.3. Обслуживание ОУ внутреннего и наружного освещения (осмотр оборудования, чистка светильников, смена ламп и монтажные работы) должно производиться специальным штатом электромонтеров, закрепленным за отделом обслуживания. Численность обслуживающего персонала рекомендуется определять при разработке проектов освещения ОУ и сообщать выявленные штаты организации — генеральному проектировщику с целью учета в общей численности обслуживающего персонала для проектируемого предприятия. Методика расчета численности эксплуатационного персонала приведена в приложении 1.

2.4. На всех строящихся предприятиях рекомендуется предусматривать специальные помещения для ремонта и чистки светильников с требуемыми для этого приспособлениями, устройствами и инвентарем. Устройство мастерских должно производиться по специально разработанным проектам с учетом конкретных условий каждого предприятия. Один из вариантов светотехнической

мастерской для обслуживания ОУ электротехнического предприятия с числом светильников 20—40 тыс. шт. приведен в приложении 2.

3. ОБСЛУЖИВАНИЕ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

3.1. Основной задачей отдела обслуживания службы эксплуатации является поддержание ОУ в ее первоначальном виде, соответствующем проекту и отвечающем требованиям действующих норм:

а) все светильники должны быть в исправном состоянии и укомплектованы необходимыми стеклами и решетками;

б) мощность всех источников света, а также цветность ЛЛ должны соответствовать проекту; изменение цветности ЛЛ (по согласованию с проектной организацией) допускается при наличии технологического или технико-экономического обоснования;

в) расположение светильников, а также высота их подвеса должны соответствовать запроектированным; при изменении технологического процесса или перестановке оборудования ОУ должна быть приведена по согласованию с проектной организацией в соответствие с новым расположением оборудования или новым технологическим процессом и удовлетворять требованиям действующих норм по количественным и качественным показателям.

3.2. Для безотказной работы освещения должен быть разработан и своевременно выполняться график планово-предупредительного осмотра и ремонта (ППР) всех элементов ОУ, производящихся в сроки, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Сроки профилактического осмотра и ремонта ОУ

Вид осмотров и ремонта	Периодичность контроля
Проверка уровней освещенности внутреннего освещения и наружного освещения территорий	1 раз в год
Профилактический осмотр светильников с газоразрядными лампами с выборочной проверкой светильников в количестве 5—10% от их общего числа и ПРА на соответствие их электрических характеристик требуемым действующими ГОСТами	1 раз в год
Проверка состояния внутреннего и наружного освещения (наличие стекол, решеток, сеток в светильниках, заземления светильников, исправность уплотнения светильников специального исполнения и т. д.), проверка надежности крепления светильников, исправности контактов	При чистке светильников, замене перегоревших ламп
Чистка светильников и замена ламп	См. табл. 4 норм и п.п. 3.5—3.7, 3.12—3.14
Исправность систем, автоматов и сетей аварийного и эвакуационного освещения	1 раз в квартал (в светлое время суток)

Продолжение табл.

Вид осмотров и ремонта	Периодичность контроля
Проверка стационарного оборудования и электропроводки рабочего, аварийного и эвакуационного освещения на соответствие номинальных токов расцепителей и плавких вставок расчетным	1 раз в год
Испытание и измерение сопротивления изоляции проводов и кабелей рабочего и аварийного освещения, проверка заземления светильников:	
в помещениях с нормальными условиями среды	1 раз в год
в сырых помещениях и в помещениях с химически агрессивной средой	2 раза в год
Измерение нагрузок и напряжения в отдельных точках электрической сети	1 раз в год
Испытание изоляции стационарных трансформаторов с вторичным напряжением	1 раз в год
То же для переносных трансформаторов	1 раз в месяц

3.3. После приемки в эксплуатацию новой или реконструированной ОУ на нее должен быть заведен журнал или паспорт состояния освещения, содержащий сведения о типах использованных светильников, уровне освещенности, дате и виде проводимых работ по ППР. Форма записи работ, проведенных при ППР, приведена в приложении 3.

3.4. Обслуживание светильников разрешается производить с помощью различных технических средств, отвечающих требованиям техники безопасности:

а) напольных передвижных (механическим способом или вручную) подъемных устройств;

б) стационарных мостиков;

в) прицепных мостиков, буксируемых грузоподъемными кранами, или других приспособлений, устанавливаемых на них;

г) тележек, передвигающихся по монорельсу;

д) грузоподъемных подвесных и мостовых кранов и других аналогичных устройств.

Описание отдельных средств доступа к светильникам и их заводы-изготовители приведены в приложении 4. Там же описываются средства доступа и устройства для очистки остеклений зданий и сооружений.

При высоте подвеса светильников, не превышающей 5,0 м от пола до их верха, допускается обслуживание ОУ с приставных лестниц и стремянок не менее, чем двумя лицами.

Все работы по обслуживанию светильников производятся при снятом напряжении с групповой линии, питающей эти светильники.

Светильники, конструкция которых обеспечивает возможность отключения их от питающих проводов, допускается обслуживать при наличии напряжения в групповой сети.

Примерная технология технического обслуживания ОУ приведена в приложении 5.

3.5. Чистка светильников общего освещения должна производиться в сроки, указанные в отраслевых нормах искусственного освещения предприятий электротехнической промышленности (см. табл. 4 норм).

3.6. При чистке светильников следует проверять их состояние и соответствие проекту (наличие стекол, рассеивателей, решеток и сеток), исправность уплотнения светильников специального назначения, запоров и т. д. Неисправные узлы и детали следует заменять.

3.7. Чистка светильников местного освещения с ЛН и ЛЛ производится рабочим при уборке рабочих мест. Рабочие, производящие чистку светильников местного освещения, должны проходить инструктаж по технике безопасности. Остальные виды обслуживания светильников местного освещения производятся электротехническим персоналом наравне со светильниками общего освещения.

3.8. Светильники, присоединяемые к сети с помощью клеммных колодок, обеспечивающих легкое отсоединение от сети, а также имеющие легкосъемные отражатели, решетки, рассеиватели, целесообразно ремонтировать и очищать от грязи и пыли в мастерских (см. приложение 2). При чистке светильников грязные легкосъемные отражатели, решетки и др. рекомендуется сразу заменять предварительно очищенными в мастерской, а снятые грязные — транспортировать в нее для чистки.

3.9. Для чистки (мойки) светильников с диффузными отражателями целесообразно использовать теплую воду с добавлением моющих средств (порошки, сода, паста и т. п.) и специальные растворы. Отражатели с зеркальной поверхностью должны очищаться с большой осторожностью влажной мягкой тряпкой. Лампы и патроны должны протираться мягкой влажной тряпкой (рекомендации по способам чистки отдельных типов светильников приведены в приложении 6).

3.10. Очистка стекол световых проемов должна производиться регулярно в следующие сроки:

не реже двух раз в год — для помещений с незначительными выделениями пыли (сборочные, механические, обмоточные цехи и т. д.),

не реже 3 раз в год — для помещений со средним выделением пыли (термический, гальванический, сварочный, прокатный, волочильный и т. д.),

не реже 4 раз в год — для помещений со значительными выделениями пыли, дыма, копоти (отделение подготовки пластмассового сырья и перемол отходов, отделение обработки сырьевых материалов и т. д.).

3.11. Окраска поверхностей помещений и производственного оборудования должна выполняться регулярно в соответствии с действующими СН181-70 «Указаниями по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий». Выбор цвета окраски интерьера должен производиться совместно архитектором (художником-дизайнером) и све-

тотехником, учитывая восприятие цвета при спектральном составе применяемых источников света.

3.12. Замена перегоревших ЛЛ в ОУ может производиться двумя способами:

1) в помещениях с числом ламп не более 60 штук индивидуальным путем, когда одна или несколько ламп (до 5% от общего числа ламп в установке) заменяются новыми сразу же после выхода их из строя (рекомендуемый интервал между двумя последовательно проводимыми осмотрами ОУ для выявления негорящих ламп приведен в табл. 2);

2) в помещениях с числом ламп более 60 штук и в светильниках местного освещения индивидуально-групповым, когда все лампы в установке (перегоревшие и работающие) через определенный интервал времени, называемый «временем групповой замены», одновременно заменяются новыми, а в моментах между групповыми заменами осуществляется индивидуальная подзамена перегоревших ламп.

Групповая замена ламп в светильниках общего освещения может производиться либо одновременно во всех рядах светильников полностью, либо через ряд. При замене ламп через ряд в первый раз после ввода в строй ОУ производится замена в нечетных рядах (1, 3, 5 и т. д.) через интервал времени, в 2 раза меньший времени групповой замены. Через полное время групповой замены (от момента пуска установки в эксплуатацию) заменяются лампы в четных рядах (2, 4, 6 и т. д.). Последующая замена ламп производится через полное время групповой замены для каждой из групп рядов (1, 3, 5 и т. д. или 2, 4, 6 и т. д.).

Время групповой замены ЛЛ, работающих в светильниках общего освещения, при одновременной групповой замене во всех светящих линиях должно составлять 8500 ч; при замене через ряд — 10000 ч; в светильниках местного освещения — 4000 ч. Индивидуальную подзамену перегоревших ЛЛ в светильниках общего освещения следует производить через каждые $0{,}05\tau$ (τ — средний срок службы лампы), т. е. примерно через 600 ч, в светильниках местного освещения — сразу после выхода ламп из строя.

3.13. Замену перегоревших ЛН, ДРИ и ДНаТ следует, как правило, осуществлять индивидуальным способом. В целях выявления и замены перегоревших ламп в светильниках общего освещения следует периодически производить контроль ОУ в сроки, указанные в табл. 2.

3.14. Осветительные установки с ЛЛ, а также с лампами ДРЛ, ДРИ и ДНаТ, установленными по 2—3 светильника в одной световой точке, допускается эксплуатировать с частично перегоревшими лампами, вышедшими из строя на различных участках установки, если их число не превышает 10—15% общего количества установленных ламп.

3.15. При питании ОУ от сети, в которой имеют место колебания напряжения, должны быть приняты меры к ограничению числа этих колебаний.

Таблица 2

Сроки замены перегоревших источников света индивидуальным путем

Источник света	Средняя продолжительность горения, ч	Сроки замены перегоревших ламп, ч, не более
ЛЛ (любой мощности)	12000	600
ДРЛ мощностью 250 Вт и меньше 400 Вт и больше	8000 12000	280 400
ДРИ и ДНаТ мощностью 250 Вт и больше	10000	200
ЛН	1000	100

Примечания: 1. Календарные сроки замены перегоревших ламп исчисляются по их среднемесячному фактическому использованию в ОУ.

2. Замена перегоревших ламп в сроки меньше указанных в таблице возможна при необходимости немедленного восстановления уровня освещенности и коэффициента пульсации на отдельных рабочих местах.

При перегорании источника света (любого) в светильнике местного освещения должна производиться его замена немедленно по требованию работающего на данном рабочем месте.

Частота и величина допустимых колебаний напряжения должны соответствовать действующему ГОСТ 13109—77.

3.16. Длительное снижение напряжения у наиболее удаленных ламп рабочего освещения должно быть не более 2,5% номинального напряжения ламп, у наиболее удаленных ламп в светильниках аварийного освещения — не более 5% и в сетях 12—42 В — не более 10%.

В ОУ с ГЛ при наличии длительных и значительных перенапряжений (см. п. 4.5) целесообразно осуществлять стабилизацию напряжения, устанавливая трехфазные тиристорные ограничители напряжения типа ТОН-3.

В ОУ с ЛН при наличии в осветительных сетях постоянных или длительных перенапряжений в пределах 225—245 В следует, в зависимости от величины перенапряжения, применять ЛН на повышенное номинальное напряжение: 220—230 В, 230—240 В или 235—245 В.

В осветительных сетях с длительным по времени падением напряжения ниже номинального рекомендуется использовать стабилизаторы напряжения, обеспечивающие поддержание заданного напряжения у потребителей как при его понижении, так и повышении на источнике питания.

3.17. Питание светильников, требующих применения напряжения 42 В и ниже, от автотрансформаторов запрещается.

3.18. Вышедшие из строя газоразрядные лампы, содержащие ртуть, должны храниться упакованными в отдельном помещении

и периодически вывозиться для уничтожения и дезактивации ртути в специально отведенные места (по указанию районной санэпидстанции).

4. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ СВЕТОТЕХНИЧЕСКОГО ОТДЕЛА

4.1. Прием ОУ в эксплуатацию

4.1.1. Вновь выполненная или реконструированная ОУ независимо от исполнителя (сторонняя организация или энергослужба данного предприятия) должна быть принята в эксплуатацию согласно действующим нормативным документам (1, 3, 4) специальной комиссией, назначаемой руководителем предприятия.

В состав комиссии входят представители заказчика, проектной и монтажной организаций, технической инспекции Совета профсоюзов, органа государственного санитарного надзора, органа государственного пожарного надзора, органа государственного энергетического надзора и при необходимости представители других заинтересованных организаций.

Допускается при мощности ОУ, не превышающей 100 кВт, производить прием установки в эксплуатацию при неполном составе комиссии, но при непременном участии заказчика, проектной и монтажной организацией.

Приемная комиссия создается не позднее, чем в пятидневный срок после получения письменного извещения монтажной организации о готовности ОУ к приемке.

4.1.2. Перед началом официальной работы приемной комиссии сотрудниками светотехнического отдела должно быть проверено наличие требуемой для приема проектной документации и исполнительных чертежей, проведено их сопоставление с ОУ и установлены все изменения, сделанные при монтаже ОУ.

4.1.3. При приеме вновь смонтированной или реконструированной установки в эксплуатацию комиссия обязана:

1) принять от монтажной организации ОУ по исполнительным чертежам с учетом всех внесенных и согласованных с проектной организацией и заказчиком отступлений от проекта, не препятствующих безопасной ее эксплуатации, не снижающих качества установки и не ведущих к нарушению ПУЭ и действующих отраслевых норм искусственного освещения;

2) проверить соответствие типа светильников и ламп условиям среды и требованиям технологии; при изменении типа светильников или источников света проектная организация должна проверить количественные и качественные показатели ОУ на соответствие их величин требованиям отраслевых норм искусственного освещения;

3) при системе комбинированного освещения проверить наличие светильников местного освещения на всех рабочих местах (станках, верстаках, рабочих столах и т. д.); при отсутствии светильников местного освещения уровень освещенности от общего

освещения должен соответствовать нормированному значению для системы общего освещения (а не общего в системе комбинированного), либо должны быть определены сроки установки светильников местного освещения, зафиксированные в акте приемки ОУ;

4) определить и нанести на исполнительные чертежи в соответствии с приложением 7 контрольные точки для измерений освещенности;

5) измерить и занести в таблицу в соответствии с приложением 8 измеренные значения освещенности, величины которых во всех точках должны удовлетворять следующему условию:

при системе общего освещения $E_{факт} \geqslant 0{,}9\, E_н K_з$,

при системе комбинированного освещения

от светильников общего освещения $E_{факт} \geqslant 0{,}9\, E_{но} K_з$,

от светильников общего + местного освещения $E_{факт} \geqslant E_н$,

где $E_{факт}$ — уровень освещенности (в лк), определяемый с учетом приложения 8 (с учетом отклонения напряжения от номинального);

$E_н$ — уровень нормируемой освещенности, лк;

$E_{но}$ — уровень освещенности от светильников общего освещения в системе комбинированного, лк;

$K_з$ — коэффициент запаса ОУ, принятый при проектировании;

6) проверить наличие аварийного и эвакуационного освещения, соответствие устройства и схемы питания светильников аварийного и эвакуационного освещения требованиям действующих норм искусственного освещения, ПУЭ, СН 357—77, а также работу этого вида освещения при отключении рабочего освещения; проверить наличие в соответствии с проектом световых указателей у выходов из помещений, служащих для эвакуации людей при отключении рабочего освещения; произвести измерения уровня освещенности аварийного и эвакуационного освещения, величины которых должны удовлетворять следующему условию:

$$E_а \geqslant E_{ан} \cdot K_з; \quad E_э \geqslant E_{эн} \cdot K_з,$$

где $E_{ан}$ и $E_{эн}$ — величины нормированной освещенности аварийного и эвакуационного освещения;

7) в случае использования для освещения светильников с газоразрядными лампами проверить наличие в составе технической документации электрических схем для всех типов применяемых светильников, поставляемых совместно со светильниками заводами-изготовителями;

8) проверить соответствие коэффициента пульсации светового потока проекту путем:

а) выборочной проверки типов пускорегулируемых аппаратов, установленных в светильниках, на соответствие их предусмотренным в проекте (при использовании ЛЛ);

б) проверки указанного в проекте распределения светильников по фазам путем пофазного отключения светильников (при использовании газоразрядных ламп любого типа);

9) проверить наличие и исправность у эксплуатационного персонала приспособлений и технических средств для быстрого и безопасного доступа к светильникам и световым проемам, а также помещений для их хранения;

10) проверить соответствие выполненного монтажа требованиям ПУЭ, а также исправность работы всех элементов ОУ;

11) в установках с ГЛВД проверить в соответствии с проектом наличие устройства для групповой компенсации реактивной мощности, обеспечивающее общий коэффициент мощности не менее 0,85;

12) произвести измерение напряжения со стороны питания и в наиболее удаленных точках при характерных режимах нагрузки и установить соответствие их требованиям к предельно допустимым отклонениям от номинального;

13) выборочно проверить на соответствие требованиям ПУЭ наличие заземления (зануления) металлических частей осветительной арматуры и других элементов ОУ;

14) проверить наличие надписей с наименованием присоединения и максимально допустимой величины тока установки расцепителя и плавкой вставки; применение некалиброванных и завышенных по току плавких вставок и расцепителей автоматов во всех видах аппаратов защиты запрещается;

15) проверить штепсельные розетки на напряжение 12—42 В, которые должны отличаться от розеток на напряжение 127—220 В, а вилки на напряжение 12—42 В не должны подходить к розеткам на напряжение 127—220 В;

16) проверить присоединение переносных светильников напряжением 12—42 В к переносным понижающим трансформаторам, которое должно осуществляться при помощи гибких шланговых проводов и кабелей с медными жилами;

17) выборочно проверить присоединение винтовых гильз патронов для ламп в сетях, где обязательно зануление корпусов светильников; они должны присоединяться к нулевому, а не к фазному проводу; это требование не распространяется на переносные и настольные лампы, не требующие заземления (подключаемые через штепсельные соединения);

18) выборочно проверить на соответствие требованиям ПУЭ количества светильников, подсоединенных к одной групповой линии сети;

19) у дежурного персонала проверить наличие запасного комплекта применяемых на предприятии калиброванных вставок, светильников и их элементов, ламп всех типов, а также переносных электрических светильников с автономным питанием; при наличии дистанционного или автоматического управления освещением произвести проверку их работы.

4.1.4. Комиссия имеет право допустить временную эксплуатацию ОУ при наличии следующих отступлений от требований действующих норм искусственного освещения или проекта:

а) сроком не более 1 года — при отсутствии на отдельных ра-

бочих местах светильников местного освещения (за исключением мест контроля готовой продукции или пооперационного контроля), если их отсутствие не приводит к повышенной опасности травматизма; при этом число рабочих мест без местного освещения не должно быть более 20% для зрительных работ I—II разрядов (по гл. II-4-79 СНиП), 40% — для работ III—IV разрядов, а уровень освещенности на них от общего освещения должен быть:

$$E_{\text{факт}} \geqslant 0{,}9 E_{\text{н}} K_{\text{з}},$$

где $E_{\text{н}}$ — нормируемый уровень освещенности при системе общего освещения для работ, выполняемых на данном рабочем месте;

б) сроком не более 1/2 года — при системе общего освещения в случае несоответствия уровня освещенности нормированному, если уровень освещенности рабочих мест при номинальном напряжении сети составляет

$$E_{\text{н}} < E_{\text{факт}} \leqslant 0{,}9 E_{\text{н}} K_{\text{з}};$$

в) сроком не более 1 месяца — при невыполнении требований к ограничению прямой и отраженной блескости или коэффициента пульсации освещенности;

г) сроком не более 3 месяцев — при отсутствии средств компенсации реактивной мощности.

4.1.5. Комиссия не имеет права разрешить даже временную эксплуатацию ОУ:

а) если установленные светильники не соответствуют по своей конструкции условиям пожарной и взрывоопасной среды;

б) при отсутствии у эксплуатационного персонала средств доступа к светильникам;

в) при несоответствии цветности ЛЛ запроектированной, если по условиям технологии требуется правильное цветоразличение;

г) при отсутствии аварийного и эвакуационного освещения или несоответствии его схем питания требованиям соответствующих разделов гл. II-4-79 СНиП, ПУЭ, СН 357-77;

д) при отсутствии заземления (зануления) осветительного оборудования;

е) при изменении уставок расцепителей автоматов и плавких вставок предохранителей без согласования с проектной организацией.

4.1.6. По окончании работ по приемке ОУ в эксплуатацию комиссия составляет акт приемки, форма которого приведена в приложении 9.

4.2. После введения в действие любой ОУ (цеха, участка, вспомогательных помещений) на нее сразу необходимо составить паспорт, содержащий краткий перечень светотехнического оборудования, находящегося в эксплуатации, позволяющий:

иметь в любое время общее представление о количестве световых точек, установленных на предприятии, и их суммарной мощности;

определять количество установленных светильников и источников света по типам и мощности, необходимое при составлении

ежегодных заявок на приобретение различных светотехнических изделий.

В качестве формы паспорта можно рекомендовать первую часть приложения 3. Копию паспорта ОУ целесообразно передавать в отдел обслуживания для заполнения журнала учета состояния ОУ.

4.3. Для определения соответствия устройства освещения требованиям отраслевых норм искусственного освещения и зрительным задачам, возникающим при выполнении технологических операций, установления эффективности использования электроэнергии, расходуемой на освещение, и изыскания резервов экономии электроэнергии, материальных затрат и эксплуатационных расходов, целесообразно регулярно не реже 1 раза в 3 года проводить анализ действующих ОУ. Анализ ОУ может проводиться внепланово в случае наличия жалоб работающих на плохое освещение, при изменении технологического процесса или установке нового технологического оборудования, при неудовлетворительных результатах ежегодного контроля освещенности (см. п. 4.4.1).

Эффективность использования электроэнергии может оцениваться в двух направлениях: 1) создание условий, обеспечивающих высокий уровень работоспособности и производительности труда, повышение качества продукции; 2) снижение расхода электроэнергии и материальных затрат на освещение при сохранении благоприятных условий труда.

4.3.1. Осветительные установки следует считать, как правило, эффективными, если они отвечают требованиям отраслевых норм и рекомендаций по устройству освещения по следующим показателям:

наличие требуемых видов освещения,

эффективность применяемых источников света,

соответствие установленных типов светильников общего и местного освещения условиям среды по конструктивному исполнению и светораспределению,

целесообразность размещения светильников общего освещения,

соответствие ОУ требованиям норм по количественным и качественным показателям,

качество электроэнергии,

способ управления освещением.

состояние остекления и окраски помещений и производственного оборудования,

наличие средств доступа к светильникам.

4.3.2. В действующих ОУ эффективность используемых источников света и целесообразность их замены может быть определена по относительной энергетической эффективности $P_{отн}$ и относительной экономии (или перерасходу) электроэнергии $ЭЭ_{отн}$ (см. приложение 10).

4.4. В процессе эксплуатации ОУ периодически в установленном порядке (не реже 1 раза в год) после очередной чистки светильников и замены всех перегоревших ламп должна производиться проверка уровней освещенности в контрольных точках всех поме-

щений на соответствие их действующим нормам искусственного освещения или проекта. Проверка осуществляется комиссией, в состав которой входят представители эксплуатационной службы, светотехнической лаборатории (при ее наличии) и администрации предприятия. Результаты контрольных измерений освещенности должны фиксироваться протоколом измерений. Форма протокола и методика измерений освещенности приведена в приложении 8.

4.4.1. При контрольных измерениях освещенности после замены всех перегоревших ламп и чистки светильников освещенность должна удовлетворять условиям, указанным в табл. 3.

Таблица 3

Значения освещенности $E_{факт}$ в действующих ОУ при ежегодных контрольных измерениях

Система освещения	$E_{факт}$, измеренное в 80% контрольных точек при $K_з$		$E_{факт}$, измеренное в 20% контрольных точек при $K_з$	
	не менее 1,5 (1,3 при ЛН)	менее 1,5 (1,3 при ЛН)	не менее 1,5 (1,3 при ЛН)	менее 1,5 (1,3 при ЛН)
Общее освещение	$E_{факт} \geqslant 1{,}2\,E_н$	$E_{факт} \geqslant E_н$	$E_н \leqslant E_{факт} < 1{,}2\,E_н$	$0{,}9E_н \leqslant E_{факт} < E_н$
Комбинированное освещение				
от светильников общего освещения	$E_{факт} \geqslant 1{,}2\,E_{но}$	$E_{факт} \geqslant E_{но}$	$E_{но} \leqslant E_{факт} < 1{,}2\,E_{но}$	$0{,}9E_{но} \leqslant E_{факт} < E_{но}$
от светильников общего и местного освещения	$E_{факт} \geqslant E_н$	$E_{факт} \geqslant E_н$	$E_{факт} \geqslant E_н$	$E_{факт} \geqslant E_н$

Примечание. $E_{но}$ — величина нормированной освещенности от общего освещения в системе комбинированного.

При несоответствии измеренных уровней освещенности указанным в табл. 3 ОУ считается непригодной к эксплуатации и требует либо полной замены всех ламп, либо реконструкции.

4.5. Органы государственного надзора имеют право проводить внеочередной инспекторский контроль ОУ для определения ее состояния на момент контроля и выявления:

а) состояния обслуживания ОУ, характеризуемого количеством перегорящих ламп, степенью загрязненности светильников и состоянием окраски стен, потолков и оборудования;

б) наличия средств доступа к светильникам, графика обслуживания ОУ и его выполнения;

в) фактических величин коэффициентов пульсации и показателей ослепленности (с помощью инженерных методов расчета);

г) фактических уровней освещенности в контрольных точках;

д) качества электроэнергии, характеризуемого величиной и частотой отклонений напряжения от номинального на соответствие требованиям ГОСТ 13109—77, а также величиной потерь напряжений до последней лампы.

Примечание. При сохранности запроектированного размещения светильников, а также предусмотренных проектом типов ПРА и схем распределения светильников по фазам сети, характеристики, указанные в п. 4.5в, могут не проверяться.

4.5.1. При внеочередном инспекторском контроле ОУ освещенность должна удовлетворять условиям, указанным в табл. 4.

Таблица 4

Значения освещенности $E_{факт}$ в действующих ОУ при инспекторском контроле

Система освещения	$E_{факт}$, измеренная в 80% контрольных точек	$E_{факт}$, измеренная в 20% контрольных точек
Общее освещение	$E_{факт} \geqslant E_н$	$0{,}75E^*_н \leqslant E_{факт} < E_н$
комбинированное освещение		
от светильников общего освещения	$E_{факт} \geqslant E_{но}$	$0{,}75E^*_{но} \leqslant E_{факт} < E_{но}$
от светильников общего и местного освещения	$E_{факт} \geqslant E_н$	$E_{факт} \geqslant E_н$

* Отклонение от нормированного значения до $0{,}75\ E_н$ или $0{,}75\ E_{но}$ допустимо лишь на рабочих местах, расположенных у стен помещения или на расстоянии, не превышающем 1,5 м от них.

4.6. Для определения мер по ограничению перенапряжения в осветительных сетях следует при помощи светотехнической лаборатории (при ее наличии) изучить колебания напряжения в течение суток по месяцам, установить значения длительности и стабильности имеющихся перенапряжений и соответствие их ГОСТ 13109—77 и указать отделу обслуживания в зависимости от величин перенапряжений эффективные способы борьбы с ними (см. п. 3.16).

4.7. В целях экономии расхода электроэнергии на освещение необходимо разрабатывать графики своевременного включения и выключения искусственного освещения (с учетом времени начала и конца работы, а также обеденного перерыва), заниматься совершенствованием управления освещением, используя в зависимости от местных условий дистанционное ручное или автоматическое централизованное управление.

5. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ СВЕТОТЕХНИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

5.1. Светотехническая лаборатория предназначена для проведения измерений параметров ОУ и технических характеристик светотехнических изделий.

Работу светотехнической лаборатории целесообразно осуществлять в двух направлениях:

1) совместно со светотехническим отделом проводить измерения фактического уровня освещенности (п. 4.4), участвовать в паспортизации ОУ (п. 4.2), изучать и контролировать режимы напряжения в осветительных сетях (п. 4.6);

2) заниматься выборочным контролем источников света и стартеров, поступающих на склад предприятия, на соответствие их требованиям действующих ГОСТов, а при необходимости — контролем целой партии ламп (например, результаты выборочного контроля неудовлетворительные, имело место долгое хранение ламп в неподходящих условиях, выход из строя за короткий промежуток времени большого количества ламп, и т. д.), заниматься контролем спада светового потока ламп в процессе их эксплуатации, анализом причин выхода из строя светильников, поступающих в мастерские для ремонта.

5.2. Для проверки ЛЛ, стартеров, ПРА при входном контроле можно использовать стенд, схема которого приведена на рис. 1 приложения 2.

Порядок определения спада светового потока источников света приведен в приложении 11.

Приложение 1 (рекомендуемое). МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА

Требуемое число электромонтеров для выполнения всего комплекса работ по эксплуатации ОУ рекомендуется определять в соответствии с методикой, предложенной Г. М. Кнорринг [5], а также в соответствии с соображениями, изложенными в [6]. Оно зависит от средств доступа к светильникам, способов удаления пыли, типа источника света и конструктивного исполнения светильников.

Для расчета численности персонала следует предварительно определить:

суммарное количество имеющихся на предприятии светильников общего освещения разного типа, разбив их на группы в соответствии с табл. 5; при этом светильники с количеством ламп более двух пересчитываются на условные делением суммарного числа ламп в них на три; светильники местного и переносного освещения не учитываются;

установленную мощность светильников общего освещения: суммарную и раздельно для ЛН и газоразрядных ламп.

Необходимое число электромонтеров подсчитывается:

2-го и 3-го разрядов — путем умножения требуемого числа электромонтеров для обслуживания 1000 светильников, определяемого по табл. 5, на количество светильников каждой группы, поделенное на тысячу (с округлением до 0,1);

4-го и 5-го разрядов — путем деления мощности (в кВт) ЛН на 500 (с округлением до 0,1) и газоразрядных ламп на 250 (с тем же округлением); сумма по обоим типам ламп округляется до ближайшего числа.

Число электромонтеров 6-го и 7-го разрядов, являющихся мастерами, определяется количеством участков, определяемых территориальными или технологическими признаками, на которые целесообразно делить ОУ предприятия. Например, наружные установки следует выделять в самостоятельные участки, отдельные цехи лучше обслуживать одной бригадой электромонтеров и т. д. Бригада под руководством одного мастера может состоять примерно из 10—15 электромонтеров 2—5-го разрядов, часть которых является дежурным персоналом при работе предприятия во вторую смену (третью).

Требуемое для обслуживания ОУ число электромонтеров может также устанавливаться с учетом специфики данной ОУ: в зависимости от используемых типов светильников, их эксплуатационных характеристик и применяемых средств доступа к ним. На основе изучения условий эксплуатации, хронометрирования выполнения отдельных операций, использования средств малой механизации для обслуживания светильников (механические решетки, пылесосы, механические мойки светильников и т. п.) можно установить минимальное потребное количество электромонтеров для обслуживания данной ОУ, которое может оказаться меньше расчетного по табл. 5 [5].

Таблица 5

Данные для определения численности обслуживающего персонала

Способ		Источники света	Исполнение светильников	Число электромонтеров 2-го и 3-го разрядов на 1000 светильников при чистке	
доступа к светильникам	удаления пыли			1 раз в месяц	1 раз в квартал
С лестниц, стремянок или передвижных не самоходных напольных приспособлений	Влажная протирка	ЛН и ГЛВД	Открытое	0,7	0,24
			Со стеклом	2,8	0,9
		ЛЛ	Открытое	1,7	0,56
			Со стеклом или решеткой	2,2	0,75
	Промывка с применением растворителей	ЛН и ГЛВД	Открытое	1,4	0,47
			Со стеклом	2,8	0,9
		ЛЛ	Любое	3,4	1,1
С кранов, люлек, самоходных напольных средств доступа	Влажная протирка	ЛН и ГЛВД	Открытое	0,42	0,14
			Со стеклом	1,4	0,47
		ЛЛ	Открытое	1,0	0,33
			Со стеклом или решеткой	2,0	0,66
	Промывка с применением растворителей	ЛН и ГЛВД	Открытое	1,2	0,38
			Со стеклом	2,0	0,66
		ЛЛ	Любое	2,5	0,85

Приложение 2 (рекомендуемое). РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРОЙСТВУ СПЕЦИАЛЬНЫХ МАСТЕРСКИХ РЕМОНТА И ЧИСТКИ СВЕТИЛЬНИКОВ

При решении вопроса о целесообразности устройства специальной мастерской для ремонта и мойки светильников необходимо учитывать следующее.

1. Количество обслуживаемых светильников.

2. Способ установки светильников и их конструктивные особенности. При наличии штепсельных разъемов и съемных отражате-

лей трудоемкость их демонтажа и обратной установки невелика и поэтому мойка светильников в специальных мастерских может оказаться экономически оправданной, особенно если светильники эксплуатируются в очень пыльных или дымных, а также агрессивных средах.

3. Расположение производственных зданий на территории предприятия. Например, чистка светильников в мастерской может оказаться экономически невыгодной и трудоемкой, если расстояние от места их установки до мастерской более 500—600 м, а транспортные устройства для их перевозки не механизированы.

Приведенные ниже рекомендации по устройству мастерских для ремонта и чистки светильников составлены на основе работ Л.О. ВНИПИ ТПЭП «Мастерские для ремонта и чистки светильников и установки для дезактивации ртути отработанных газоразрядных ламп», 1976 г. и Куйбышевского отделения ГПИ Электропроект «Мастерские по ремонту и чистке светильников», 1980 г.

В светотехнической мастерской целесообразно иметь следующие участки: слесарно-механический, мойки и чистки светильников, демеркуризации отработанных газоразрядных ламп (должен располагаться в отдельном изолированном помещении), складские и административно-бытовые помещения.

На слесарно-механическом участке должны производиться работы по

ремонту светильников и электрических аппаратов,

проверке работоспособности комплектующих изделий светильников, предназначенных для замены вышедших из строя.

Рекомендуемая площадь участка примерно 80—100 м². Мастерская должна быть укомплектована следующим оборудованием и стендами (шт.):

токарно-винторезный станок	1
сверлильный настольный вертикальный станок	1
наждачный станок	1
слесарный стол	5
слесарный верстак	3
разметочная плита	1
стенд для проверки источников света, ПРА и стартеров	1
тележка ручная для транспортировки грузов	1
контейнер для хранения ветоши	2
стеллаж для хранения металла	1

Для проверки ЛЛ при входном контроле, а также проверки ПРА и стартеров можно рекомендовать стенд, схема которого приведена на рис. 1. Порядок проверки ламп указан в табл. 6.

Часто при анализе неисправных светильников с ЛЛ, попадающих для ремонта в мастерские, не ясна причина отказа. Для установления причины отказа можно использовать испытательную трубку, схема которой указана на рис. 2 (для светильника, работающего по стандартной схеме зажигания). Трубка изготавливается из прозрачного изолирующего материала, размеры ее и штырьков должны соответствовать ГОСТ на ЛЛ. Для удобства

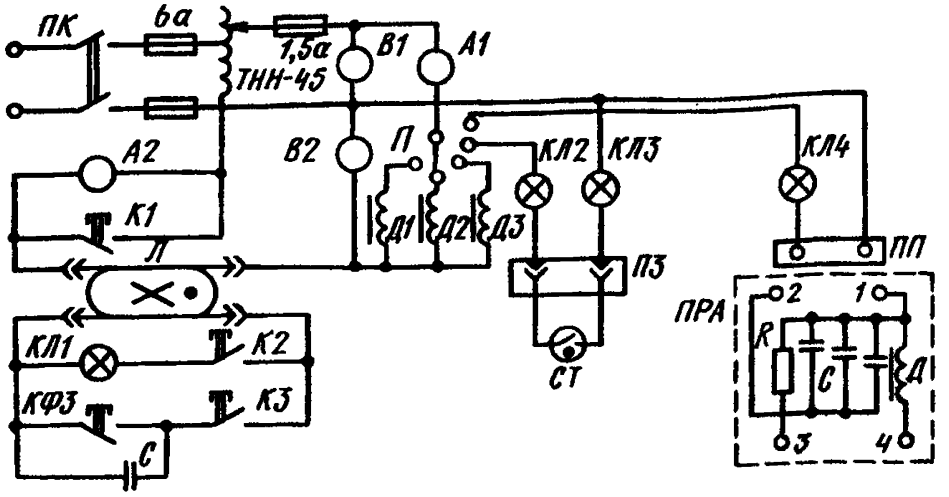


Рис. 1. Стенд для проверки люминесцентных ламп

ТНН-45 — вариатор устанавливает необходимое напряжение на стенде (от 0 до 250 В); *П* — переключатель проверки ламп мощностью 20, 65 и 80 Вт; *В1* — вольтметр, контролирующий входное напряжение; *В2* — вольтметр, контролирующий напряжение на лампе; *А1* — амперметр, контролирующий ток лампы; *А2* — амперметр постоянного тока; *КЛ1, КЛ2, КЛ3, КЛ4* — контрольные лампы накаливания

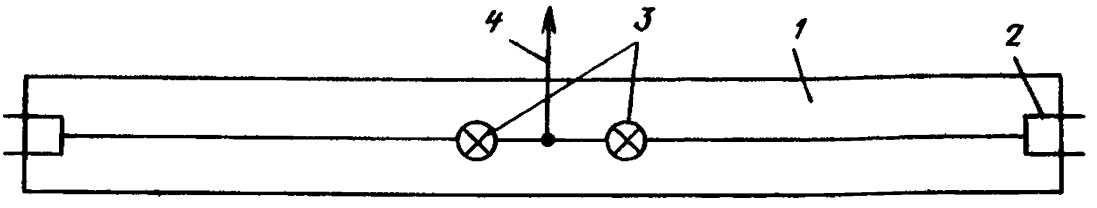


Рис. 2. Трубка для проверки ЛЛ со стартерной схемой зажигания

1 — трубка; *2* — штырьки; *3* — ЛН типа НГ 127-75 или НГ 127-100; *4* — щуп для проверки изоляции светильника

Таблица 6

Порядок проверки исправности ЛЛ, стартеров, ПРА

Контрольное положение	Изменения в схеме	Исправность ЛЛ, стартеров, ПРА
Проверка исправности ЛЛ		
Установить $U_{ном}$ рукояткой вариатора по вольтметру В1		
1) Нажать кнопку К2 Отпустить кнопку К2	Катоды ЛЛ калятся ЛЛ горит	Лампа нормальная
2) Нажать кнопку К2	Катоды ЛЛ не калятся КЛ1 не горит	Оборван один или оба катода
3) Нажать кнопку К3, через несколько секунд нажать кнопку КФЗ Отпустить кнопки: сначала К3 потом КФЗ	ЛЛ загорается ЛЛ гаснет ЛЛ горит	 ЛЛ неисправна ЛЛ исправна, но имеет повышенное напряжение зажигания (долго хранилась). Повторить включение.

Продолжение табл. 6

Контрольное положение	Изменения в схеме	Исправность ЛЛ, стартеров, ПРА
4) Нажать кнопку К1	Лампа горит Показания А2 составляют 25—30% показания А1	Потеряна эмиссия одного из катодов, лампа обладает выпрямляющим эффектом («мерцает»)
Проверка исправности стартеров		
Вставить стартер в патрон ПЗ		
	КЛ2 и КЛ3 зажигаются, мигают	Стартер исправен
	КЛ2 и КЛ3 не зажигаются или горят, не мигая	Стартер неисправен
Проверка исправности ПРА		
Подать напряжение на выводы ПП при помощи переключателя ПП		
1) Присоединить к выводам ПП контакты 1 и 2 ПРА	КЛ4 горит полным накалом	ПРА неисправен Пробой конденсатора
2) Присоединить к выводам ПП контакты 3 и 4 ПРА	КЛ4 горит полным накалом	ПРА неисправен Короткое замыкание
	КЛ4 горит неполным накалом (в обоих случаях)	ПРА исправен

пользования трубка должна быть разъемной. На концах ее в деревянные пробки заделаны штырьки от цоколей ламп. Трубка вставляется в проверяемый светильник вместо незажигающейся лампы. Порядок проверки неисправного светильника приведен в табл. 7.

Таблица 7

Порядок проверки неисправного светильника с ЛЛ (работающего по стартерной схеме зажигания)

Контрольное положение	Изменение в схеме	Исправность элементов светильников
Вставить испытательную трубку в проверяемый светильник	Обе лампы горят вполнакала	Электрическая схема светильника исправна
	Лампы не горят	Обрыв в электрической схеме
	Лампы горят полным накалом	Короткое замыкание в цепи дросселя
Присоединить шуп к металлическим частям корпуса светильника	Одна лампа горит почти полным накалом, вторая не горит	Изоляция светильника повреждена

На участке чистки и мойки светильников должна выполняться как предварительная влажная протирка светильников перед поступлением их на механический участок, так и мойка светильников. Площадь участка порядка 60—80 м^2.

Перечень оборудования (шт.):

установка для механической мойки светильников	1
(при ее отсутствии — 3 ванны для мойки светильников вручную и сушильный шкаф)	
стол для разборки светильников	2
стеллаж для чистых светильников	1
стеллаж для грязных светильников	1
стеллаж для электрических частей светильников	1
стеллаж для отражателей и экранирующих решеток	1
промышленный пылесос	1
пульверизатор для покраски светильников	1
емкость для хранения белой эмали	1
емкость для хранения химических реагентов (для приготовления моющего раствора)	3
контейнер для хранения обтирочной ветоши (чистой и грязной)	2

В качестве примера на рис. 3 представлена установка для мойки светильников с различными по типу и мощности источниками света, спроектированная на Волжском автомобильном заводе (6, 7).

Технические данные установки:

Производительность, светильников/ч	100—120
Скорость конвейера, м/мин	1,07
Количество подвесок, шт	11
Допустимая загрузка одной подвески, кг	35
Ванна с моющим раствором, м^3	6,4
Ванна с проточной водой, м^3	6,2
Расход сжатого воздуха, м^3/ч	12
Максимальное количество испаряемой воды в камере сушилки, л/ч	144
Габаритные размеры установки, мм:	
высота	3600
ширина	3000
длина	7680

В помещении мастерской помимо традиционных сетей электрических, водопроводных и канализационных должен быть предусмотрен подвод сжатого воздуха, необходимый для барботажа в моечной ванне раствора и окраски светильников.

Участок мойки должен иметь пропускную способность, обеспечивающую обслуживание не более 30% установленных светильников. Это связано с тем, что часть чисток может производиться на месте установки, а в мастерскую целесообразно транспортировать светильники при их значительном загрязнении. Так, в помещениях с воздушной средой, содержащей в рабочей зоне более 1 мг/м^3 пыли и копоти (отделения пропитки, сушки, отжига, обработки сырьевых материалов, цехи пластмассовые, гальванические, термические, сварочные и пр.) целесообразно проводить мойку светильников в мастерских через каждые 3 сухие чистки, т. е. 2 раза в год. В помещениях механических, сборочных и других цехов, содержащих в рабочей зоне менее 1 мг/м^3 пыли, рекомендуется мойку в мастерских проводить примерно через 8 сухих чисток, то есть 1 раз в 2—3 года.

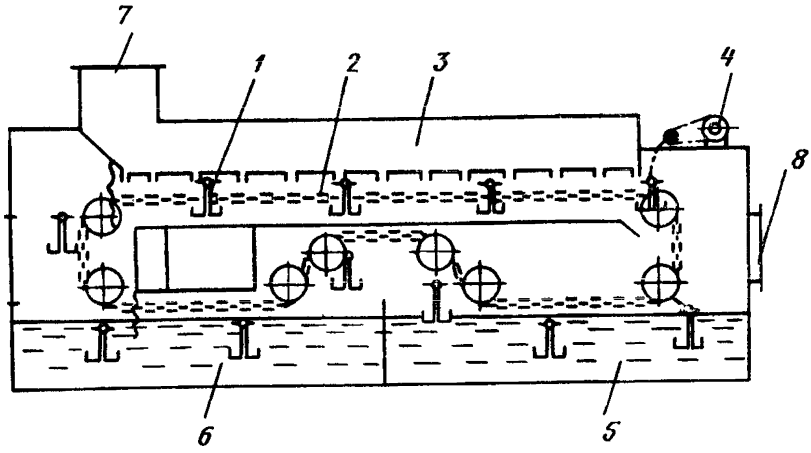


Рис. 3. Установка для мойки светильников (продольный разрез)

1 — подвески; *2* — конвейер; *3* — сушильная камера; *4* — электродвигатель редуктора; *5* — промывочная ванна; *6* — ванна с моющим раствором; *7* — подача теплого воздуха; *8* — отсос воздуха

Дать конкретные рекомендации по устройству **участка демеркуризации газоразрядных ламп,** содержащих ртуть, в настоящее время не представляется возможным, т. к. единственно заслуживающая внимание установка по переработке ЛЛ, разработанная Всесоюзным институтом вторичного сырья (ВИВР) [8], еще не выпускается для промышленных нужд. А применяемые на ряде производств в настоящее время способы дезактивации ртути (водная отмывка с последующей химической очисткой вод, захоронения на полигонах) примитивны, непроизводительны и не безвредны. Требует также специального рассмотрения и вопрос об организации работ по демеркуризации ламп, так как разработанный ВИВРом проект опытно-промышленной установки имеет производительность 60 тыс. ламп в год и установка на одном предприятии может работать не в полную нагрузку. Возможно, поэтому целесообразным окажется использование одной такой установки на нескольких предприятиях. ВИВР в настоящее время рассматривает также вопрос создания небольшой передвижной установки по переработке ламп, позволяющей обслуживать сразу несколько предприятий.

Складское помещение предназначено для хранения примерно двухнедельного запаса новых светильников и источников света, запасных частей, а также аварийного запаса кабельной продукции и оборудования.

В складском помещении должно быть следующее оборудование (шт.):

стеллаж для хранения светильников, источников света, электроаппаратуры, кабельной продукции	4
контейнер для транспортировки светильников	2
контейнер для транспортировки источников света	2
тележка ручная для транспортировки грузов	2

Если складское помещение расположено в подвале, то оно должно быть снабжено электрической талью для подъема и спуска материалов.

Основные запасы светотехнического оборудования должны храниться в централизованном порядке на складах предприятия вместе с электротехническим оборудованием.

Приложение 3 (рекомендуемое). ФОРМА УЧЕТА СОСТОЯНИЯ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

(заполняется для основных цехов и участков)

Цех, участок _____

Площадь, м^2 _____ Дата монтажа _____

Нормируемая освещенность, $E_н$, лк _____

Тип светильников и их мощность _____; количество, шт. _____

Тип источников света _____; мощность, Вт _____

количество, шт. _____

I. Очистка светильников

Дата	
Количество очищенных светильников	
Подпись	

II. Замена перегоревших ламп

Дата	
Количество замененных ламп	
Тип и мощность вновь установленных ламп	
Подпись	

Дата
Виды работ
Подпись

Приложение 4 (рекомендуемое). СРЕДСТВА ДОСТУПА К СВЕТИЛЬНИКАМ ВНУТРЕННЕГО ОСВЕЩЕНИЯ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ ОСТЕКЛЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Средства доступа к светильникам в зависимости от места их расположения и способа передвижения можно классифицировать в соответствии с табл. 8. Все остальные параметры средств доступа, как, например, вес, высота подъема, вылет стрелы и т. д., являются техническими характеристиками. Они являются определяющими при выборе конкретного приспособления для обслуживания в реальных условиях эксплуатации.

Таблица 8

Классификация средств доступа

Класс	Подкласс	Способ передвижения
Напольные	Переносные	Вручную
	Подвижные	»
	То же	Прицепные
	»	Самоходные
Расположенные в зоне размещения светильников	Стационарно-установленные	Неподвижные
	Подвижные	Прицепные
	То же	Вручную
	»	Механические

Напольные средства доступа

Приставные лестницы и стремянки. Приставные лестницы и стремянки (рис. 4) допускаются для обслуживания светильников с высотой установки над полом, не превышающей 5 м. Материалом для лестниц и стремянок должно быть выдержанное и вполне сухое дерево без сучков. Для лестниц и стремянок длиной 3 м следует применять бук, дуб, ясень, высшие сорта осины. Ступени лестниц и стремянок должны быть врезаны шипами в тетивы, которые через

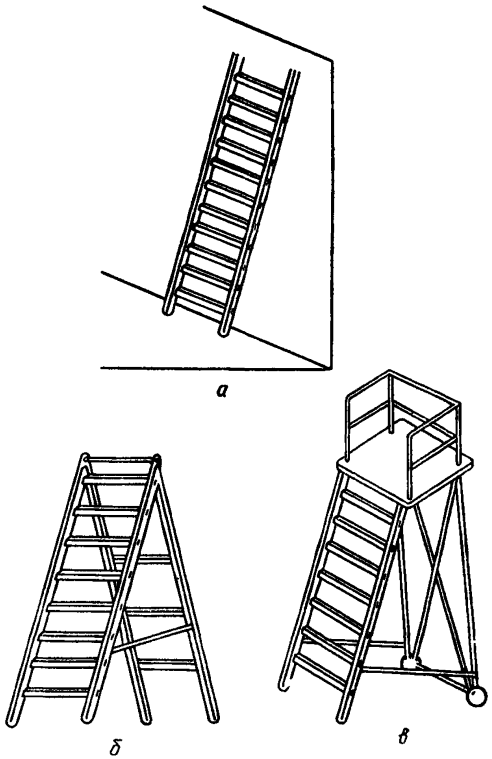


Рис. 4. Переносные лестницы, стремянки
а — приставная лестница; *б* — раздвижная лестница-стремянка; *в* — передвижная стремянка с площадкой

2 м скрепляются стяжными болтами (шпильками). Нижние концы лестниц должны иметь опоры в виде острых металлических шипов или резиновых наконечников в зависимости от материала опорной поверхности (дерево, земля, бетон, асфальт, плитки). На высоте 1,2—1,5 м с обеих сторон стремянок устанавливаются крючки с ушками, расположенными в шахматном порядке, для предохранения створок от сдвигания и раздвигания. Лестницы и стремянки должны быть гладкими и окрашены масляной краской. Длина лестниц и стремянок определяется исходя из следующих условий: лестницы должны устанавливаться под углом порядка 60° к горизонту, стремянки — с уклоном не круче 1 : 3 (отношение разбега к высоте); работы могут производиться человеком, стоящим не выше третьей сверху ступени лестницы или стремянки.

Перед приемкой в эксплуатацию и 1 раз в течение эксплуатации лестницы необходимо испытывать статической нагрузкой

200 кГс в течение 2 мин, приложенной к одной из ступеней в середине пролета лестницы, установленной под углом 75° к горизонту.

В качестве средства доступа к светильникам могут быть использованы трехколенные выдвижные лестницы типа Л-3К-00-00ПС, предназначенные для подъема пожарных примерно до окон третьего этажа жилых зданий. Электромонтеры, обслуживающие светильники с этих лестниц, должны иметь предохранительный пояс, закрепляемый при проведении работ за какую-нибудь неподвижную строительную конструкцию.

Технические данные выдвижной лестницы
(из технического паспорта завода-изготовителя)

Длина лестницы, мм:	
в собранном виде	4400
в выдвинутом состоянии	10700
Ширина, мм	485
Высота ступеней, мм	180
Масса, кг (не более)	58

Для обслуживания светильников, установленных в невысоких помещениях с малогабаритным оборудованием, ориентированным в ряды, удобна легкая из алюминиевых труб передвигающаяся вручную тура, изготавливаемая, как правило, собственными силами самих предприятий (рис. 5).

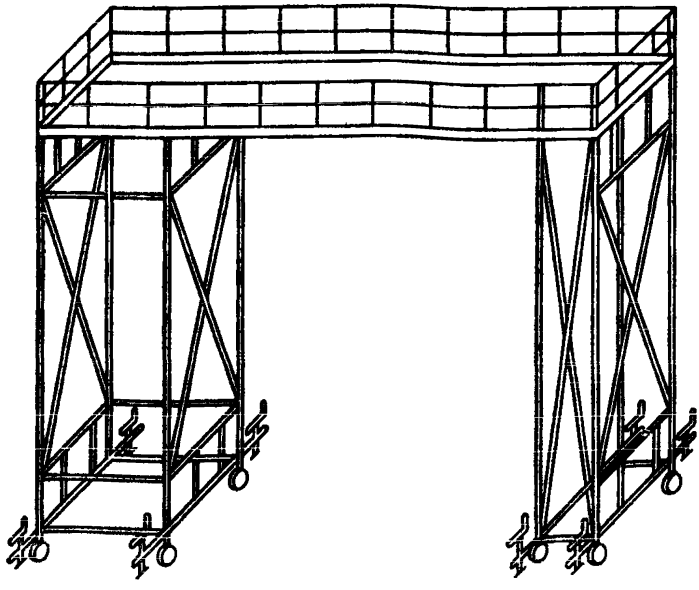


Рис. 5. Тура сборная из алюминиевых труб, передвигаемая вручную

Передвижные телескопические подъемники. Технические характеристики передвижных телескопических подъемников для обслуживания светильников с пола представлены в табл. 9 и на рис. 6—9.

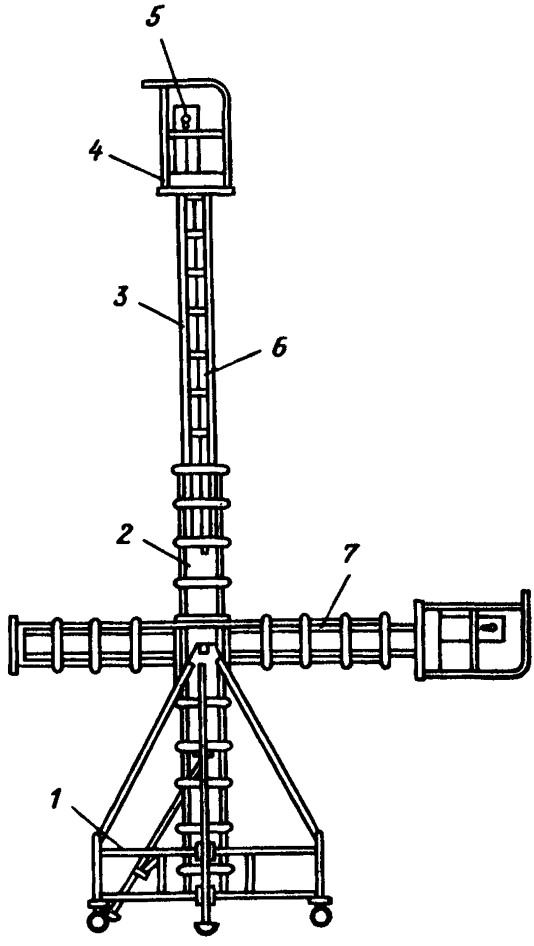


Рис. 6. Телескопический монтажный подъемник типа «Темп»

1 — тележка; *2* — неподвижная секция; *3* — подвижная секция; *4* — рабочая площадка; *5* — лебедка; *6* — рабочее положение; *7* — транспортное положение

Передвижные и стационарные средства доступа, размещенные в зоне расположения светильников

Грузоподъемные краны. В высоких цехах, оборудованных мостовыми кранами, обслуживание светильников производится с тележки этих кранов. По соображениям техники безопасности расстояние от настила галереи крана до низа светильников должно быть не менее 1800 мм. Обслуживание с кранов должно производиться не менее чем двумя лицами. Перед подъемом рабочего на тележку следует остановить кран, отключить сеть данной группы светильников и питание всех электрических устройств в кабине крана. Лицо, непосредственно обслуживающее светильники, должно работать, стоя на резиновом мате (коврике), в предохранитель-

Таблица 9

Технические характеристики телескопических подъемников

Тип подъемника	Способ передвижения подъемника	Привод механизма подъема	Высота подъема рабочей площадки, м	Максимальный вылет стрелы от оси телескопа, м	Размеры в транспортном положении длина×ширина×высота, м	Грузоподъемность, кг	Масса, кг	Изготовитель или адрес, где хранится техническая документация
Телескопический монтажный подъемник типа «Темп» (рис. 6)	Ручной	Лебедка	7,7	—	4,6×0,8×2,2	150	125	Новокузнецкий опытный завод
Передвижная ремонтная площадка с подъемной платформой (рис. 7)	Ручной	Ручной	3,7	—	1,76×1,65×1,88	200	284	Техническая документация по адресу: 129164. Москва, ЦНИИНТИ
Подъемник телескопический ИТ-7,2[1,2] (рис. 8)	Электропогрузчик ЭП-202	Гидромеханический	3,2—7,2	2,0	3,3×1,12×4,2	200	4500	Киевский экспериментальный завод треста «Энергомеханизация» (для нужд треста)
Самоходный шарнирно-телескопический ШТГ-1[3,2] (рис. 9)	Электротележка грузоподъемностью 5 т	Гидравлический	до 7,2	9,0	4,3×1,65×2,5			Разработан ПКБ Главстроймеханизация

[1] Овальная площадка 0,9×3,0 м поворачивается в горизонтальной плоскости относительно телескопа на 360°.
[2] Управление передвижением и подъемом производится водителем снизу.
[3] 2 рабочие площадки установлены на шарнирно-телескопической стреле, поворачивающейся в горизонтальной плоскости на 360°.

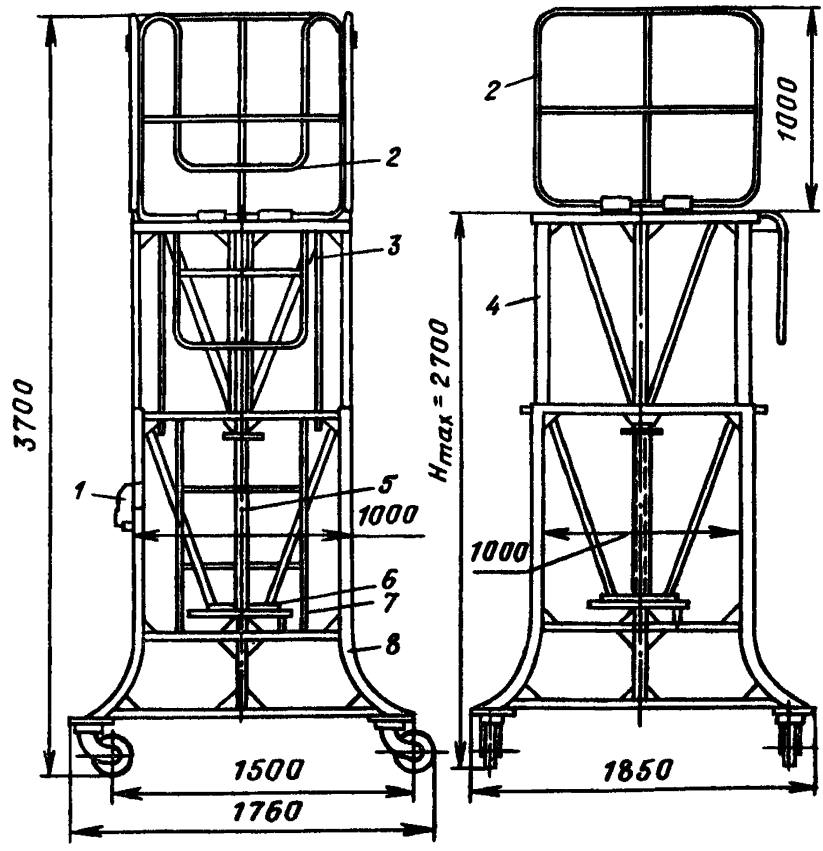


Рис. 7. Передвижная ремонтная площадка с подъемной платформой

1 — шкворни для фиксации стойки платформы; *2* — опускающаяся секция ограждения; *3* — ограничительные тяги; *4* — рабочая подъемная платформа; *5* — механизм подъема; *6* — фланец для крепления механизма подъема; *7* — штурвал; *8* — трубчатая рама на колесах

ном поясе, к которому одним концом должна быть прикреплена страхующая веревка; другой конец веревки должен быть надежно закреплен за какую-нибудь неподвижную строительную конструкцию. Второе лицо должно находиться вблизи работающего и следить за безопасностью выполнения работ [1]. Мостовые краны могут также использоваться для буксировки прицепных мостиков, описываемых ниже. Для обслуживания светильников с мостовых кранов можно использовать площадки на тележках кранов по типу применяемых для этой цели в цехах Волжского автомобильного завода в г. Тольятти (9). Площадка состоит из трех стоек, основания и ограждения (рис. 10). Площадка стационарно устанавливается на тележке мостового крана. Конструктивно она выполнена так, что на время ремонта основного и вспомогательного кранового оборудования, расположенного на тележке, площадка поворачивается на несущей стойке на 360° в любую сторону. Масса площадки в зависимости от модификации колеблется от 75 до 115 кг.

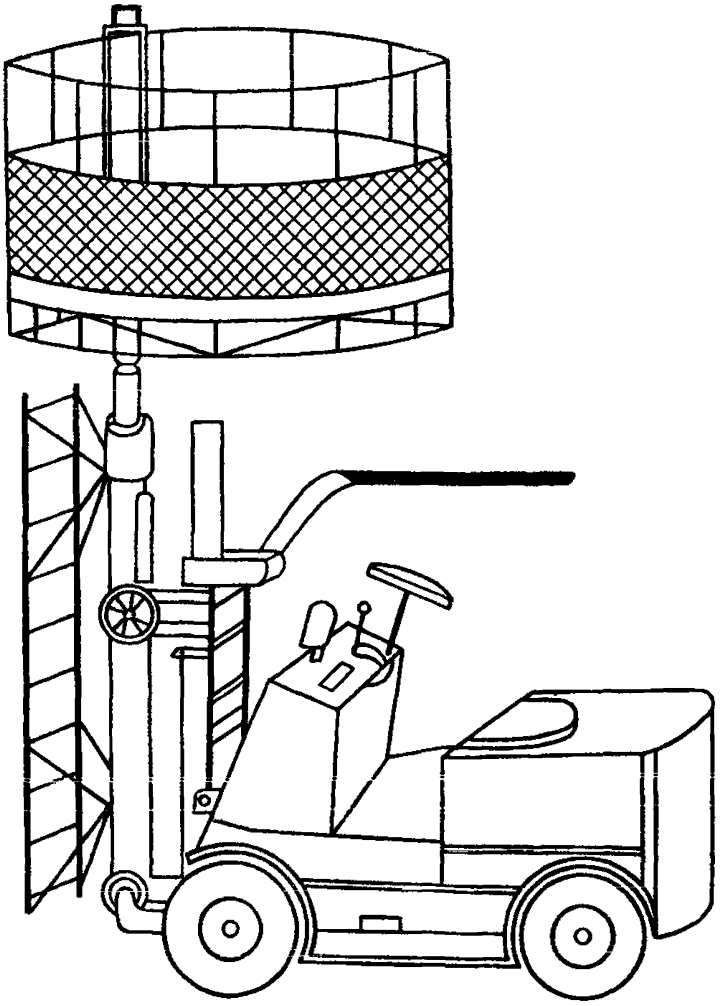


Рис. 8. Телескопический подъемник типа ПТ-7,2

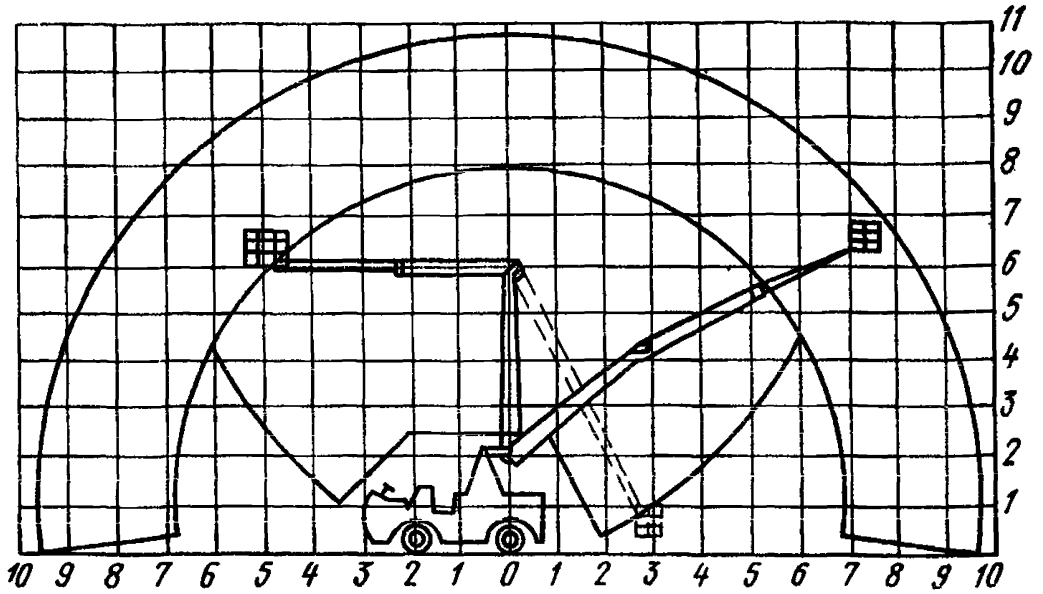


Рис. 9. Шарнирно-телескопический самоходный гидроподъемник типа ШТГ-1

Основные параметры грузоподъемника: грузоподъемность на рабочих площадках с учетом веса двух человек — 250 кг; крюка кранового оборудования — 1000 кг; максимальная высота подъема от пола до низа рабочих площадок — 11,4 м; максимальный вылет стрелы при высоте от пола 6 м — 9 м; скорость передвижения по дорогам с твердым покрытием — 9 км/ч, по цеховым проездам — 5 км/ч; габаритные размеры в транспортном положении: длина 4,3 м, ширина 1,65 м, высота 2,45 м, база 1800 мм, колея 1360 мм; вес в заправленном состоянии — 7,33 т

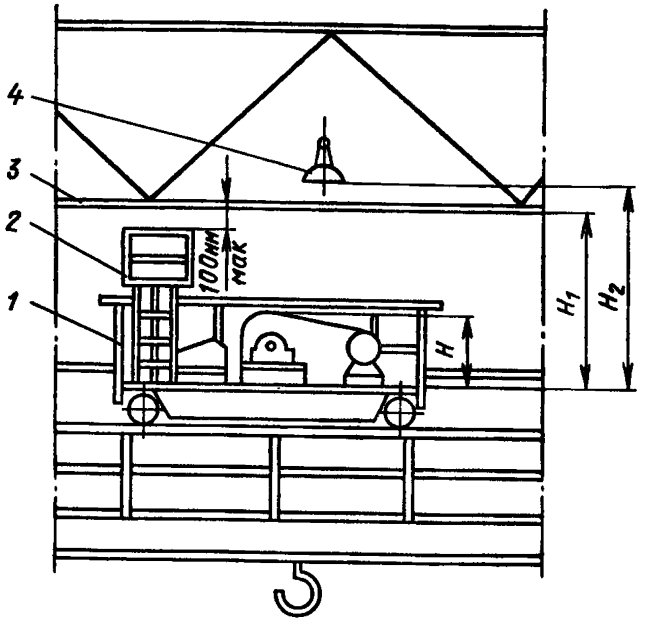


Рис. 10. Расположение площадки на тележке мостового крана
1 — тележка мостового крана; *2* — площадка для обслуживания светильников; *3* — подстропильная ферма; *4* — светильник

Для обслуживания светильников могут использоваться прицепные мостики, буксируемые грузоподъемными кранами. Прицепной мостик, приведенный на рис. 11, представляет собой площадку шириной 600 мм со сплошным прочным деревянным настилом. Площадка имеет по периметру ограждение высотой 1,0 м. Низ ограждения зашивается досками на высоту 100 мм. Площадка шарнирно подвешена к двум ходовым тележкам, передвигающимся по крановым путям. Входы на мостик предусмотрены с торцов через запирающиеся двери. Настил мостика находится на расстоянии 1800 мм от ближайшего строительного препятствия. Для подъема на нужную высоту при обслуживании на мостике имеется огражденная переносная площадка, допускающая подъем на 0,75 м от настила. В свободные от работы промежутки времени мостик находится над ремонтной площадкой в одном из торцов цеха. Для работы мостик прикрепляется к крану. Управление передвижением осуществляется с помощью кнопочной станции, находящейся во время работы на мостике. Работа должна выполняться двумя людьми, один из которых отвечает за безопасность. Для посадки монтеров на прицепной мостик предусмотрены посадочные лестницы и площадки.

Рабочие чертежи мостиков к кранам грузоподъемностью 1—5 т длиной 5; 6; 6,5; 8; 12; 15; 16,2 м разработаны Всесоюзным научно-исследовательским институтом подъемно-транспортного машиностроения (рабочие чертежи устройств имеются во ВНИПИ Тяжпромэлектропроект).

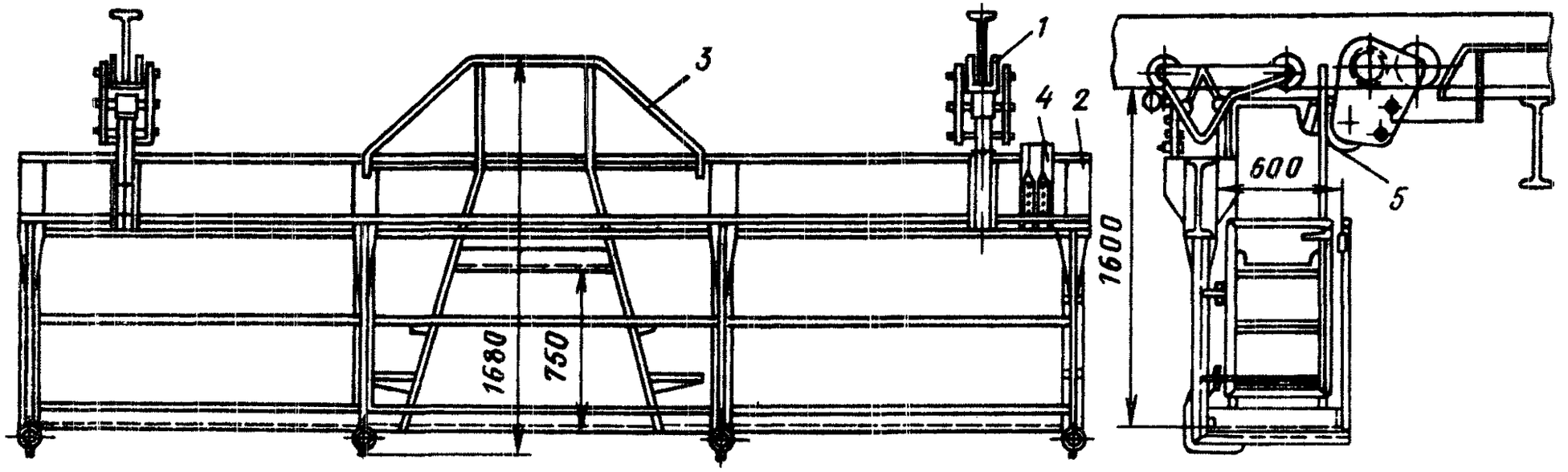


Рис. 11. Прицепной мостик, буксируемый к грузоподъемному крану

1 — тележка прицепная; *2* — мостик; *3* — переносная площадка; *4* — кнопочная станция; *5* — сцепка

Съемные люльки к подвесным кранам, кран-балкам, тельферам.

Барнаульским заводом транспортного машиностроения разработано и изготовлено для собственных нужд приспособление для обслуживания светильников в пролетах цехов, оборудованных подвесными кранами (рабочие чертежи этих устройств имеются во ВНИПИ Тяжпромэлектропроект). Приспособление (рис. 12) пред-

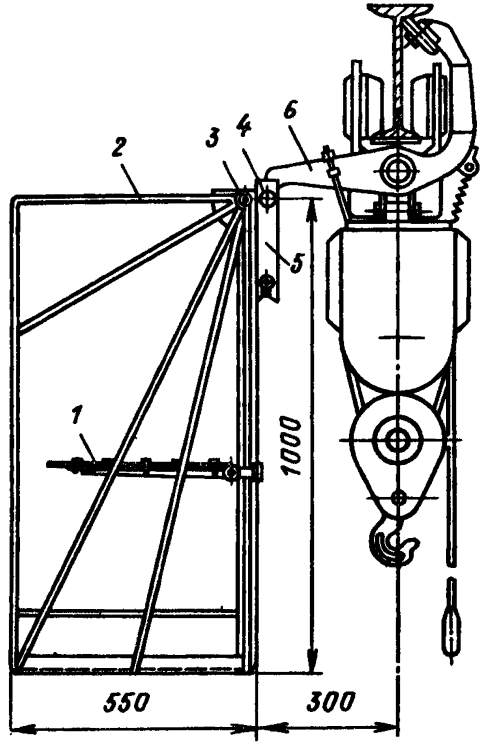


Рис 12 Съемная люлька для обслуживания светильников

1 — откидывающееся сиденье; *2* — люлька; *3* — труба; *4* — пальцы для крепления люльки к несущему рычагу; *5* — щеки люльки для регулирования длины рычага; *6*—несущий рычаг

ставляет собой съемную люльку размером 550×840×1000 мм массой 36 кг, навешиваемую на кронштейн, закрепленный на тельфере. При перемещении люльки краном или тельфером рабочий сидит на откидном сидении *1*, а работает стоя в неподвижной люльке, закрепив карабин предохранительного пояса за трубу *3*. Грузоподъемность люльки 100 кг.

Аналогичная люлька разработана на Сестрорецком инструментальном заводе им. Воскова (рис. 13).

Монорельсовые тележки могут быть использованы для обслуживания светильников в бескрановых пролетах цехов производственных зданий. Кабина тележки размером 1200×800×2080 мм перемещается по монорельсовому пути, проложенному вдоль фронта рядов светильников на их уровне, на расстоянии от них 300—400 мм, с помощью двух кареток, одна из которых является

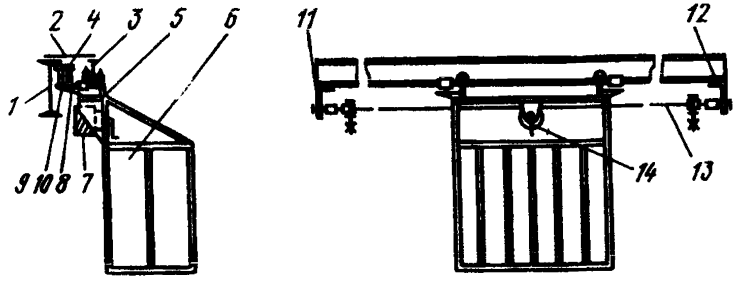


Рис. 13. Стационарное устройство для обслуживания светильников с кран-балки

1 — кран-балка; *2* — кронштейн для монтажа направляющей; *3* — направляющая; *4* — угольник; *5* — рама; *6* — люлька; *7* — барабан; *8* — кронштейны с крепящимися на них опорными рамками; *9, 10* — опорные рамки; *11, 12* — кронштейны для закрепления троса; *13* — трос; *14* — рукоятка для вращения барабана

ведущей. Передвижение осуществляется вручную находящимся в кабине человеком. Вход в кабину производится с площадок, сооружаемых в цехе.

Грузоподъемность, кг	150
Скорость передвижения, м/мин	30
Усилие на рукоятке передвижения, кГ	10
Минимальный радиус закругления пути, м	3
Монорельсовый путь	двутавровая балка № 14 или 16
Масса, кг	150

Стационарные светотехнические мостики размещаются вдоль пролетов цехов над нижним поясом ферм (рис. 14) и применяются в следующих случаях:

1) в высоких цехах промышленных предприятий с технологическими грузоподъемными кранами, интенсивно занятыми в производственном процессе;

2) в бескрановых пролетах, если площадь цеха занята оборудованием в такой мере, что проезд напольных устройств и спускание светильников невозможно;

3) в цехах, где мостики используются не только для обслуживания светильников, но и для силовых электроустановок, прокладки шинопроводов, кабелей, установки распределительных пунктов и т. д.

Светильники крепятся к перилам мостиков с помощью поворотных кронштейнов (рис. 14), питающие электрические сети прокладываются вдоль мостиков.

Стационарные мостики могут сооружаться также в технических этажах, расположенных за подвесными потолками помещений производственных зданий, если конструкция подвесных потолков исключает нагрузку на них массы человека.

Мостики имеют следующие преимущества перед другими средствами доступа:

1) работы на мостиках могут производиться в любое время, удобное для обслуживающего персонала;

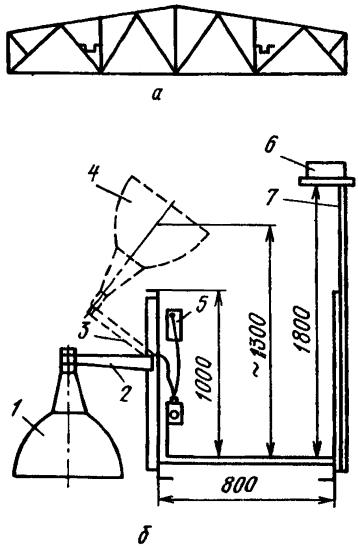


Рис. 14. Мостики для установки и обслуживания светильников

а — размещение мостиков в пролете цеха; *б* — поперечный разрез по мостику; *1* — светильник в рабочем положении; *2* — кронштейн; *3* — кабель; *4* — положение светильника при обслуживании; *5* — ПРА; *6* — силовой распределительный шинопровод; *7* — стойка

2) затраты времени и количества занятых людей при обслуживании будут меньшими, нежели при обслуживании с кранов и подъемников;

3) мостики создают условия для индустриализации электромонтажных работ, позволяют исключить затраты на материалы и сооружение лесов при ремонтах и реконструкции осветительных установок.

Однако на изготовление мостиков расходуется значительное количество металла. В связи с этим применение их допускается только по специальному разрешению руководства Минэлектротехпрома (см. «Технические правила по экономному расходованию основных строительных материалов».— М.: Стройиздат, 1976.— 54 с.).

Приведенные примеры устройства различных средств доступа к светильникам разработаны и выполняются, как правило, для собственных нужд и собственными средствами различными промышленными предприятиями. Целесообразно, однако, организовать производство средств доступа, требуемых для предприятий отрасли, на одном (или нескольких) предприятии Минэлектротехпрома, разместив на них заказы на производство 2—3 видов приспособлений для обслуживания.

Средства доступа и устройства для очистки остекления зданий и сооружений

Очистку внутренней поверхности остекления фонарей в зависимости от их конструкции рекомендуется производить:

при створных переплетах снаружи (с крыши);

при глухих переплетах с передвижных лестниц, перемещаемых вдоль фонаря по рельсам и оборудованных рабочими площадками, ограженными перилами;

при наличии в фонарях ферм и глухих переплетов с помощью стационарных площадок, доступ к которым осуществляется с мостовых кранов или специально предусмотренных лестниц;

при отсутствии ферм в двухсторонних фонарях и шедах — с помощью легких тележек, передвигающихся на колесах по рельсам двутаврового профиля (рис. 15). Тележка передвигается вручную. Грузоподъемность тележки должна быть не менее 90 кг [10].

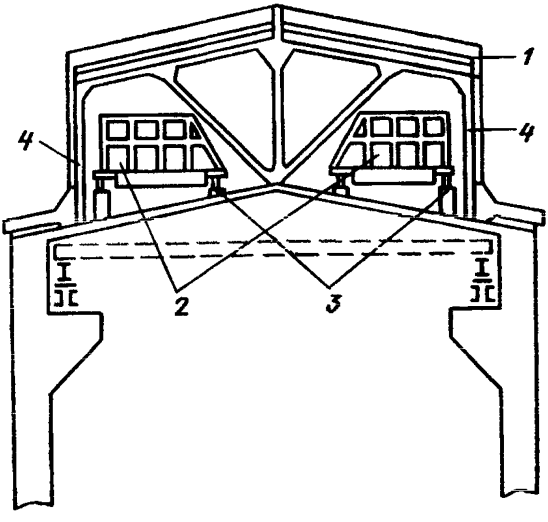


Рис. 15. Внутрифонарная передвижная тележка
1 — световой фонарь; *2* — передвижные тележки; *3* — рельсовый путь; *4* — остекление

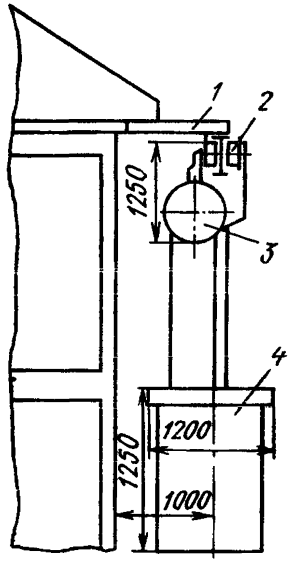


Рис. 16. Самоходная монорельсовая тележка
1 — карниз здания или кронштейн; *2* — монорельс; *3* — моторная тележка; *4* — подвесная люлька с кнопочной станцией управления

Для очистки наружной поверхности остекления в многоэтажных промышленных зданиях при наличии карнизов или консольных выступов, на которых возможно уложить или подвесить монорельс, применяются подвесные самоходные монорельсовые тележки или люльки, перемещающиеся по этому монорельсу (рис. 16), грузоподъемность тележки или люльки — не менее 90 кг.

При невозможности установить монорельс на верхней части здания применяют специальные телескопические подъемники с гидравлическим приводом, монтируемые на автомобилях (рис. 17). Технические характеристики подъемных механизмов представлены в табл. 10.

Таблица 10

Технические характеристики подъемных механизмов

Тип подъемника	Высота подъема, м	Грузоподъемность, кг	Привод подъема	Привод передвижения	Габаритные размеры при транспортировке, м	Заводы-изготовители
ВТ-12,5	12,5	120	Электрический	Ручной	4,92×1,32×2,52	Армавирский завод железнодорожного машиностроения
ВИ-15	15,8	150	Механический от двигателя автомобиля	Автомобиль ГАЗ-51	6,11×2,2×1,46	Московский завод коммунального машиностроения
ВТ-1М	15	150	То же	То же	То же	Московский авторемонтный завод № 6 Мосгорисполкома
ВТ-20	20	120	Электрический	Прицеп	5,64×1,3×2,7	Армавирский завод железнодорожного машиностроения
ВИ-23	23	150	Механический от двигателя автомобиля	Автомобиль ЗИЛ-157	—	Московский авторемонтный завод № 6 Мосгорисполкома
ВИ-23А	23	350	То же	Автомобиль ЗИЛ-164	8,35×2,35×3,5	Заводы управления механизации Министерства строительства РСФСР
АГП-12	12	200	Гидравлический	—	8,3×2,65×3,44	Туапсе, Машиностроительный завод имени XI годовщины Октябрьской революции
Ш2СВ-14	14	200	Электрический	Прицеп	7,5×2,75×2,75	Ленинград, Литейно-механический завод Ленжилуправления. Подольск, механический завод «Стройиндустрия»
Ш2СВ-18	17,5	150	То же	То же	—	Ленинград, Литейно-механический завод Ленжилуправления

Для этих же работ можно использовать мачтовые подъемники грузоподъемностью 500 кг, применяемые для строительных и монтажных работ (рис. 18). Для передвижения подъемника вдоль здания его целесообразно установить на автомобиле или другой легко передвигающейся тележке (автоприцепы и т. п.).

При наличии в здании створных переплетов рекомендуется на-

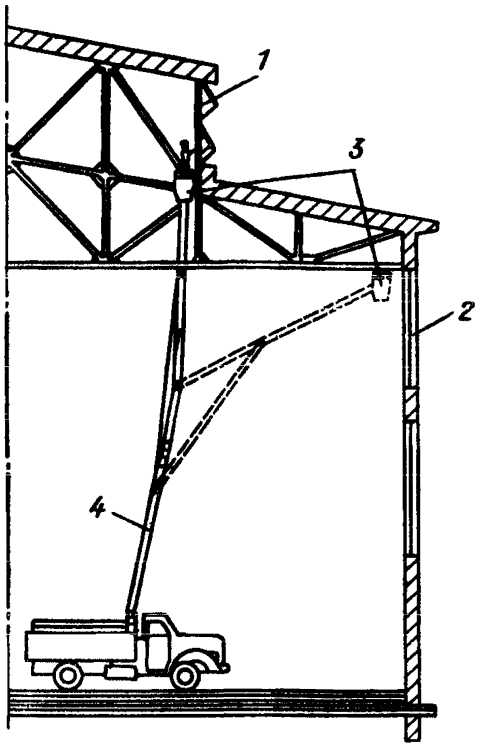


Рис. 17. Телескопическая автовышка с гидравлическим приводом

1 — фонарное остекление; *2* — оконное остекление; *3* — рабочая люлька; *4* — выдвижная гидравлическая вышка

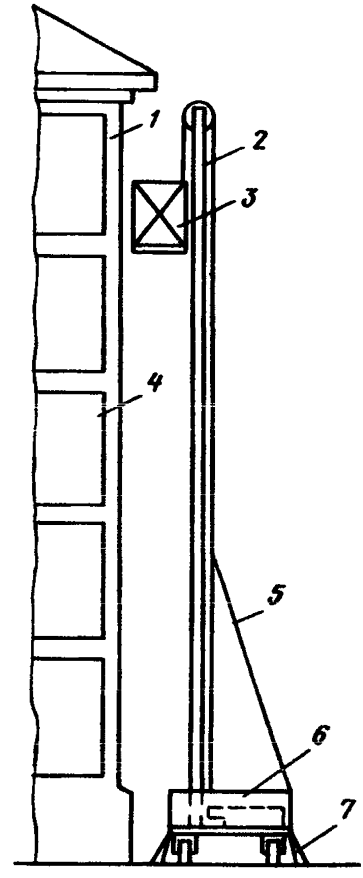


Рис. 18. Мачтовый передвижной подъемник

1 — стена; *2* — подъемник; *3* — подъемная площадка; *4* — окна; *5* — раскосы; *6* — кузов автомобиля; *7* — упоры

ружную и внутреннюю стороны остекления очищать изнутри помещения. При расположении технологического оборудования в помещении вдоль или вблизи окон можно пользоваться консольной площадкой, которую легко изготовить на любом предприятии (рис. 19). Тележка перемещается вдоль оборудования, может сдвигаться и раздвигаться и поэтому удобна при транспортировке. Колеса должны иметь тормозные ролики, а конструкция тележки — аутригера. Грузоподъемность консольной площадки — 90 кг.

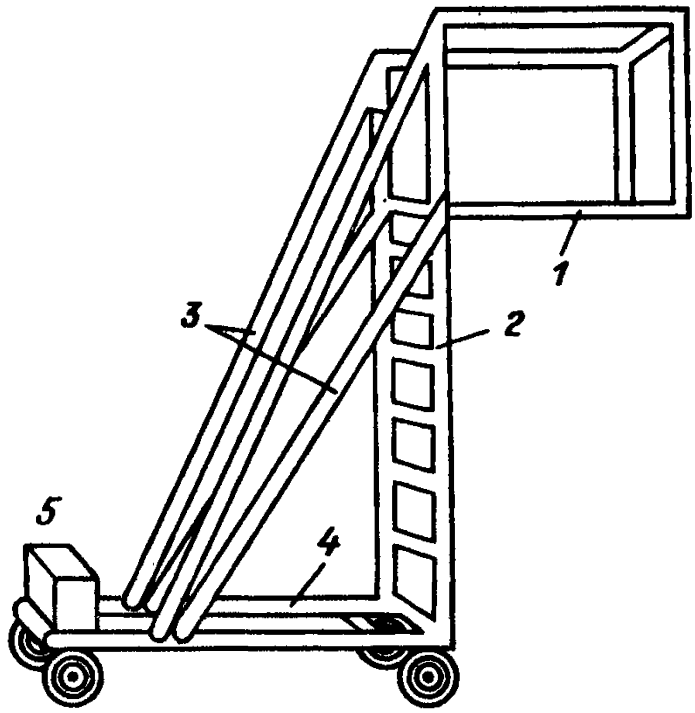


Рис. 19 Консольная площадка

1 — рабочая площадка; *2* — лестница; *3* — раскосы; *4* — тележка на колесах; *5* — противовес

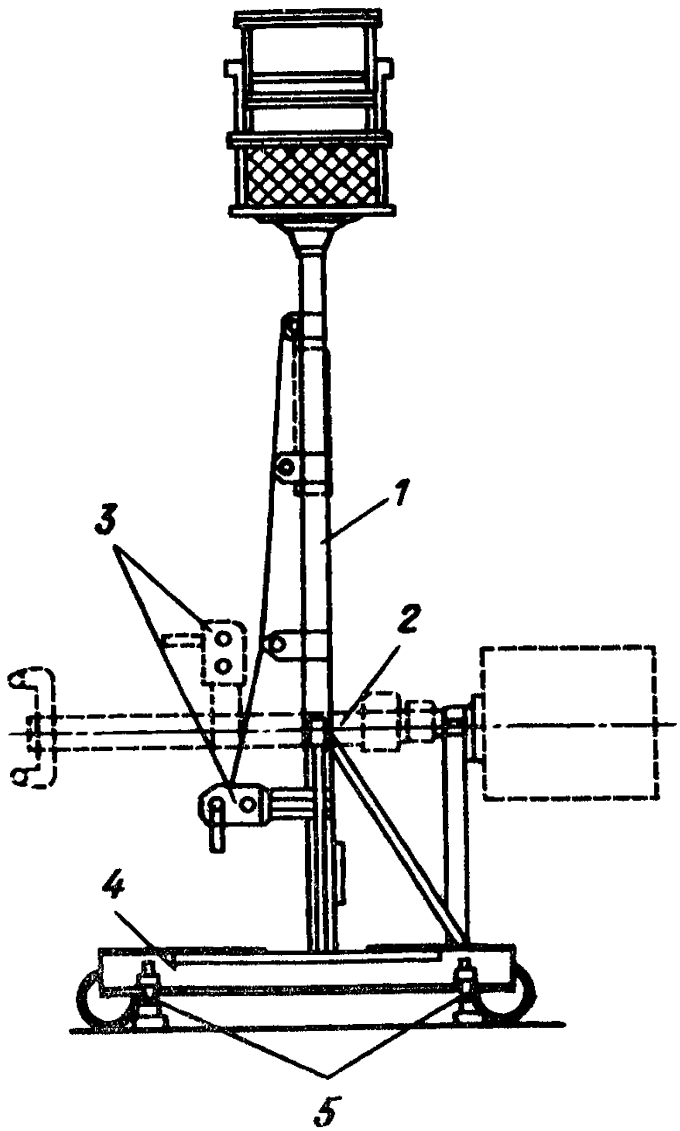


Рис. 20. Телескопическая вышка для подъема рабочей площадки

1 — рабочее положение; *2* — положение транспортировки; *3* — ручной привод; *4* — тележка на колесах *5* — аутригеры

При свободном подходе к окнам для доступа к остеклению можно использовать переносные лестницы, а также телескопические вышки с высотой подъема от 6 до 23 м. На рис. 20 показана вышка конструкции Московского метрополитена. Выдвижение труб вышки производится при помощи тросов.

Высота подъема рабочей площадки, м	6,8
Высота вышки в опущенном положении, м	2,75
Грузоподъемность, кг	80
Масса, кг	665
Габариты тележки, м	1,23×2,49
Габариты рабочей площадки, м	0,6×0,7

Аналогичная тележка с электрическим приводом представлена на рис. 21.

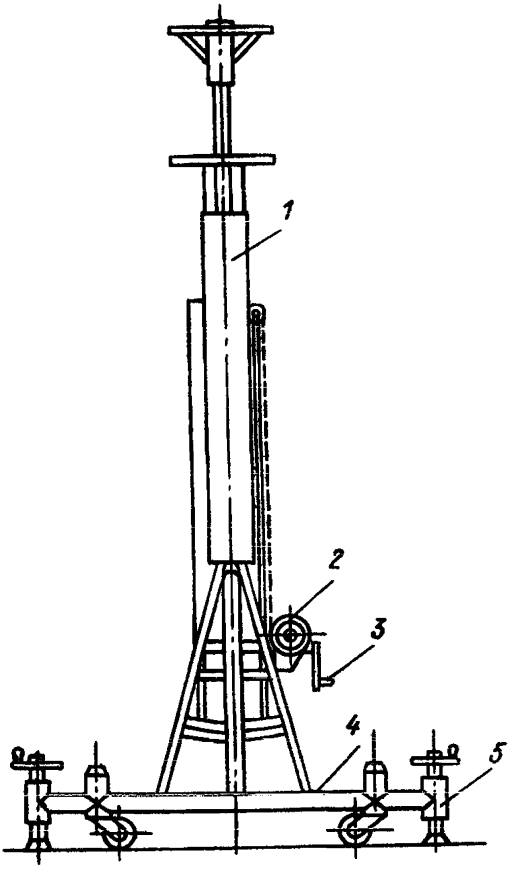


Рис. 21. Телескопическая вышка

1 — выдвижные колонки; *2* — электрический привод подъема; *3* — ручной привод подъема; *4* — тележка на колесах; *5* — упорные аутригеры

Для очистки остекления целесообразно применять специальные устройства, основу которых составляет механизированный инструмент с пневмо-, гидро- или электроприводом. Различные конструкции таких устройств приведены в [10, 11].

Приложение 5 (рекомендуемое). ПРИМЕРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Техническое обслуживание ОУ состоит в регулярной чистке светильников, замене перегоревших ламп, профилактическом осмотре и ремонте (ППР) светотехнического и электротехнического оборудования в сроки, указанные в табл. 1. При проведении всех работ по обслуживанию светильников следует соблюдать требования техники безопасности, указанные в разделах Б-I и Б-II «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Следует различать 4 вида чисток светильников:

сухая обмашка на месте установки (без снятия светильника);

мокрая чистка на месте установки (без снятия светильника);

обмашка или мокрая чистка рядом с местом установки (со снятием светильника);

мокрая чистка в мастерской (со снятием светильника).

Наименьшие трудозатраты имеют место при чистке светильников и ламп на месте их установки без снятия светильника, но этот вид чистки нельзя использовать, когда:

средство доступа не позволяют рабочему долго находиться на нем (неудобно, тяжело работать);

под светильником расположено технологическое оборудование, не допускающее попадание пыли на него;

на светильнике образуется трудноочищаемое загрязнение, которое невозможно отмыть на месте.

Перед началом работ по чистке светильников следует отключить участок осветительной сети, питающий световые приборы. Работа по обслуживанию светильников, независимо от используемых средств доступа, должна проводиться не менее, чем двумя электромонтерами (не считая водителей напольного механизированного транспорта и крановщиков при работах с кранов и прицепных мостиков к ним).

При обслуживании светильников на месте их установки, независимо от используемых способов чистки и средств доступа, следует производить следующие операции:

отключить светильник от питающей сети;

снять со светильника (если он закрытый) защитную сетку, стекло, рассеиватель или экранирующую решетку и положить их на рабочую площадку;

вынуть (вывернуть) источники света и положить их на рабочую площадку;

проверить крепление комплектующих элементов светильника (ПРА, ЗУ и др.) и состояние электрических контактов (если они доступны для работы без разборки всего светильника);

очистить от пыли (любым из упомянутых выше способов) отражатель светильника;

установить на месте источник света, предварительно очистив его от загрязнений, а при его неисправности заменить новым;

очистить от пыли все снятые со светильника части и установить их на место;

подключить светильник к электрической сети.

При неудобстве обслуживания светильника на месте и необходимости отсоединения узла подвеса для его очистки, следует сначала произвести это отсоединение, положить светильник на рабочую площадку, произвести все указанные выше операции, а затем установить светильник на место.

Если чистку светильников необходимо произвести в мастерской или при обслуживании светильника обнаруживается его непригодность для дальнейшей эксплуатации, следует светильник отсоединить от электрической сети, снять его с места установки и заменить новым, исправным светильником.

Приложение 6 (рекомендуемое). РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СПОСОБЫ ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СВЕТИЛЬНИКОВ

Установленные в цехах электротехнической промышленности промышленные светильники, в основном, не подвергаются очень сильному и стойкому загрязнению, требующему применения специальных растворов [12]. В качестве основного моющего раствора для светильников, работающих в этих цехах, рекомендуется использовать теплый мыльный раствор или раствор кальцинированной соды (при $t° = 30—40°$ С).

Чистке должны подвергаться все элементы оптической системы светильников — отражатели, защитные стекла, рассеиватели, решетки (см. приложение 5).

Мокрая чистка (мойка) светильников может осуществляться механическим или ручным способом. При механическом способе отражатели и другие элементы светильников отмываются от грязи в специальных ваннах, конструкция одной из которых приведена в приложении 2. Перед погружением в ванну (или другую емкость при ручном способе) с наружной поверхности отражателей следует тщательно смести осевшую на них пыль.

Ручную мойку светильников следует проводить в следующей последовательности:

1) поместить загрязненные элементы светильников в емкость с теплым моющим раствором, выдержать их в ней 10—15 минут, после чего потереть их там же губкой или ветошью;

2) вторично помыть загрязненные элементы светильников в теплом моющем растворе (помещенном в другой емкости);

3) ополоснуть вымытые элементы светильников в чистой воде.

Светильники, работающие в тяжелых условиях среды и имеющие сильно загрязненные элементы, целесообразно очищать специальными растворами, рецепты которых приведены ниже по [12].

Состав № 1

Соляная кислота HCl — 4%, втористый натрий NaF — 8%, уротропин (ингибитор коррозии) — 1%, вода — 87%. Раствор относится к сильнодействующим. Время очистки 1—2 мин при температуре раствора 25—30°. После обработки отражатели промывают водой.

Состав пригоден для очистки эмалированных (силикатной эмалью) отражателей.

Состав № 2

Щавелевая кислота COOH — 10%, перманганат калия — 0,15%, нитрат натрия $NaNO_3$ (ингибитор коррозии) — 10%, вода —79,85%.

Раствор менее сильнодействующий, чем состав № 1. Время очистки 3—5 мин при температуре раствора 25—30° С.

Состав пригоден для очистки алюминиевых и эмалированных (силикатной эмалью) отражателей, загрязненных преимущественно мелкодисперсной окалиной.

Состав МЛ-1

Акриларилсульфонат РАС — 5%, кальцинированная сода Na_2CO_3 — 30%, жидкое стекло Na_2SiO_3 — 12%, сульфонал НР — 1—3%, нитрит натрия — 1%, вода — 49%.

Время очистки — 3—4 мин при температуре раствора 50—60° С.

Состав рекомендуется для очистки алюминиевых (диффузных) и эмалированных (силикатной эмалью) отражателей, загрязненных грязью маслянистого характера (копоть, пары мазута и др.).

Рекомендуемые способы чистки светильников, работающих в тяжелых условиях среды

Стальные отражатели, покрытые белой титановой эмалью № 174 (горячего эмалирования) — 1) на ранних стадиях загрязнения (3—4 недели) — очистка теплым (30—40° С) мыльным раствором; 2) после 7—9 чисток первым способом обработка составами №№ 1 и 2, а при наличии грязи маслянистого характера — составом МЛ-1.

Алюминиевые отражатели, объярченные термохимическим способом (светильники типов Гк, Гс, РСП05 и пр.) — 1) на ранних стадиях — теплым моющим раствором; 2) после 6—10 чисток моющим раствором — обработка составами № 2 или МЛ-1.

Алюминиевые отражатели с электрохимической полировкой — альзакированные (светильники типов С34, С35, РСП13 и пр.) — 1) на ранних стадиях теплым моющим раствором); 2) после 5—6 чисток — окунание на 15—30 сек в 5%-ный раствор соляной кислоты; 3) последующие 5—6 чисток — теплым моющим раствором и снова кислотой.

Приложение 7 (рекомендуемое). ПРАВИЛА РАЗМЕЩЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ОСВЕЩЕННОСТИ

Ежегодные контрольные измерения уровня освещенности в производственных помещениях должны производиться в постоянных точках, местоположение которых согласовывается и наносится на исполнительные чертежи комиссией еще при приемке ОУ в эксплуатацию.

При обследовании действующей ОУ может оказаться, что проектная документация на данную ОУ отсутствует или на ее чертежи не нанесены контрольные точки для измерения освещенности. В этом случае перед проведением обследования комиссия, проводящая это обследование, должна сама нанести на чертежи постоянные контрольные точки в различных местах обследуемого помещения, исходя из следующих требований:

1. Расположение контрольных точек должно обеспечить возможность оценки общего уровня освещенности по помещению и на рабочих местах. Для определения общего уровня освещенности по помещению контрольные точки, независимо от системы освещения, должны размещаться в центральных и крайних строительных модулях помещения, под светильниками и между ними на уровне 0,8 м от пола.

Контрольные точки для измерения освещенности на рабочих местах, независимо от системы освещения, должны располагаться на отдельных рабочих местах в рабочей зоне (в зоне резания и обработки деталей, на столах сборки, шкалах приборов и т. д.) в плоскости расположения рабочей поверхности (горизонтальной, вертикальной, наклонной).

2. Контрольные точки должны располагаться на рабочих местах:

а) равномерно распределенных по помещению;

б) всех типов имеющегося в помещении оборудования;

в) находящихся в различных условиях освещения (разное расположение по отношению к светильникам общего освещения, различные типы светильников местного освещения и пр.);

г) затеняемых конструктивными элементами оборудования или коммуникациями (вентиляционные короба, трубы и т. п.);

д) относительно которых имелись жалобы на неудовлетворительные условия освещения.

3. Число контрольных точек должно составлять для помещений площадью до 500 кв. м — 10—30, площадью более 500 кв. м — 30—50. При площади более 1000 кв. м число контрольных точек должно составлять порядка 50 штук на каждые 1000 кв. м.

4. Контрольные точки для измерения освещенности от эвакуационного освещения должны располагаться по полу основных проходов (между светильниками) и лестниц, служащих для эвакуации людей, а также в местах, опасных для прохода людей; от аварий-

ного — на рабочих местах, на которых недопустимо прекращение работ при аварийном режиме.

5. Контрольные точки для измерения освещенности в установках наружного освещения в зависимости от их назначения должны располагаться следующим образом:

в установках технологического освещения (открытые склады, разгрузочные рампы и площадки, стройплощадки и пр.) равномерно по освещаемой площади в основном в точках минимальной освещенности, между светильниками и прожекторными мачтами, в количестве не более 20 штук;

в установках, освещающих пути передвижения транспорта, между светильниками или мачтами прожекторов в количестве 2—3 точек на каждый километр пути, а также у основных входов в здание;

в светильниках охранного освещения в точках минимальной освещенности между светильниками или прожекторами вдоль всей границы охраняемой территории.

Приложение 8 (рекомендуемое). ПРАВИЛА КОНТРОЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ОСВЕЩЕННОСТИ НА ПЛОСКОСТИ

1. Измерение освещенности от установок искусственного освещения должно производиться в темное время суток, когда в помещении отношение освещенности от естественного освещения к значению освещенности от искусственного света $E_e/E_{факт}$ на условной рабочей поверхности (в горизонтальной плоскости на уровне 0,8 м от пола), измеренных у светопроемов или под фонарями верхнего света, не превышает величины, равной 0,1.

Измерения освещенности от аварийного освещения должно производиться при полностью отключенном рабочем освещении в то время, когда уровень естественной освещенности E_e, измеренный в тех же условиях, что и от рабочего освещения, не превышает 0,1 лк.

2. Измерение освещенности должно производиться во всех контрольных точках, местоположение и число которых устанавливается комиссией согласно приложению 7.

При приеме в эксплуатацию крупных ОУ измерение освещенности допускается производить только в наихудших условиях, т. е. на крайних рабочих местах в торцевых пролетах помещения.

3. Контроль уровня освещенности рабочего освещения и освещения для продолжения работ (в аварийном режиме) должен производиться переносными фотоэлектрическими люксметрами общего назначения типа Ю16, эвакуационного освещения — люксметрами типа Ю17. Оба этих люксметра изготавливаются по ГОСТ 14841—69 «Люксметры фотоэлектрические. Общие технические условия». Кроме этих люксметров для измерения освещенности можно использовать также люксметры типа Ю116 и Ю117 и другие, имеющие ту же точность измерений.

4. При оценке общего уровня освещенности по помещению измерение производится только от светильников общего освещения. При комбинированном освещении рабочих мест освещенность на них измеряется сначала от светильников общего освещения, затем включаются светильники местного освещения в их рабочем положении и измеряется суммарная освещенность от светильников общего и местного освещения. При этом рабочим положением светильника считается то, при котором работающий производит технологические операции и устанавливается им самим.

5. При измерении освещенности следует соблюдать следующие требования:

а) приемная пластина фотоэлемента должна устанавливаться при определении общего уровня освещенности по помещению в горизонтальной плоскости, при определении уровня освещенности на рабочих местах — в рабочей зоне, в плоскости расположения рабочей поверхности;

б) на приемную пластину фотоэлемента не должны попадать случайные тени от человека и оборудования; если рабочее место затеняется в процессе работы самим рабочим или выступающими частями оборудования, то освещенность следует измерять в этих реальных условиях;

в) гальванометр люксметра при измерении должен находиться в горизонтальной плоскости; не допускается установка гальванометра на металлические поверхности;

г) результаты измерений освещенности в зависимости от применяемых источников света должны быть умножены на поправочные коэффициенты, учитывающие спектральные характеристики ламп; их значения приведены в табл. 11;

Таблица 11

Значения поправочных коэффициентов

Тип лампы	Значение поправочных коэффициентов	
	Люксметры типов Ю-16, Ю-17	Люксметры типов Ю-116, Ю-117
ЛЛ типа ЛБ	1,15	1,17
ЛД	0,88	0,99
ЛДЦ	0,95	0,99
ЛХБ	1,03	1,15
Лампы типа ДРЛ	1,20	1,09
типа ДРИ-400		1,22
типа ДРИ-1000		1,06
типа ДРИ-3500		1,03
ЛН	1,0	1,0

д) при отклонении напряжения сети от номинального в момент измерения освещенности фактическую величину освещенности при номинальном напряжении следует рассчитывать по формуле:

$$E_{\text{факт}} = \frac{E_{\text{изм}}\, U_{\text{ном}}}{U_{\text{ном}} - K\,(U_{\text{ном}} - U_{\text{изм}})},$$

Таблица 12

Результаты измерения рабочего освещения производственных помещений

Предприятие .....
Цех .....
Дата монтажа ОУ .....
Тип светильника .....
1. Дата измерения освещенности .. Тип и мощность ламп .....
Число (процент) негорящих ламп
Замена ламп произведена (дата) Чистка светильников произведена ..
Напряжение сети, В .....
№ прибора .....

Номер контрольных точек на схеме	Наименование рабочей поверхности	Плоскость измерения (вертикальная, горизонтальная, наклон)	Условия измерения освещенности (фильтр, шкала)	Измеренный уровень освещенности, лк						Требуемый уровень освещенности по нормам*, лк			Измеренные (рассчитанные) качественные показатели		Требуемые нормативами качественные показатели	
				Система комбинированного освещения				Система общего освещения		Система комбинированного освещения		Система общего освещения	Коэффициент пульсации, $K_п$, %	Показатель ослепленности, P	Коэффициент пульсации, $K_п$, %	Показатель ослепленности, P
				Общее		Общее+местное										
				Показания прибора	Фактическая освещенность	Показания прибора	Фактическая освещенность	Показания прибора	Фактическая освещенность	Общее	Общее+местное					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1																
2																
3																

2. Дата измерения освещенности....

* Сравнение производится по нормам, действовавшим в момент проектирования ОУ.

где $E_{факт}$ — освещенность при номинальном напряжении, лк;
$E_{изм}$ — освещенность в момент измерений, лк;
$U_{ном}$ — номинальное напряжение сети, В;
$U_{изм}$ — напряжение сети в момент контрольных измерений освещенности, В;
K — коэффициент, учитывающий изменение освещенности в процентах на один процент изменения напряжения питания, равный для ламп накаливания 0,4; для ЛЛ в случае использования индуктивного балласта — 2,0, емкостного — 1,0; для ламп типа ДРЛ — 2,0; для ламп типа ДРИ — 3,0; ДНаТ — 2,5.

6. Результаты измерений освещенности заносятся в табл. 12.

Приложение 9 (рекомендуемое). ФОРМА АКТА ПРИЕМКИ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Утверждаю

Гл. инженер _____

Состав комиссии _____

_____

_____

(наименование помещения)

_____

Дата выполнения проекта установки _____

Время монтажа _____

Проверка ОУ на соответствие проекту

Перечень контролируемых параметров	Выполнение	Соответствует ли проекту
Система освещения		
Тип и мощность источников освещения		
Тип и мощность светильников		
общего освещения		
местного освещения		
Конструктивное исполнение светильников		
Размещение светильников по помещению		
Высота установки светильников над полом		
Наличие эвакуационного и аварийного освещения		
Уровень освещенности рабочего освещения, лк		
Уровень освещенности аварийного освещения, лк		
Уровень освещенности эвакуационного освещения, лк		
Коэффициент пульсации, % *		
Показатель ослепленности *		
Средства доступа к светильникам		
Способ демеркуризации ртути ГЛ		

* Качественные показатели не определяются, если расположение светильников, схема их расфазировки и тип ПРА соответствуют запроектированным.

Перечень имеющихся отступлений от проекта

Отступление:	Допустима ли эксплуатация установки:	Срок устранения

Вывод: ОУ принимается (не принимается) в эксплуатацию

Подпись членов приемной комиссии

Приложение 10 (рекомендуемое). ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Определение относительной энергетической эффективности двух сравниваемых источников света производится по формуле

$$P_{\text{отн}} = \frac{P_2}{P_1} = \frac{\alpha_2 E_2 K_{з2} H_1}{\alpha_1 E_1 K_{з1} H_2} \cdot 100\%$$

где P_1 и P_2 — мощность, необходимая для создания требуемых уровней освещенности источниками света 1 и 2, Вт;

α_1, α_2 — коэффициенты, учитывающие потери мощности в ПРА для источников света 1 и 2;

E_1, E_2 — нормируемые уровни освещенности для ОУ с источниками света 1 и 2;

$K_{з1}$, $K_{з2}$ — коэффициенты запаса в ОУ с источниками света 1 и 2;

H_1, H_2 — световые отдачи источников света 1 и 2.

При $P_{\text{оти}} < 100\%$ источник света 2 более эффективен, чем источник света 1. И наоборот, при $P_{\text{отн}} > 100\%$ более эффективен источник света 1.

Относительная экономия (или перерасход) электроэнергии $ЭЭ_{\text{отн}}$, получаемая в ОУ при использовании вместо одного источника света (1) другого (2), определяется по формуле

$$ЭЭ_{\text{отн}} = \left(1 - \frac{\alpha_2 E_2 C_2 K_{з2} H_1}{\alpha_1 E_1 C_1 K_{з1} H_2}\right) \cdot 100\%$$

где C_1 и C_2 — отношения минимальной расчетной освещенности к нормированной, принимаемой в проектной практике в пределах $0{,}9 \leqslant C \leqslant 1{,}2$.

Отрицательное значение $ЭЭ_{\text{отн}}$ указывает на перерасход электроэнергии, положительное — на экономию.

Приложение 11 (рекомендуемое). ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ СПАДА СВЕТОВОГО ПОТОКА ИСТОЧНИКОВ СВЕТА

Измерения светового потока ламп в процессе эксплуатации могут производиться в следующих случаях:

1) при наличии слишком интенсивного спада уровня освещенности, который не может объясняться запылением светильников (в большинстве случаев это происходит при работе ламп в неподходящих температурных условиях);

2) заметного (на глаз) уменьшения яркости и необходимости замены ламп раньше срока;

3) при входном контроле источников света.

Для определения степени старения газоразрядных ламп, т. е. снижения их светового потока в процессе эксплуатации, можно использовать специальные приставки, показанные на рис. 22 и 23. Приставки представляют собой полые камеры, окрашенные внутри черной матовой краской, в верхней части которых имеются отвер-

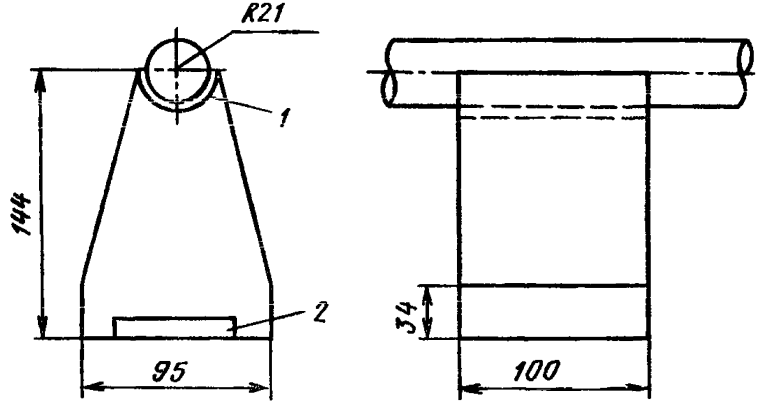


Рис. 22. Приставка для измерения светового потока ЛЛ

1 — отверстие для установки приставки на лампу; *2* — отверстие для установки фотоэлемента

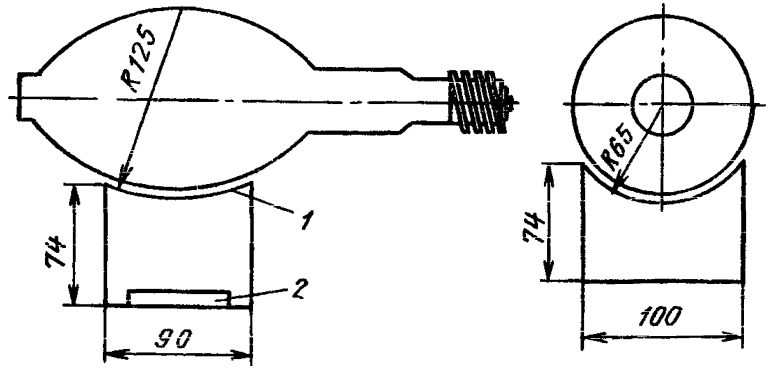


Рис. 23. Приставка для измерения светового потока ламп типа ДРЛ

1 — отверстие для установки приставки на лампу; *2* — отверстие для установки фотоэлемента

стия 1, по форме и размерам точно соответствующие измеряемым лампам. Для удобства использования насадки снабжаются рукоятками. Внизу сбоку находятся отверстия 2, в которые устанавливаются фотоэлементы от люксметра. Принцип действия этих приспособлений основан на том, что световой поток ЛЛ и ДРЛ прямо пропорционален их яркости. Если плотно приставить отверстие 1 к измеряемой ЛЛ в центральной ее части или боковой выпуклой части лампы ДРЛ, то показания гальванометра люксметра будут фиксировать яркость или световой поток измеряемого источника света. Перед измерениями следует произвести градуировку люксметра непосредственно на световой поток в специализированной светотехнической лаборатории.

При расчете яркости источника света следует учитывать его спектр излучения, для чего можно пользоваться поправочными коэффициентами, приведенными в табл. 11 приложения 8. Сопоставляя полученные значения светового потока с требованиями действующих ГОСТов при выборочном входном контроле источников света, можно оценить пригодность их к эксплуатации. Взятые из действующих ОУ для проверки источники света могут быть использованы далее, если спад светового потока к 40% их срока службы не превышает 25—30% от его номинального значения, указанного в соответствующем ГОСТе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.— М.: Атомиздат, 1972, 352 с.

2. Рекомендации по эксплуатации осветительных установок промышленных предприятий.— Светотехника, 1978, № 2, с. 14—20.

3. Инструкция по рациональному использованию электроэнергии и снижению затрат в промышленных осветительных установках (внутреннее освещение).— Светотехника, 1981, № 5, с. 4—13.

4. Глава СНиП II-4-79. Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Естественное и искусственное освещение.— М.: Стройиздат, 1980, 48 с.

5. Кнорринг Г. М. Определение численности персонала для обслуживания осветительных установок.— Инструктивные указания по проектированию электротехнических промышленных установок ВНИПИ ТПЭП.— Энергия, 1972, № 8, 19—21.

6. Азалиев В. В., Варсанофьева Г. Д., Кроль Ц. Е. Эксплуатация осветительных установок промышленных предприятий.— М.: Энергоатомиздат, 1984, 159 с.

7. Азалиев В. В., Бредихин В. В. Установка для механической мойки светильников.— Светотехника, 1978, № 1, с. 22—23.

8. Михайлов В. К., Ющенко А. И. Разработка технологии демеркуризации люминесцентных ламп.— Светотехника, 1983, № 2, с. 18—19.

9. Азалиев В. В., Васильев О. В., Чернышев И. И. Площадка для обслуживания светильников с тележки мостового крана.— Светотехника, 1980, № 7, с. 9—10.

10. Гусев Н. М., Эриванцев И. Н. Повышение светоактиничности окон и фонарей зданий.— М.: Стройиздат, 1976, 103 с.

11. Эриванцев И. Н. Серия статей о механизмах для очистки стекол.— Светотехника, 1979, № 11, с. 18—19; № 10, с. 26—29.

12. Нестерович И. И. Восстановление характеристик отражателей светильников.— Светотехника, 1970, № 7, с. 16—18.

СОДЕРЖАНИЕ

Отраслевые нормы искусственного освещения предприятий электротехнической промышленности 3

1. Общие положения 4
2. Виды освещения 5
3. Системы освещения 6
4. Нормы освещенности 7
5. Качество освещения 33
6. Источники света 33
7. Светильники и их размещение 34
8. Требования к проекту производственного здания 34

Рекомендации по устройству искусственного освещения предприятий электротехнической промышленности 37

1. Общие положения 39
2. Основные положения по выбору источников света 39
3. Основные положения по выбору светильников и их размещения 44
4. Рекомендации по освещению отдельных цехов, участков, оборудования 54
5. Расчет осветительных установок общего освещения 71
6. Устройство аварийного и эвакуационного освещения 130
7. Осветительные приборы и их технические характеристики 131

Приложение 1. Упрощенные способы нахождения решений ОУ 155

1. Выбор типа источника света 155
2. Определение параметров ОУ с ЛЛ 155
3. Определение параметров ОУ с ГЛВД 163

Инструкция по эксплуатации осветительных установок предприятий электротехнической промышленности 173

1. Общие положения 174
2. Организация работы службы эксплуатации промышленного освещения и основные направления ее работы 174
3. Обслуживание осветительных установок 177
4. Основные задачи светотехнического отдела 182
5. Основные задачи светотехнической лаборатории 189

Приложение 1. Методика расчета численности эксплуатационного персонала 190

Приложение 2. Рекомендации по устройству специальных мастерских ремонта и чистки светильников 191

Приложение 3. Форма учета состояния осветительных установок 197

Приложение 4. Средства доступа к светильникам внутреннего освещения и устройства для очистки остекления зданий и сооружений 198

Приложение 5. Примерная технология технического обслуживания осветительных установок 215

Приложение 6. Рекомендуемые способы очистки промышленных светильников 216

Приложение 7. Правила размещения контрольных точек для измерения уровня освещенности 218

Приложение 8. Правила контрольных измерений освещенности на плоскости 219

Приложение 9. Форма акта приемки осветительной установки в эксплуатацию 222

Приложение 10. Определение эффективности источников света 223

Приложение 11. Порядок определения спада светового потока источников света 224

Список литературы 226

Информ электро

Техн. редактор Т. Т. Макиевская
Корректоры Ю. А. Гришина, Л. В. Сегеди,
Д. Б. Соловьев

Сдано в набор 14.05.86 Подписано в печать 26.06.86
Формат 60×90¹/₁₆ Бумага офсетная Печать высокая
Усл. печ. л. 14,25 Усл. кр.-отт. 14,25 Уч.-изд. л. 14,48
Тираж 945 экз. Заказ 1246 Цена 42 к.

105856 ГСП, Москва Е-37, Информэлектро
Отпечатано в отделе полиграфии с опытным производством
111123, Москва Е-123, ул. Плеханова, 3а

gost.e-ecolog.ru