ЦНИИЭП инженерного оборудования Госгражданстроя

ВНИСИ Минэлектротехпрома

Пособие

по определению количественных и качественных показателей осветительных установок основных помещений общественных зданий

Москва 1980

gost.e-ecolog.ru

ЦНИИЭП инженерного оборудования Госгражданстроя

ВНИСИ Минэлектротехпрома

Пособие

по определению количественных и качественных показателей осветительных установок основных помещений общественных зданий

Москва 1980

УДК 628.94.04

Рекомендовано к изданию секцией электроосвещения и электрооборудования НТС ЦНИИЭП инженерного оборудования

Пособие по определению количественных и качественных показателей осветительных установок основных помещений общественных зданий/ЦНИИЭП инженерного оборудования. ВНИСИ Минэлектротехпрома. – М: Стройиздат, 1980. – . . . с.

Приведены рекомендации для освещения рабочих помещений общественных зданий, типы люминесцентных светильников и их характеристики. Даны таблицы, позволяющие рассчитать светильники по требованиям к ограничению слепящего действия, графики для определения необходимого количества светильников в помещении, метод расчета осветительных установок по заданным яркостям основных поверхностей помещений.

Для инженерно-технических работников, занятых проектированием электрического освещения.

Табл. 4, ил. 49.

П 30213–521
047 (01)–80 Инструкт.-нормат., 2 вып. – 88 – 80. 2302060000

© Стройиздат, 1980

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящее пособие составлено на основе требований главы СНиП П-4-79 "Естественное и искусственное освещение" и Инструкции по проектированию электрооборудования общественных зданий массового строительства ВСН 19-74 Госгражданстроя и является дополнением к "Пособию по проектированию электрического освещения массовых помещений общественных зданий", разработанному ЦНИИЭП инженерного оборудования и Ленинградским отделением ГПИ Тяжпромэлектропроект (М., Стройиздат, 1974).

В Пособии даны технические характеристики светильников, разработанных и выпущенных промышленностью после опубликования "Пособия по проектированию электрического освещения массовых помещений общественных зданий", а также материалы для расчета осветительных установок с этими светильниками, что позволяет значительно сократить время проектирования и улучшить качество проектов осветительных установок.

Настоящее Пособие разработано Всесоюзным научно-исследовательским проектно-конструкторским и технологическим светотехническим институтом (ВНИСИ) Минэлектротехпрома (кандидаты техн. наук Н.С.Перова, Г.Н.Ундасынов) и Центральным научно-исследовательским и проектно-экспериментальным институтом инженерного оборудования (ЦНИИЭП инженерного оборудования) Госгражданстроя (инж. Л.И.Петрова) при участии Опытного завода ВНИСИ (канд. техн. наук М.Ю.Каплинская).

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Настоящее Пособие предназначено для проектирования общего равномерного освещения основных помещений общественных зданий, в которых выполняются точные зрительные работы при фиксированном направлении линии зрения на рабочую поверхность: кабинетов, рабочих комнат, проектных и конструкторских, чертежных и копировальных бюро, классов и аудиторий, кабинетов черчения, читальных залов библиотек и др.

Материалы Пособия могут быть использованы для расчета общего равномерного освещения актовых, торговых и обеденных залов и конференц-залов, если для их освещения применяются светильники, рассматриваемые в данной работе.

1.2. Для общего освещения рабочих помещений следует применять люминесцентные лампы мощностью 40, 65, 80 Вт, цветовая температура которых 3500–4000°К (ЛБ, ЛЕ). В помещениях, где по условиям работы необходимо обеспечить правильную цветопередачу (например, при выполнении картографических работ), должны использоваться лампы с улучшенной цветопередачей, цветовая температура которых 5000–6000°К (ЛХЕ, ЛДЦ).

1.3. В рабочих помещениях общественных зданий отношение средней яркости рабочей поверхности к среднему значению яркости стен не должно превышать 3. Для обеспечения этого соотношения рекомендуется принимать коэффициенты отражения рабочих поверхностей 0,4–0,65, коэффициенты отражения стен – не менее 0,3. При этом рабочая поверхность не должна быть светлее фона, на котором рассматривается объект различения.

1.4. Для освещения помещений проектных и конструкторских, чертежных и копировальных бюро рекомендуется использовать светильники ЛПО10, ЛПО23, ЛСО02, ЛСО04; для освещения рабочих комнат и других помещений могут быть использованы также светильники Л2010, УСП, ЛПО28, ЛПО02, Л2010М и др. В разд. 2 приведены технические характеристики рекомендуемых светильников.

1.5. При общем равномерном освещении рабочих поверхностей, расположенных в горизонтальной плоскости, отношение расстояния между соседними рядами светильников ℓ к высоте их установки над освещаемой поверхностью $h_р$ в зависимости от нормируемой освещенности для рекомендуемых типов светильников следует принимать в пределах:

для исполнений светильников Л2010, УСП и Л2010М с экранирующими решетками – 0,8 – 1,2;

для прочих исполнений светильников Л2010, УСП, Л2010М и светильников ЛСО02, ЛСО04, ЛПО28, ЛПО02-1,2-1,4;

для светильников ЛПО23-0,6-1.

1.6. Светильники ЛПО10 следует применять в тех помещениях, где рабочие места расположены рядами и линия зрения всех работающих направлена в одну сторону.

Светильники ЛПО10 размещаются поперек линии зрения таким образом, чтобы световое отверстие светильников было обращено в сторону направления линии зрения.

1.7. При освещении помещений светильниками ЛПО23 необходимо вдоль стен (параллельно остальным рядам) размещать одноламповые светильники той же серии.

1.8. Выбор типов светильников по требованиям к дискомфорту следует выполнять в соответствии с рекомендациями разд. 3.

1.9. С целью упрощения расчета осветительных установок в разд. 4 приведены графики зависимости необходимого количества светильников от функции площади помещения при различных коэффициентах отражения ограничивающих поверхностей и высоте помещения 3 м (расчетная высота подвеса светильников – 2,1 м).

Для использования графиков разд. 4 при других высотах помещения на рис. 43 приведены коэффициенты пересчета в зависимости от площади помещения и высоты подвеса светильников.

1.10. Для помещений с повышенными архитектурно-художественными требованиями (например, конференц-залов площадью более 250 м^2) рекомендуется выбирать соотношение яркостей стен, потолка и рабочей поверхности в соответствии с художественным замыслом архитектора, при этом расчет осветительных установок и выбор светораспределения светильников производится по методике, приведенной в разд. 5.

1.11. Для снижения глубины пульсации светового потока до нормируемой при применении ламп типа ЛБ следует использовать светильники с компенсированными схемами – аппараты 2УБК (2АБК) или 1УБИ+1УБЕ (1АБИ+1АБЕ). В случаях применения ламп других типов, обладающих большей глубиной пульсации светового потока, помимо применения компенсированных ПРА, при выполнении осветительных установок необходимо осуществлять расфазировку светильников (соседние светильники должны подключаться к разным фазам сети).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВЕТИЛЬНИКОВ

2.1. В табл. 1 и 2 приведены основные технические характеристики светильников, рекомендуемых для освещения основных помещений.

2.2. Для новых светильников серий ЛПО10 и ЛПО23 дополнительно приведены кривые светораспределения (рис. 1 – 4), а также коэффициенты использования светового потока (табл.3).

Таблица 1

Серия, особенности исполнения, тип светильника	Класс светильников по светораспределению и тип кривых сил света по ГОСТ 13828–74	КПД не менее, %	Светильник		
			длина, мм	ширина, мм	высота, мм
I. Унифицированная серия потолочных светильников для индивидуальной установки Л2010М					
Экранирующая решетка из опалового полистирола Л2010-01М:					
Л201Б265-01М	Н, Д	55	1550	236	111
Л201Б440-01М	П, Д	54	1250	441	111
Л201Б465-01М	Н, Д	52	1550	441	111
Л201Б640-01М	П, Д	54	1256	645	111
Рассеиватель из прозрачного полистирола Л2010-02М:					
Л201Б240-02М	Н, Д	59	1250	236	105
Л201Б265-02М	Р, Д	60	1550	236	105
Л201Б440-02М	П, Д	60	1250	441	105
Л201Б465-02М	П, Д	59	1550	441	105
Л201Б640-02М	П, Д	59	1256	646	105
Рассеиватель из опалового полистирола Л2010-03М:					
Л201Б240-03М	Н, Д	60	1256	236	105
Л201Б265-03М	Н, Д	58	1550	236	105
Л201Б440-03М	П, Д	54	1250	441	105
Л201Б465-03М	П, Д	58	1550	441	105
Л201Б640-03М	Н, Д	58	1256	646	105
Рассеиватель из опалового полистирола или оргстекла Л2010-04М:					
Л201Б240-04М	Н, Д	55	1256	236	117
Л201Б265-04М	Р, Д	55	1550	236	117
Л201Б440-04М	П, Д	51	1250	441	117
Л201Б465-04М	Н, Д	52	1550	441	117
Рассеиватель из жесткой поливинилхлоридной пленки Л2010-15М:					
Л201Б240-15М	Р, Д	59	1250	236	125

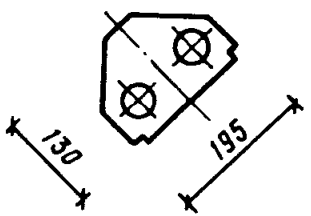
Продолжение табл. 1

Серия, особенности исполнения, тип светильника	Класс светильников по светораспределению и тип кривых сил света по ГОСТ 13828—74	КПД не менее, %	Светильники		
			длина, мм	ширина, мм	высота, мм
Л201Б265-15М	Н, Д	58	1550	236	125
Л201Б440-15М	Р, Д	53	1250	441	125
Л201Б465-15М	Н, Д	54	1550	441	125
Л201Б640-15М	П, Д	53	1256	646	125
То же, Л2010—16М:					
Л201Б265-16М	Р, Д	57	1550	236	125
Л201Б440-16М	Р, Д	53	1250	441	125
Л201Б465-16М	Н, Д	54	1550	441	125
То же, Л2010-18М:					
Л201Б440-18М	Н, Д	53	1250	441	125
То же, Л2010-19М:					
Л201Б440-19М	Н, Д	53	1250	441	125
Л201Б465-19М	Н, Д	52	1550	441	125
II. Унифицированная серия подвесных светильников для индивидуальной установки и для стыкования в линию ЛСО02					
Металлические боковины и металлическая экранирующая решетка ЛСО02/Р-01:					
ЛСО02-2х40/Р-01	Р, Д	65	1265	292	102
ЛСО02-2х65/Р-01	Р, Д	65	1565	292	102
ЛСО02-2х80/Р-01	Р, Д	65	1565	292	102
Металлические боковины и пластмассовая экранирующая решетка ЛСО02/Р-02:					
ЛСО02-2х40/Р-02	Р, Д	65	1265	292	100
ЛСО02-2х65/Р-02	Р, Д	65	1565	292	100
ЛСО02-2х80/Р-02	Р, Д	65	1565	292	100
ЛСО02-4х40/Р-02	Р, Д	65	1265	440	100
Боковины из светорассеивающей пластмассы и металлическая экранирующая решетка ЛСО0/Р-03:					
ЛСО02-2х40/Р-03	Р, Д	70	1265	292	102
ЛСО02-2х65/Р-03	Р, Д	70	1565	292	102
ЛСО02-2х80/Р-03	Р, Д	70	1565	292	102
III. Унифицированная серия подвесных светильников для индивидуальной установки и для стыковки в линию ЛСО04					

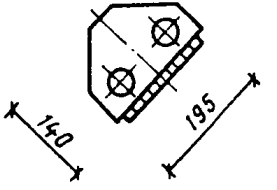
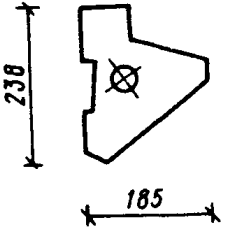
Продолжение табл. 1

Серия, особенности исполнения, тип светильника	Класс светильников по светораспределению и тип кривых сил света по ГОСТ 13828—74	КПД не менее, %	Светильники		
			длина, мм	ширина, мм	высота, мм
Боковины из светорассеивающей пластмассы и пластмассовая решетка ЛСО04-003:					
ЛСО04-2х40-003	Р, Д	70	1265	292	90
ЛСО04-2х65-003	Р, Д	70	1565	292	90
Металлические боковины и пластмассовая решетка ЛСО04-004:					
ЛСО04-2х40-004	Р, Д	65	1265	292	90
ЛСО04-2х65-004	Р, Д	65	1565	292	90
IX. Серия встроенных светильников с пневмоформованными рассеивателями ЛВО01:					
ЛВО01-1х40	П, Д	55	1260	130	167
ЛВО01-2х40	П, Д	55	1260	320	167
ЛВО01-4х40	П, Д	50	1260	620	167
ЛВО01-2х65	П, Д	55	1560	320	167
ЛВО01-4х65	П, Д	55	1560	620	167
X. Серия потолочных светильников для индивидуальной установки и для стыкования в линию с рассеивателями из опалового и прозрачного оргстекла ЛПО28:					
ЛПО28-240	Р, Д	75	1288	337	130
ЛПО28-265	Р, Д	75	1588	337	130
XI. Серия потолочных светильников прямого света для индивидуальной установки и стыкования в линию ЛПО002					
Рассеиватель из опалового оргстекла или полистирола:					
ЛПО02-2х40/П-01	П, Д	55	1296	214	95
ЛПО02-4х40/П-01	П, Д	50	1296	420	95
Призматический рассеиватель из оргстекла или полистирола:					
ЛПО02-2х40/П-02	П, Д	50	1296	214	95
ЛПО02-4х40/П-02	П, Д	50	1296	420	95

Таблица 2

Тип светильника	Конструктивные особенности серии, исполнения	Эскиз светильника	КПД, %	Доля светового потока в нижнюю полусферу, %	Габаритная яркость, ккд/м^2	Класс светильников по светораспределению и тип кривых света по ГОСТ 13828—74	Особенности расположения светильников в осветительной установке
ЛПО10-2х40/Б-04	Светильник состоит из металлического сварного корпуса, на котором смонтированы элементы электрической схемы, металлического отражателя, закрывающего монтаж. Световое отверстие перекрыто решетчатым затенителем		44	91	6,1	П, Ш	Устанавливают поперек линии зрения в конторских помещениях, копировальных бюро, читальных залах
ЛПО10-2х40/Б-07	Светильник состоит из металлического сварного корпуса, на		53	88	4,5	П, Ш	Устанавливают поперек линии зрения в конторских

Продолжение табл. 2

Тип светильника	Конструктивные особенности серии, исполнения	Эскиз светильника	КПД, %	Доля светового потока в нижнюю полусферу, %	Габаритная яркость, ккд/м^2	Класс светильников по светораспределению и тип кривых света по ГОСТ 13828–74	Особенности расположения светильников в осветительной установке
	котором смонтированы элементы электрической схемы, металлического отражателя, закрывающего монтаж. В качестве рассеивателя используется листовое опаловое оргстекло						помещениях, копировальных бюро, читальных залах, конструкторских бюро, стыкуются в линию
ЛПО23х40/Л-01	Светильник состоит из металлического сварного корпуса, на котором смонтированы элементы электрической схемы и металлического отражателя. В верхней части отражателя установлен гладкий прозрачный рассеиватель, а в нижней части – прозрачный призматический преломлятель из		61	76	2	Н, Л	Устанавливают в линию вдоль линии зрения в больших конторских помещениях, в проектно-конструкторских и копировальных бюро, читальных залах

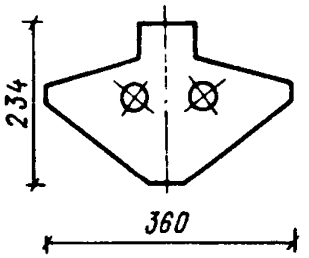
	полиметилметакрилата							
ЛПО23-2х40/Л-01	Светильник состоит из металлического сварного корпуса, на котором смонтированы элементы электрической схемы, и металлического сварного отражателя; в верхней части отражателя – два гладких прозрачных рассеивателя, в нижней – два прозрачных призматических преломлятеля из полиметилметакрилата		61	76	2	Н, Л	Устанавливают вдоль линии зрения в больших конторских помещениях проектно-конструкторских и копировальных бюро, читальных залах. Стыкуются в линию

Таблица 3

Тип светильника	Коэффициенты отражения основных поверхностей			Коэффициенты использования светильников ЛПО10 и ЛПО23 при индексе помещения									
	$\rho_{пот}$	$\rho_{ст}$	$\rho_{п}$	0,6	0,8	1	1,25	1,5	2	2,5	3	4	5
ЛПО10-2х40/Б-04	70	50	30	0,25	0,32	0,38	0,43	0,48	0,55	0,58	0,61	0,65	0,68
	70	50	10	0,25	0,3	0,34	0,39	0,42	0,48	0,51	0,54	0,57	0,6
ЛПО10-2х40/Б-07	70	50	30	0,25	0,29	0,33	0,37	0,42	0,47	0,5	0,52	0,55	0,59
	70	50	10	0,23	0,27	0,30	0,34	0,37	0,43	0,45	0,47	0,5	0,52
ЛПО23х40/Л-01	70	50	30	0,30	0,4	0,45	0,5	0,55	0,64	0,68	0,7	0,74	0,78
	70	50	10	0,29	0,35	0,42	0,49	0,52	0,59	0,61	0,62	0,66	0,69
ЛПО23-2х40/Л-01	70	50	30	0,18	0,24	0,28	0,33	0,36	0,42	0,46	0,49	0,54	0,54
	70	50	10	0,17	0,2	0,24	0,29	0,32	0,37	0,41	0,44	0,47	0,48

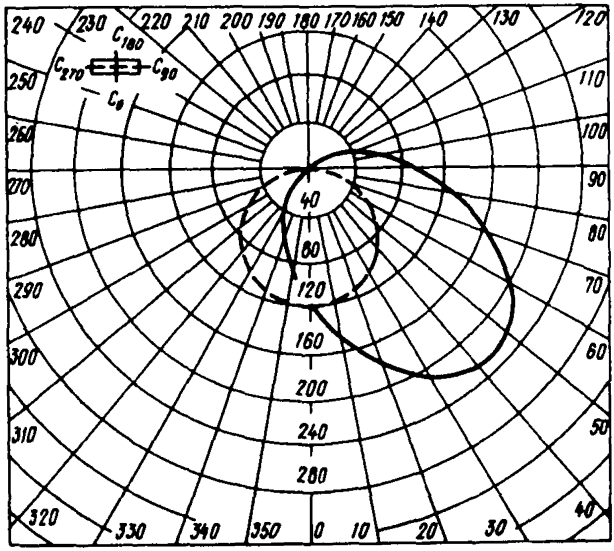


Рис. 1. Кривые силы света светильника ЛПО10–2х40/Б-04

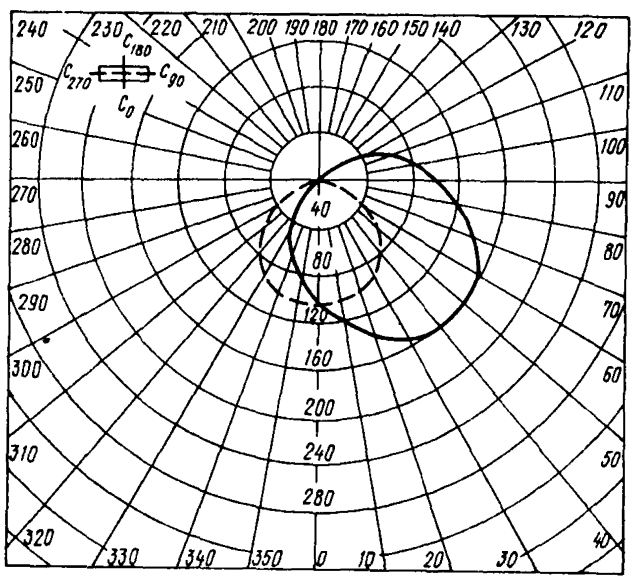


Рис. 2. Кривые силы света светильника ЛПО10–2х40/Б-07

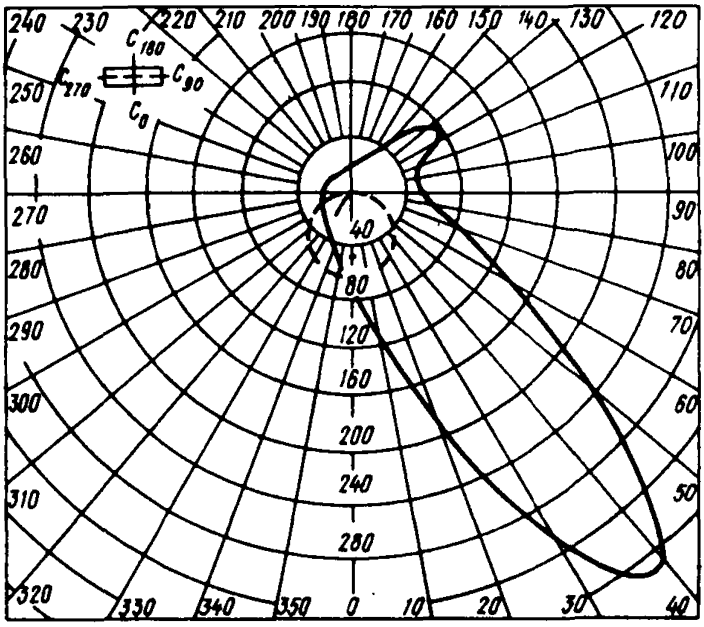


Рис. 3. Кривые силы света светильника ЛПО23х40/ /Л-01

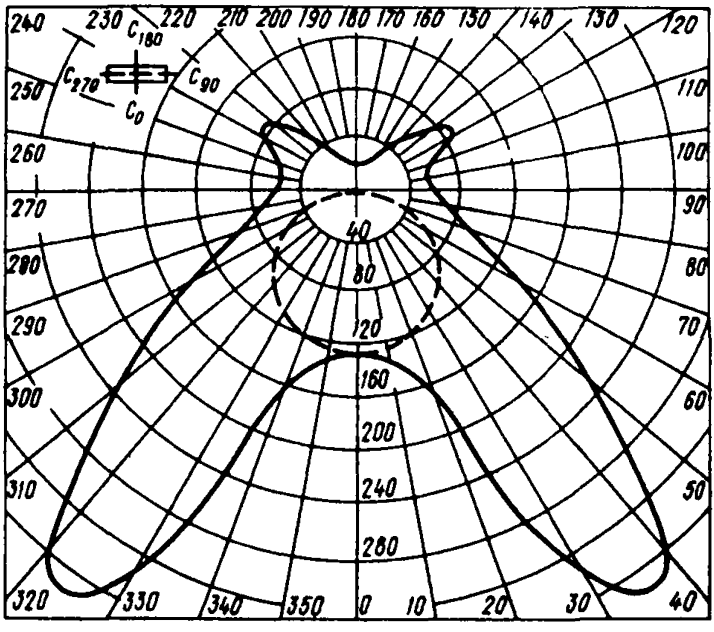


Рис. 4. Кривые силы света светильника ЛПО23-2х40/Л-01

3. ВЫБОР ТИПА СВЕТИЛЬНИКОВ ПО ТРЕБОВАНИЯМ К ДИСКОМФОРТУ

3.1. Для оценки светильников, рекомендуемых для освещения рабочих помещений общественных зданий, по требованиям к дискомфорту следует пользоваться табл. 4.

В указанной таблице приведены предельно допустимые значения индекса помещения для нормируемых значений показателя дискомфорта (25, 40, 60) и различных отражающих свойств ограждающих поверхностей помещения. Если индекс помещения больше табличного значения, то выбранный светильник не следует использовать.

3.2. Для упрощения расчета построены графики зависимости индекса помещения от площади при различных высотах подвеса светильников над расчетной поверхностью (рис. 5).

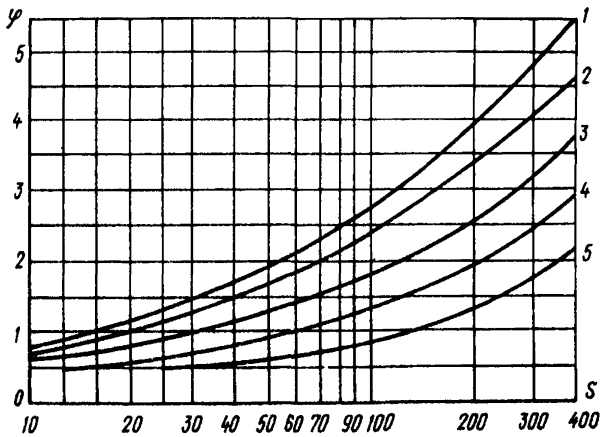


Рис. 5. Графики зависимости индекса помещения от его площади при различной расчетной высоте подвеса
1 – $h_р$=1,8 м; 2 – $h_р$=2,1; 3 – $h_р$=2,7 м; 4 – $h_р$=3,6 м; 5 – $h_р$= 4,5 м

Таблица 4

Тип светильника	Предельные значения индекса помещения, до которых обеспечиваются нормируемые значения показателя дискомфорта								
	25			40			60		
	Коэффициенты отражения основных поверхностей								
	стен	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3
	пола	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1
Л201Б440-22; ЛПО13-4х40/П-01; ЛВО13-4х40/П-01		1,5	1,3	1	–	+	+	2,6	2,1	+
Л201Б640-18; Л201Б240-04М; Л201Б240-15М; ЛПО28-2х40; ЛВО01-2х40		1,3	1,2	–	–	+	4,4	2,2	1,4	+
Л201Б240-03М; Л201Б440-04М; Л201Б465-03М; Л201Б265-16М; ЛПО13-2х65/П-01; ЛВО13-2х65/П-01; ЛПО28-2х65		1,2	1,1	–	–	+	3,1	1,4	1,3	+
Л201Б440-03М; Л201Б440-15М; Л201Б265-15М; Л201Б640-15М; ЛВО01-1х40;		1,2	1,1	–	–	4,2	2,5	1,3	1,2	3,8
Л201Б440-03; Л201Б440-05; Л201Г240-21; Л201Г240-22; Л201Б265-03М; Л201Б465-04М; Л201Б465-19М; УСП-18-2х40, 4х40, 6х40; Л201Г440-21; Л201Б640-04; УСП-11-2х40; Л201Б465-15М; ЛПО02-2х40/П-01		1,1	1	–	–	2,6	2,2	1,2	1,1	2,5
Л201Б465-03М; ЛПО02-2х40/П-02		1,1	1	–	–	1,9	1,5	1,2	1,1	2,2
ЛПО13-2х40/П-01; ЛВО13-2х40/П-01		+	2,4	1,2	1,1	+	+	+	+	+
Л201Б240-02М		1,4	1,2	–	–	+	+	+	1,5	+
Л201Б265-01М; Л201Б265-02М		1,2	1	–	–	+	+	2,1	1,3	+
Л201Б440-02М; Л201Б640-02М; Л201Б465-16М; УСП-4-2х40, 4х40, 6х40; УСП-5-4х40,6х40		1,1	1	–	–	+	3,5	1,4	1,2	+

Продолжение табл. 4

Тип светильника	Предельные значения индекса помещения, до которых обеспечиваются нормируемые значения показателя дискомфорта								
	25				40				60
	Коэффициенты отражения основных поверхностей								
	стен	0.5	0,5	0,3	0,3	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3
	пола	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1
Л201Б465-02М		1,1	1	–	–	+	2,3	1,2	1,1	4
Л201Б440-01		+	+	+	1,1	+	+	+	+	+
ЛВО01-4х40		+	+	1,1	–	+	+	+	+	+
Л201Б640-01; УСП-5-2х40; Л201Б440-01М		1,2	1,1	–	–	+	+	2,3	1,4	+
Л201Б465-01М; Л201Б640-01М; ЛПО02-4х40/П-01; ЛПО02-4х40/П-02; УСП-9-2х40,4х40,6х40; УСП-11-4х40,6х40; УСП-35-2х40,4х40,6х40		+	1,1	–	–	+	+	+	+	+
ШОД-2х40; ШОД-2х80; ЛСО02-2х40/Р-01; ЛСО02-2х40/Р-02; ЛСО02-2х65/Р-01; ЛСО02-2х65/Р-02; ЛСО02-4х40/Р-02; ЛСО04-2х40-003; ЛСО04-2х40-004; ЛСО04-2х65-003; ЛСО04-2х65-004; ЛСО04-4х40-003; ЛСО04-4х40-004		+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЛСО02-2х40/Р-03; ЛСО04-2х40-002; ЛСО04-2х40-005		4	2,4	1,3	1,1	+	+	+	3,9	+
ЛСО02-2х65/Р-03; ЛСО04-2х65-002; ЛСО04-2х65-005		2,4	1,6	1,2	1,1	+	+	+	2,4	+

Примечания. 1. Таблица справедлива для коэффициента отражения потолка $\rho_{пот}=0,5-0,7$. 2. Нормируемое значение показателя дискомфорта, равное 90, обеспечивается при всех сочетаниях коэффициентов отражения стен и пола, а значение, равное 60, – при всех сочетаниях, кроме 0,3 и 0,1. 3. Знак "+" означает, что показатель дискомфорта не превышает нормируемого значения при любом индексе помещения; знак "–" – превышает нормируемое значение при любом индексе помещения.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА СВЕТИЛЬНИКОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ НОРМИРУЕМЫЙ УРОВЕНЬ ОСВЕЩЕННОСТИ В ПОМЕЩЕНИЯХ

4.1. Для определения числа светильников с люминесцентными лампами следует пользоваться графиками зависимости количества светильников N, шт., от площади помещения S, м^2, для освещенности 150, 200, 300, 400 и 500 лк, приведенными на рис. 6–41.

Графики рассчитаны для коэффициентов отражения потолка, стен и пола соответственно 0,7; 0,5; 0,3 и 0,7; 0,5; 0,1 при высоте подвеса светильников 2,1 м над рабочей поверхностью.

4.2. При определении количества светильников в помещении с коэффициентами отражения 0,5; 0,3; 0,1 следует пользоваться коэффициентами пересчета, приведенными на рис. 42.

Если расчетная высота подвеса светильников отличается от 2,1 м, то следует найденное по графику количество светильников N умножить на коэффициент K, определяемый по графику рис. 43.

4.3. Графики зависимости количества светильников от площади помещения рассчитаны для ламп типа ЛБ. Световой поток ламп принимался в соответствии с ГОСТ 6825–74.

4.4. В случае применения светильников с лампами других типов следует при пользовании графиками учитывать поправочные коэффициенты, равные для ламп: ЛД–1,3; ЛДЦ–1,5; ЛЕ–1,5; ЛХБ–1,05; ЛХЕ–1,6. Найденное по графикам количество светильников N необходимо умножить на коэффициент, соответствующий типу используемых люминесцентных ламп в светильнике.

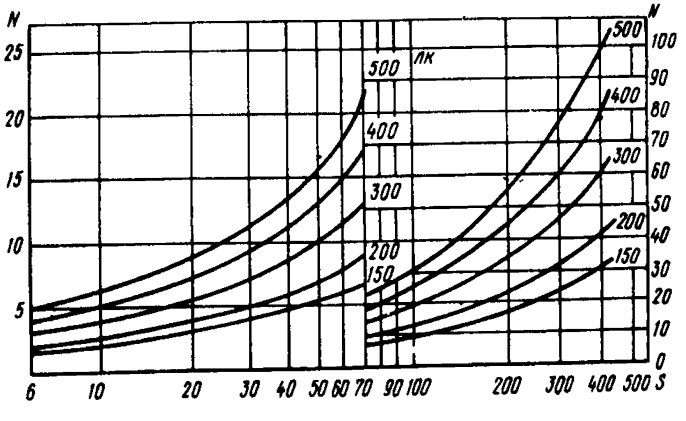
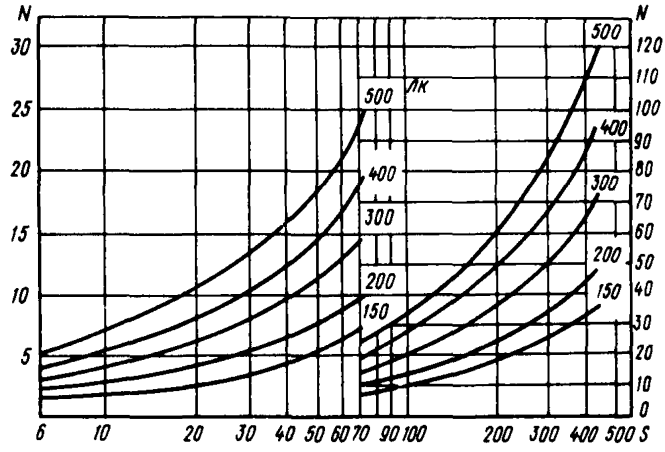
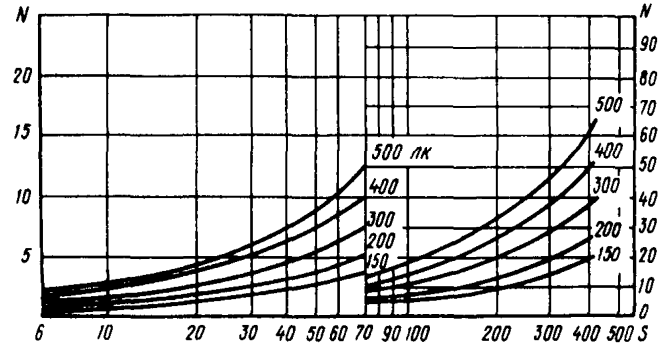
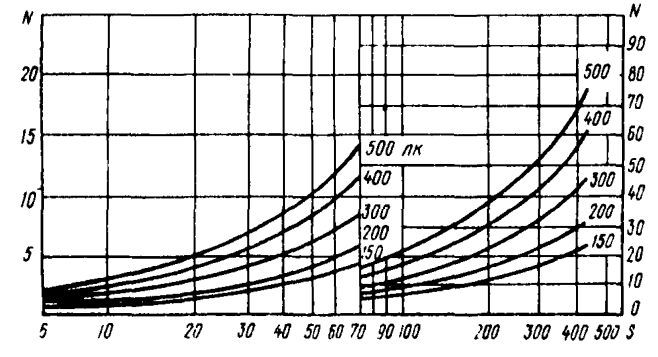
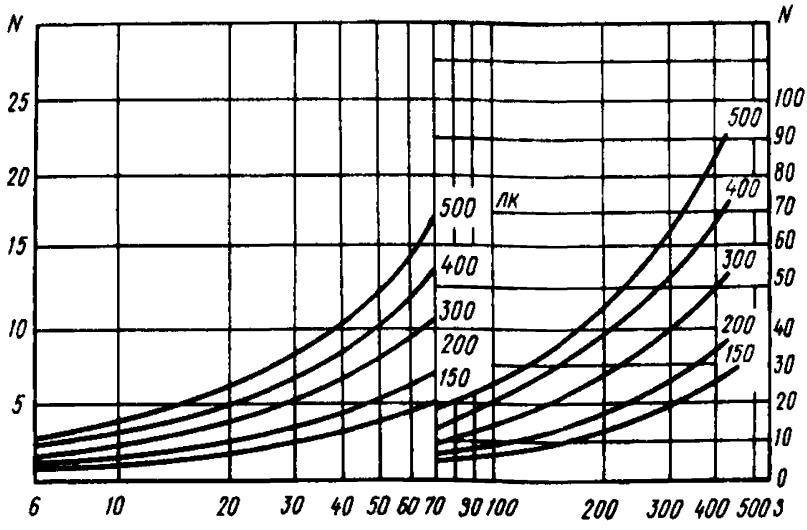


Рис. 6. Графики зависимости требуемого количества светильников ЛПО23-2х40/Л-01 от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,3$. Расчетная высота – 2,1 м


N
30
25
20
15
10
5
500 лк
500
400
300
200
150
N
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
6 10 20 30 40 50 60 70 90 100 200 300 400 500 S


N
20
15
10
5
500 лк
400
300
200
150
500
400
300
200
150
N
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
6 10 20 30 40 50 60 70 90 100 200 300 400 500 S


N
20
15
10
5
500 лк
400
300
200
150
500
400
300
200
150
N
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
5 10 20 30 40 50 60 70 90 100 200 300 400 500 S



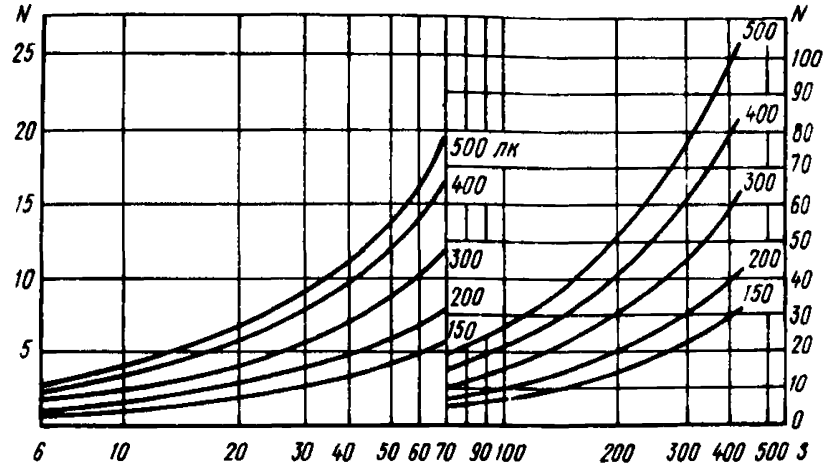


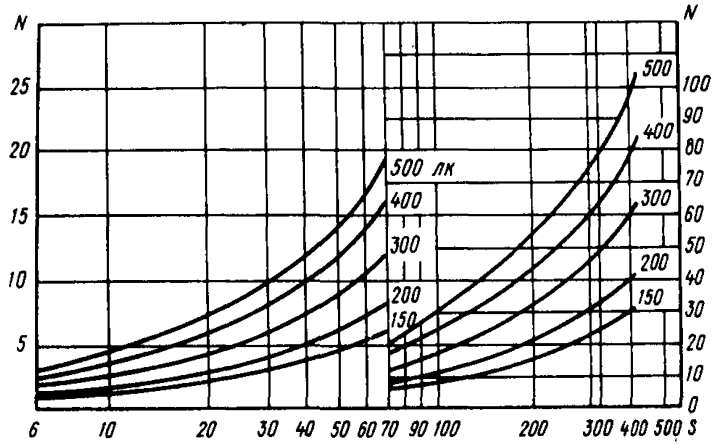
Рис. 7. Графики зависимости требуемого количества светильников ЛПО23-2х40/Л-01 от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,1$. Расчетная высота – 2,1 м

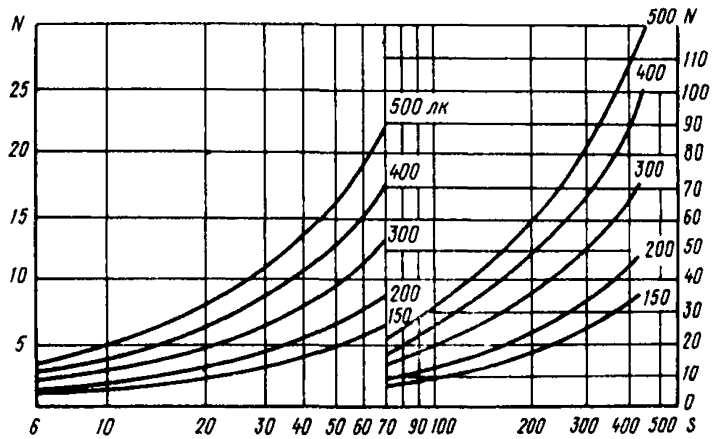
Рис. 8. Графики зависимости требуемого количества светильников Л201Б265-03М от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,3$. Расчетная высота – 2,1 м

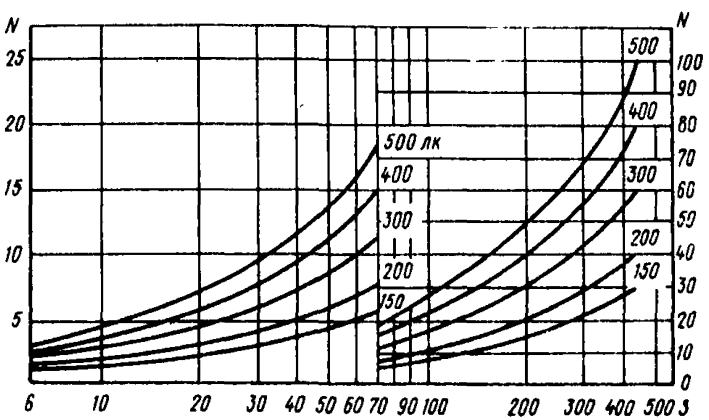
Рис. 9. Графики зависимости требуемого количества светильников Л201Б265-03М от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,1$. Расчетная высота – 2,1 м

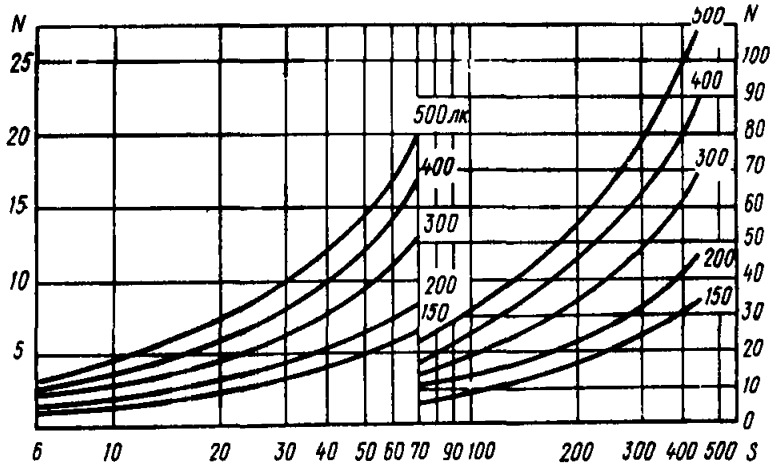
Рис. 10. Графики зависимости требуемого количества светильников Л201Б240-02М от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,3$. Расчетная высота – 2,1 м

Рис. 11. Графики зависимости требуемого количества светильников Л201Б240-02М от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,1$. Расчетная высота – 2,1 м


N
25
20
15
10
5
500 лк
400
300
200
150
500
400
300
200
150
N
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
6
10
20
30
40
50
60
70
90
100
200
300
400
500
S


N
25
20
15
10
5
500 лк
400
300
200
150
500
400
300
200
150
500 N
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
6
10
20
30
40
50
60
70
90
100
200
300
400
500
S


N
25
20
15
10
5
500 лк
400
300
200
150
500
400
300
200
150
N
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
6
10
20
30
40
50
60
70
90
100
200
300
400
500
S



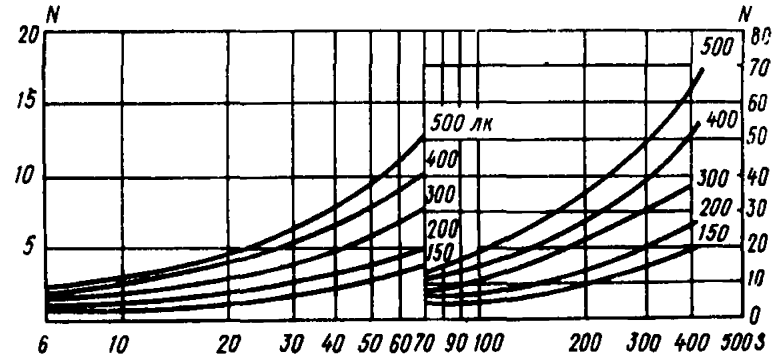


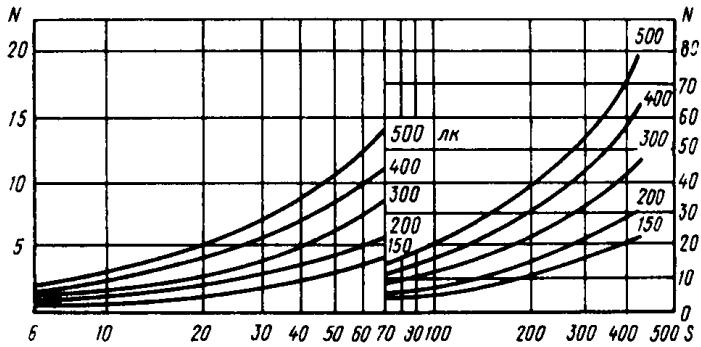
Рис. 12. Графики зависимости требуемого количества светильников Л201Б240–04М от площади помещения $\rho_{пот}$= 0,7; $\rho_{ст}$= 0,5; $\rho_{п}$ = 0,3. Расчетная высота – 2,1 м

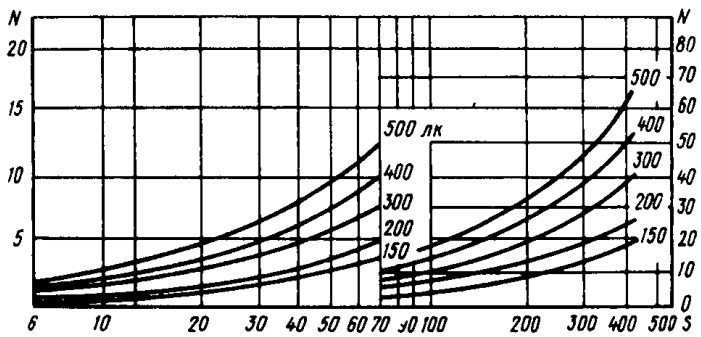
Рис. 13. Графики зависимости требуемого количества светильников Л201Б240-04М от площади помещения $\rho_{пот}$= 0,7; $\rho_{ст}$ = 0,5; $\rho_{п}$ = 0,1. Расчетная высота – 2,1 м

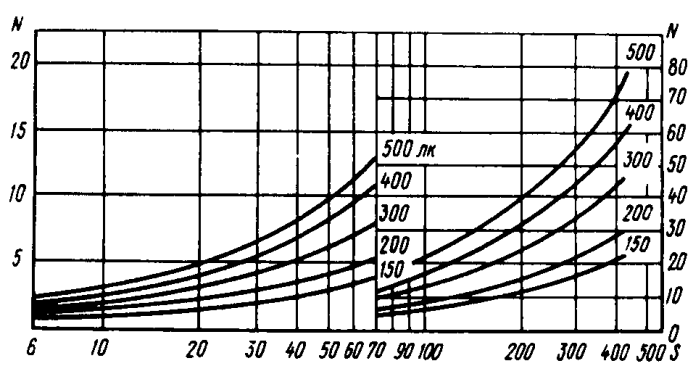
Рис. 14. Графики зависимости требумого количества светильников Л201Б240-15М от площади помещения $\rho_{пот}$= 0,7; $\rho_{ст}$= 0,5; $\rho_{п}$= 0,3. Расчетная высота – 2,1 м

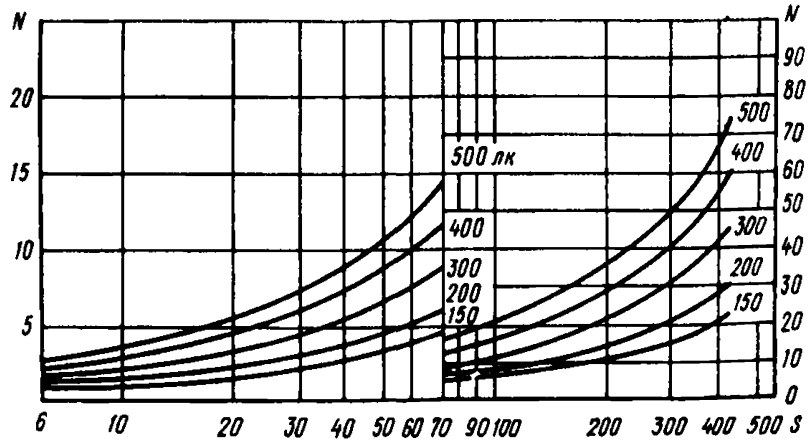
Рис. 15. Графики зависимости требуемого количества светильников Л201Б240-15М от площади помещения $\rho_{пот}$= 0,7; $\rho_{ст}$= 0,5; $\rho_{п}$ = 0,1. Расчетная высота – 2,1 м

Рис. 16. Графики зависимости требуемого количества светильников Л201Б265-01М от площади помещения $\rho_{пот}$= 0,7; $\rho_{ст}$= 0,5; $\rho_{п}$ = 0,3. Расчетная высота – 2,1 м


N
20
15
10
5
500 лк
400
300
200
150
500
400
300
200
150
N
80
70
60
50
40
30
20
10
0
6
10
20
30
40
50
60
70
90
100
200
300
400
500
S


N
20
15
10
5
500 лк
400
300
200
150
500
400
300
200
150
N
80
70
60
50
40
30
20
10
0
6
10
20
30
40
50
60
70
90
100
200
300
400
500
S


N
20
15
10
5
500 лк
400
300
200
150
500
400
300
200
150
N
80
70
60
50
40
30
20
10
0
6
10
20
30
40
50
60
70
90
100
200
300
400
500
S



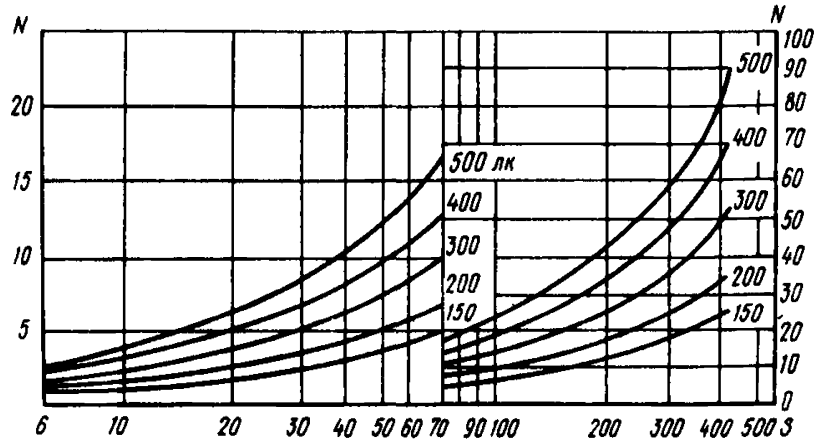


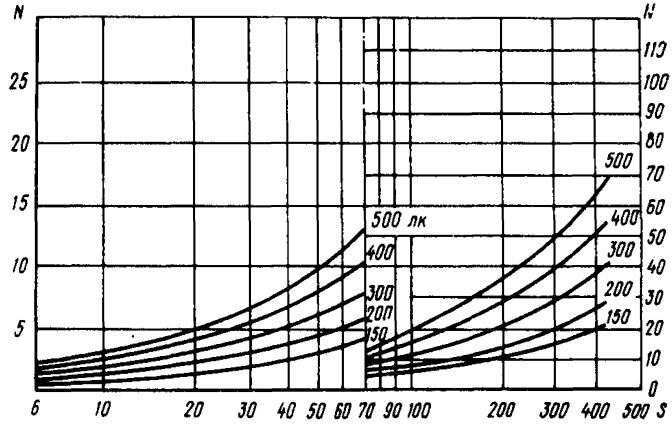
Рис. 17. Графики зависимости требуемого количества светильников Л201Б265-01М от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,1$. Расчетная высота – 2,1 м

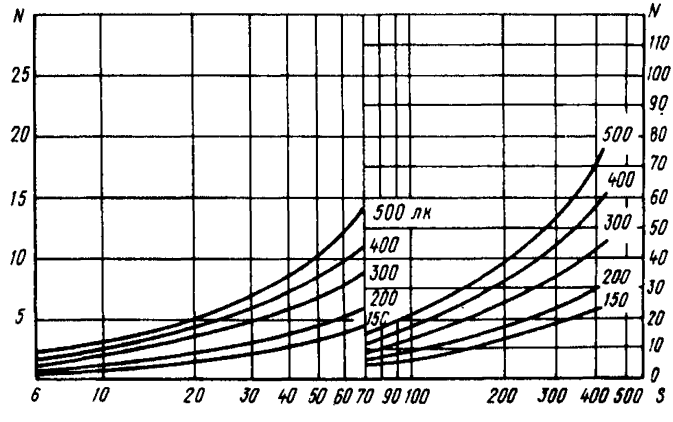
Рис. 18. Графики зависимости требуемого количества светильников Л201Б265-02М от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,3$. Расчетная высота – 2,1 м

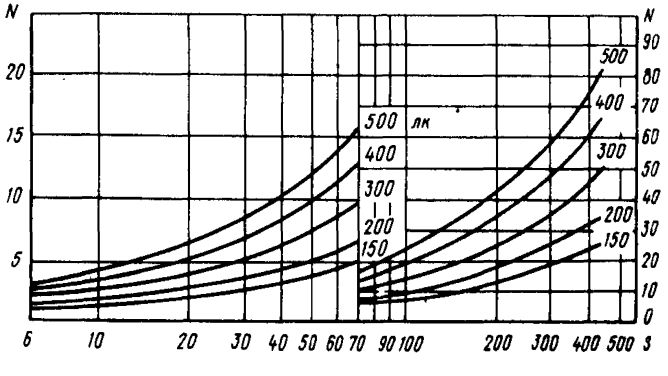
Рис. 19. Графики зависимости требуемого количества светильников Л201Б265-02М от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,1$. Расчетная высота – 2,1 м

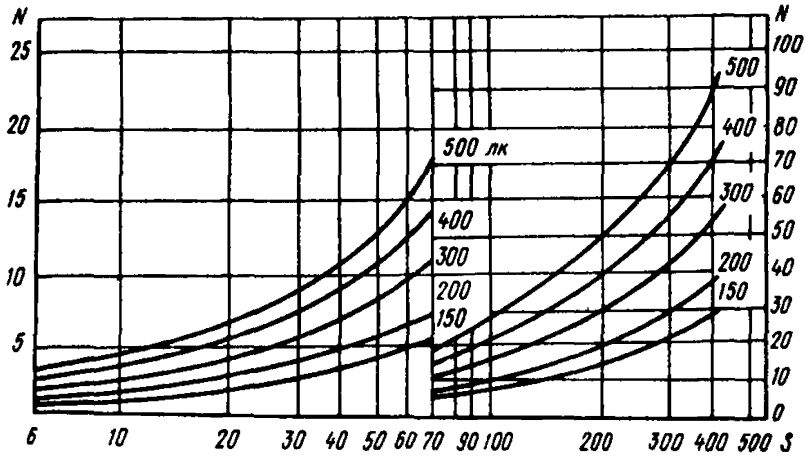
Рис. 20. Графики зависимости требуемого количества светильников Л201Б265-04М от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,3$. Расчетная высота – 2,1 м

Рис. 21. Графики зависимости требуемого количества светильников Л201Б265-04М от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,1$. Расчетная высота – 2,1 м


N
25
20
15
10
5
500 лк
400
300
200
150
500
400
300
200
150
6 10 20 30 40 50 60 70 90 100 200 300 400 500 S


N
25
20
15
10
5
500 лк
400
300
200
150
500
400
300
200
150
6 10 20 30 40 50 60 70 90 100 200 300 400 500 S


N
20
15
10
5
500 лк
400
300
200
150
500
400
300
200
150
6 10 20 30 40 50 60 70 90 100 200 300 400 500 S



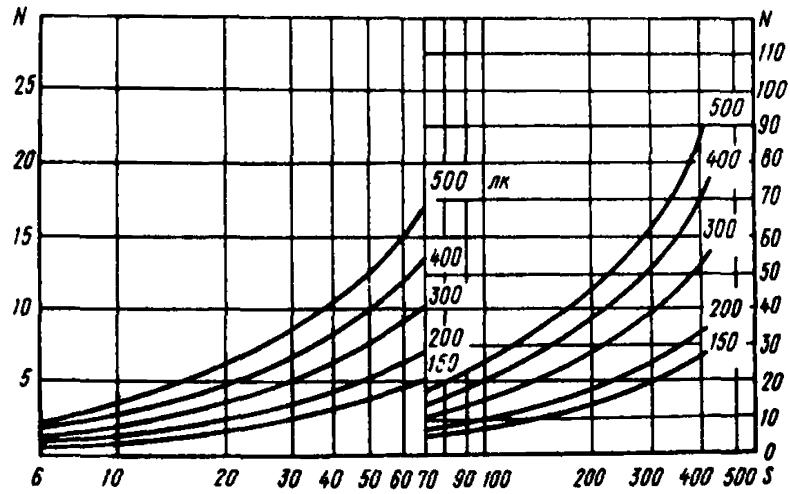


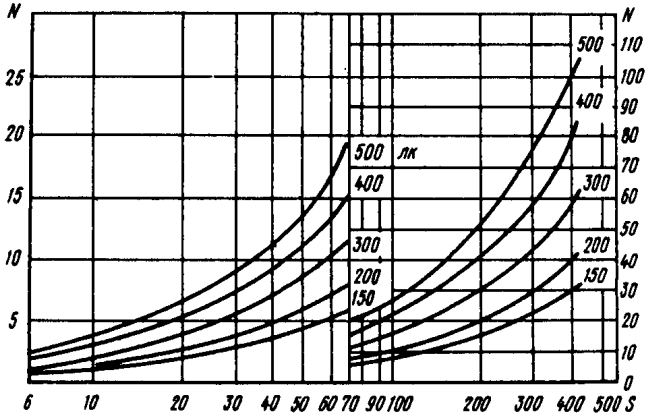
Рис. 22. Графики зависимости требуемого количества светильников Л201Б265-15М от площади помещения $\rho_{пот}=0,7$; $\rho_{ст}=0,5$; $\rho_{п}=0,3$. Расчетная высота – 2,1 м

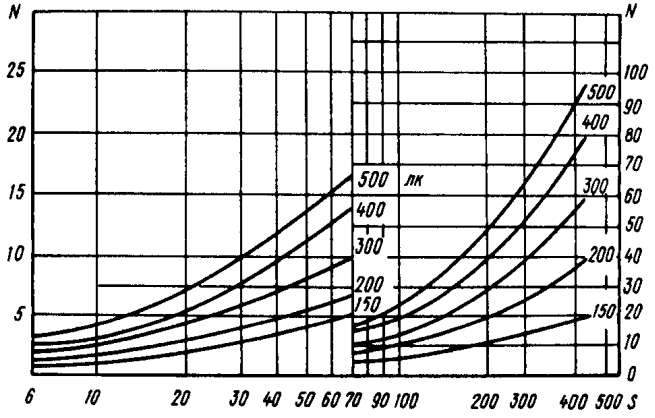
Рис. 23. Графики зависимости требуемого количества светильников Л201Б265-15М от площади помещения $\rho_{пот}=0,7$; $\rho_{ст}=0,5$; $\rho_{п}=0,1$. Расчетная высота – 2,1 м

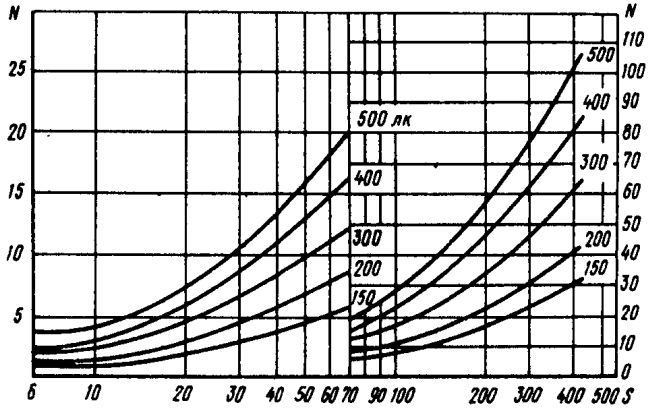
Рис. 24. Графики зависимости требуемого количества светильников Л201Б265-16М от площади помещения $\rho_{пот}=0,7$; $\rho_{ст}=0,5$; $\rho_{п}=0,3$. Расчетная высота – 2,1 м

Рис. 25. Графики зависимости требуемого количества светильников Л201Б265-16М от площади помещения $\rho_{пот}=0,7$; $\rho_{ст}=0,5$; $\rho_{п}=0,1$. Расчетная высота – 2,1 м

Рис. 26. Графики зависимости требуемого количества светильников ЛВО01 от площади помещения $\rho_{пот}=0,7$; $\rho_{ст}=0,5$; $\rho_{п}=0,3$. Расчетная высота – 2,1 м


N
25
20
15
10
5
500 лк
400
300
200
150
N
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
6 10 20 30 40 50 60 70 90 100 200 300 400 500 S


N
25
20
15
10
5
500 лк
400
300
200
150
N
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
6 10 20 30 40 50 60 70 90 100 200 300 400 500 S


N
25
20
15
10
5
500 лк
400
300
200
150
N
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
6 10 20 30 40 50 60 70 90 100 200 300 400 500 S

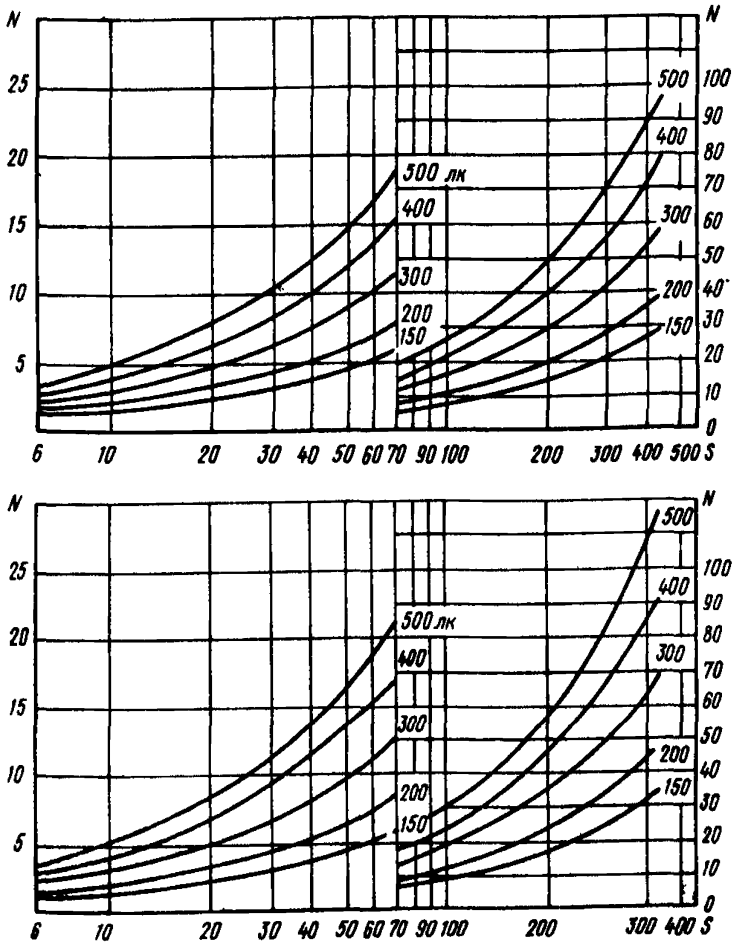


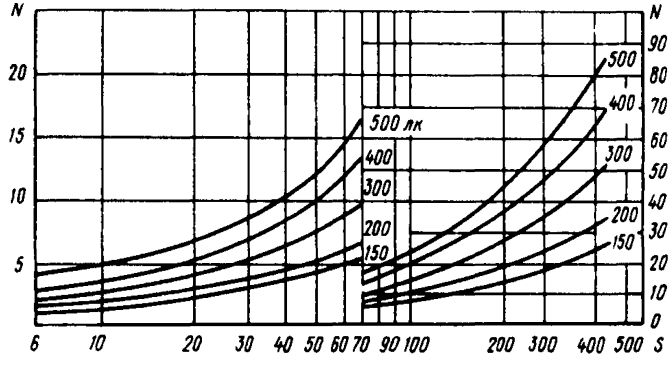
Рис. 27. Графики зависимости требуемого количества светильников ЛВ001 от площади помещения
$\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{пл} = 0,1$. Расчетная высота – 2,1 м

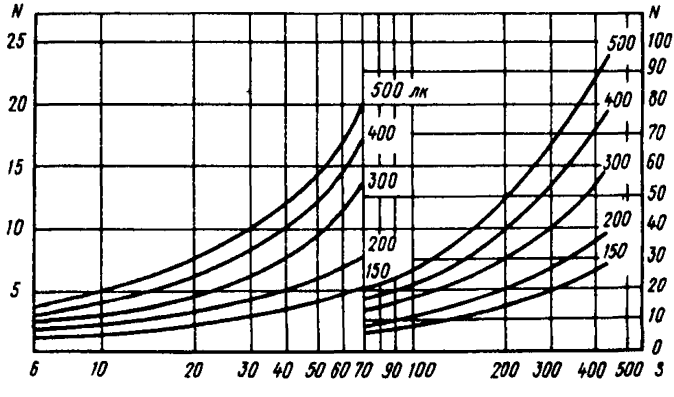
Рис. 28. Графики зависимости требуемого количества светильников ЛСО02-2х40/Р–0,1; 0,2 и ЛСО04-2х40-0,03; 0,04 от площади помещения
$\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{пл} = 0,3$. Расчетная высота – 2,1 м

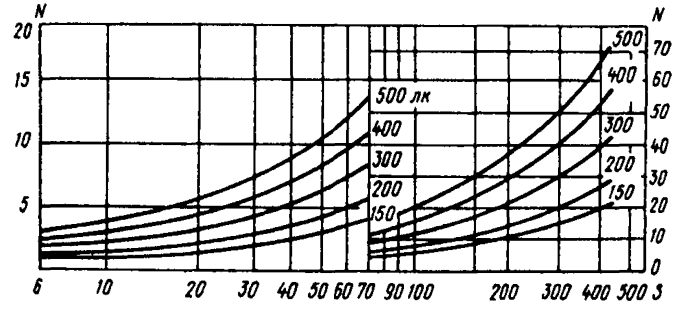
Рис. 29. Графики зависимости требуемого количества светильников ЛСО02-2х40/Р-0,1; 0,2 и ЛСО04-2х40-0,03; 0,04 от площади помещения
$\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{пл} = 0,1$. Расчетная высота – 2,1 м

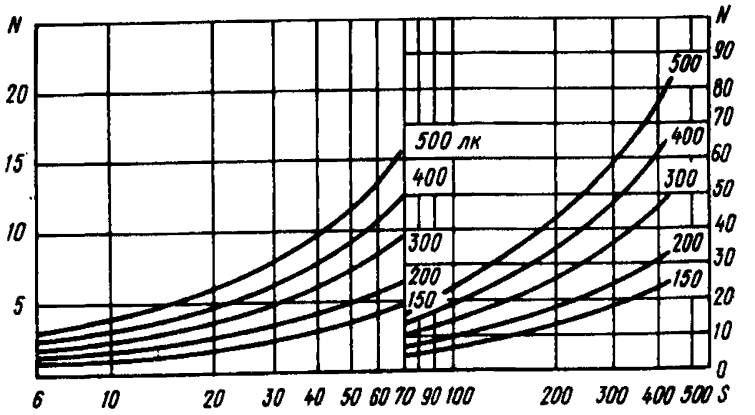
Рис. 30. Графики зависимости требуемого количества светильников ЛПО10-2х40-07 от площади помещения
$\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{пл} = 0,3$. Расчетная высота – 2,1 м

Рис. 31. Графики зависимости требуемого количества светильников ЛПО10-2х40-07 от площади помещения
$\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{пл} = 0,1$. Расчетная высота – 2,1 м


N
20
15
10
5
N
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
500 лк
400
300
200
150
500
400
300
200
150
6
10
20
30
40
50
60
70
90
100
200
300
400
500
S


N
25
20
15
10
5
N
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
500 лк
400
300
200
150
500
400
300
200
150
6
10
20
30
40
50
60
70
90
100
200
300
400
500
S


N
20
15
10
5
N
70
60
50
40
30
20
10
0
500 лк
400
300
200
150
500
400
300
200
150
6
10
20
30
40
50
60
70
90
100
200
300
400
500
S



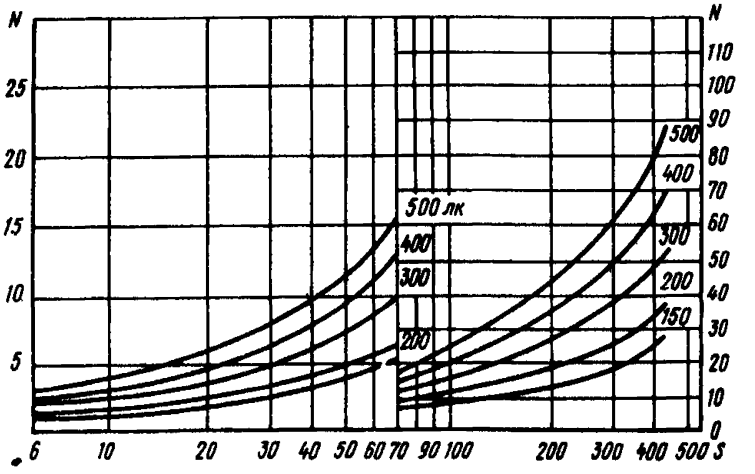


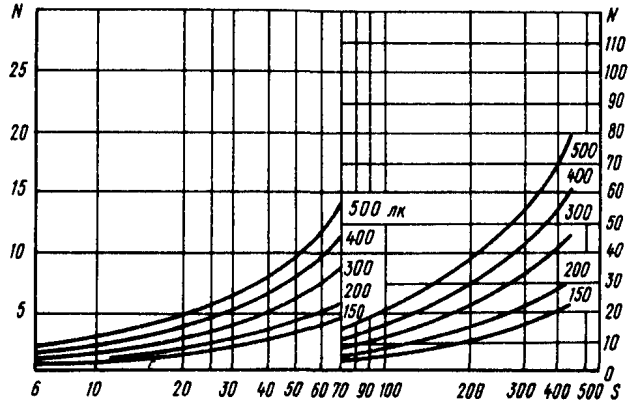
Рис. 32. Графики зависимости требуемого количества светильников ЛПО10-2х40/Б-04 от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,3$ Расчетная высота – 2,1 м

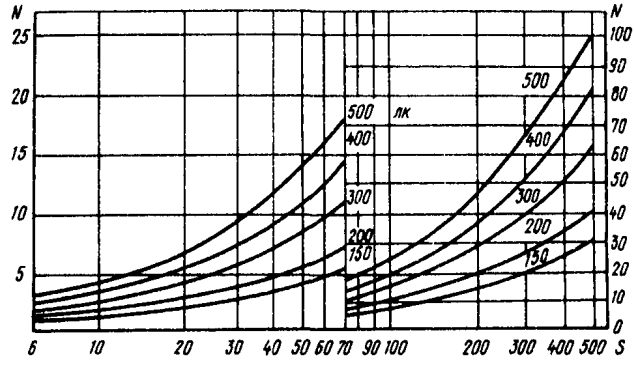
Рис. 33. Графики зависимости требуемого количества светильников ЛПО10-2х40/Б-04 от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,1$. Расчетная высота – 2,1 м

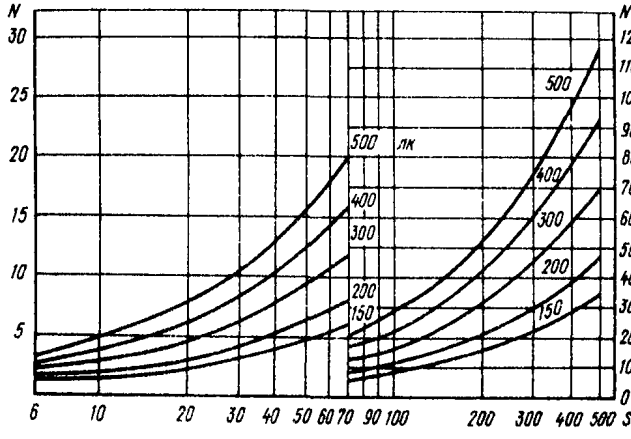
Рис. 34. Графики зависимости требуемого количества светильников ЛПО23х40/Л-01 от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,3$. Расчетная высота – 2,1 м

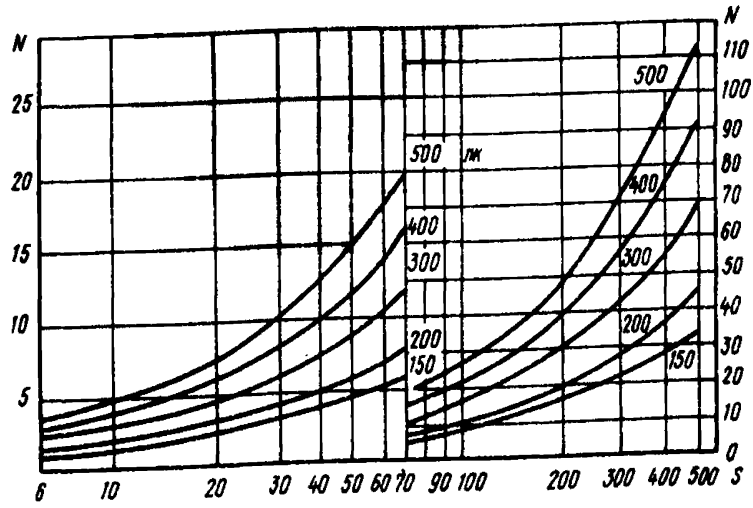
Рис. 35. Графики зависимости требуемого количества светильников ЛПО23х40/Л-01 от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,1$. Расчетная высота – 2,1 м

Рис. 36. Графики зависимости требуемого количества светильников ЛПО28-2х40 от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,3$. Расчетная высота – 2,1 м


N
25
20
15
10
5
500 лк
400
300
200
150
N
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
6 10 20 30 40 50 60 70 90 100 200 300 400 500 S


N
25
20
15
10
5
500 лк
400
300
200
150
N
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
6 10 20 30 40 50 60 70 90 100 200 300 400 500 S


N
30
25
20
15
10
5
500 лк
400
300
200
150
N
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
6 10 20 30 40 50 60 70 90 100 200 300 400 500 S



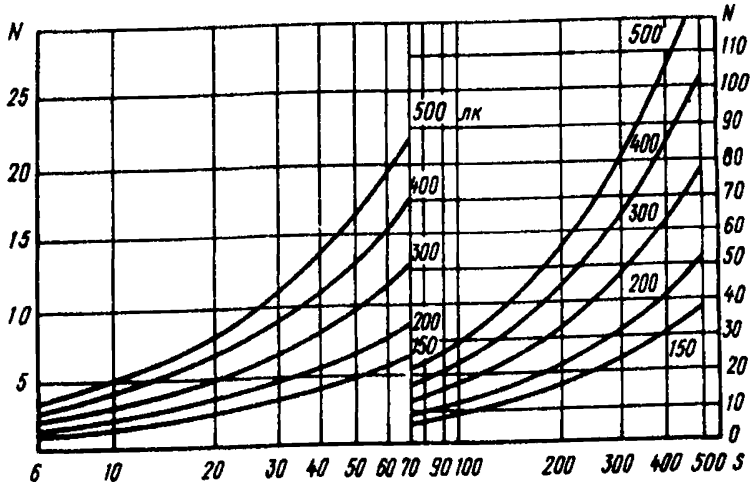


Рис. 37. Графики зависимости требуемого количества светильников ЛПО28-2х40 от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,1$. Расчетная высота – 2,1 м

Рис. 38. Графики зависимости требуемого количества светильников ЛПО01-2х40 и ЛПО02-2х40/П-01 от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,3$. Расчетная высота – 2,1 м

Рис. 39. Графики зависимости требуемого количества светильников ЛПО01-2х40 и ЛПО02-2х40/П-01 от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,1$. Расчетная высота – 2,1 м

Рис. 40. Графики зависимости требуемого количества светильников ЛПО02-2х40/П-02 от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,3$. Расчетная высота – 2,1 м

Рис. 41. Графики зависимости требуемого количества светильников ЛПО02-2х40/П-02 от площади помещения $\rho_{пот} = 0,7$; $\rho_{ст} = 0,5$; $\rho_{п} = 0,1$. Расчетная высота – 2,1 м

4.5. Графики построены в основном для двухламповых люминесцентных светильников. В случае использования четырех- или шестиламповых светильников количество светильников, найденное по графику, уменьшается соответственно в 2 и 3 раза.

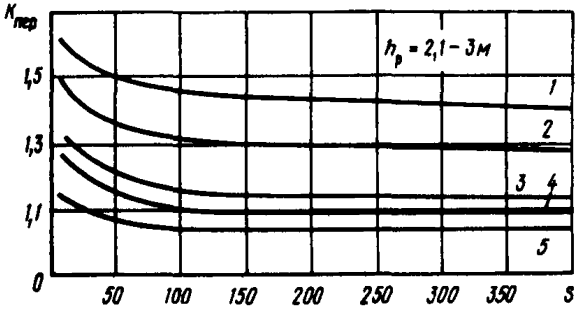


Рис. 42. График для определения коэффициента пересчета $K_{пер}$ при переходе от коэффициентов отражения потолка, стен и пола 0,7–0,5–0,1 к 0,5–0,3–0,1 для различных площадей помещения

1 – светораспределение О согласно ГОСТ 1328–74 (тип СК-300 и т.п.); 2 – Р (тип ЛСО02, ЛСО04 и т.п.); 3 – Н (тип Л2010-18М, 19М, Л201Б240-03М и т.п.); 4–П (тип ЛПО02, ЛВО01 и т.п.); 5–светильники с концентрированной кривой силы света (тип СВП и т.п.)

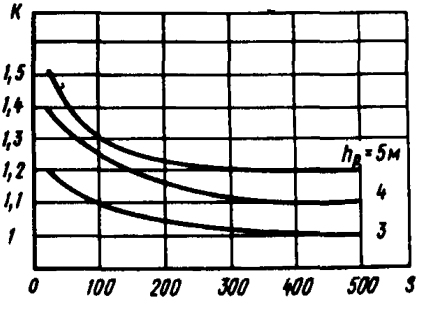


Рис. 43. Коэффициент пересчета необходимого количества светильников при переходе от расчетной высоты $h_р$ 2,1 м к другим значениям $h_р$ для различных площадей помещения

5. РАСЧЕТ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК И ВЫБОР СВЕТИЛЬНИКОВ С НЕОБХОДИМОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ СВЕТОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПО ЗАДАННЫМ ЯРКОСТЯМ СТЕН, ПОТОЛКА И РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

5.1. Выбор типа светильников и их количества при заданных яркостях стен, потолка и рабочей плоскости производится с помощью номограмм (рис. 44—49) в следующем порядке:

1) рассчитывают значения отношения яркостей потолка (или фиктивной плоскости) и стен к яркости рабочей плоскости:

$$C_1 = \frac{L_\Phi}{L_p}; \quad C_2 = \frac{L_c}{L_p},$$

где L_Φ — яркость потолка или фиктивной плоскости в случае использования подвесных светильников, кд/м^2. Фиктивная плоскость проходит через световые центры подвесных светильников;

L_c — яркость стен, кд/м^2;

L_p — яркость рабочей плоскости, кд/м^2;

2) определяют индекс помещения i (рис. 5);

3) для подвесных светильников определяют коэффициент отражения фиктивной плоскости по графикам рис. 44;

4) по номограммам (рис. 45—48) определяют значения расчетных коэффициентов K_1, K_2, K_3 и K_4.

Для определения K_1 (рис. 45) по оси C_1 на левом графике находят значение C_1 (точка 1). На правом графике по оси абсцисс откладывают C_2 и по кривой, соответствующей заданному индексу помещения, определяют на оси ординат точку 2. Соединяя точки 1 и 2 прямой линией, на шкале для найденного в п.3 значения коэффициента отражения фиктивной плоскости ρ_Φ находят значение коэффициента K_1 (точка 3).

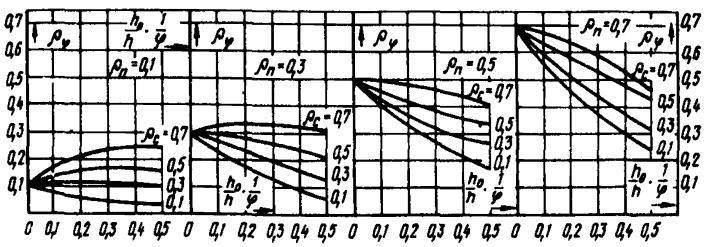


Рис. 44. График зависимости коэффициента отражения ρ_Φ фиктивной плоскости от величины $\frac{h_\Phi}{h} \cdot \frac{1}{\varphi}$

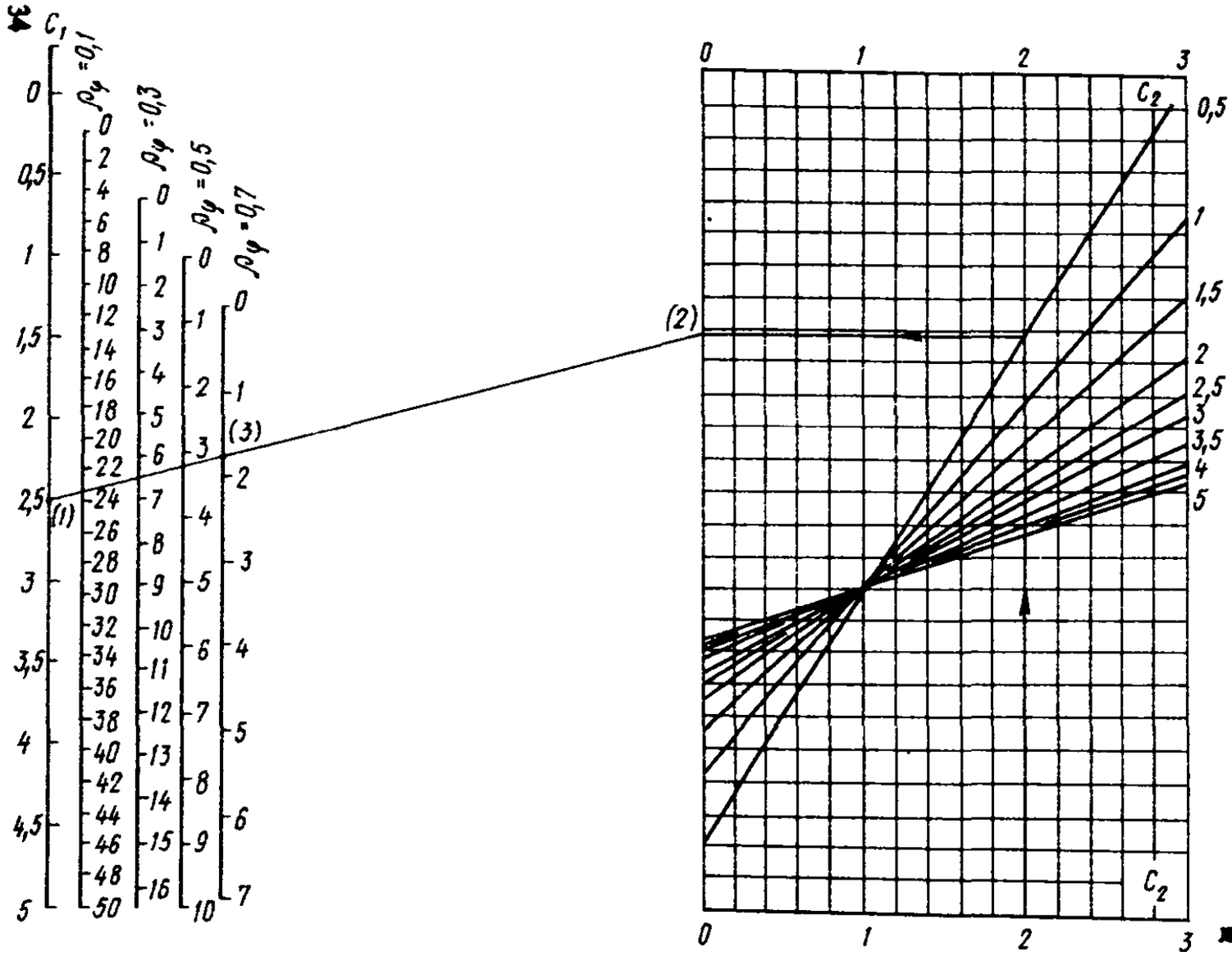


Рис. 45. Номограмма для определения расчетного коэффициента K

Для определения K_2 (рис. 46) на левом графике по значению C_1 и индексу помещения i находят точку 1. Справа на графике для заданного ρ_c по значениям C_2 и i определяют точку 2. Соединяя точки 1 и 2 прямой, находят значение K_2 по шкале K_2.

Для определения K_3 (рис. 48) на левом и правом графиках находят точки 1 и 2, как и в предыдущем случае. Соединяя точки 1 и 2, определяют точку 3. Через точку 3 проводят горизонтальную линию до пересечения со шкалой, соответствующей заданному $\rho_{р.п}$, по которой определяют значение K_3 (точка 4).

Определяют K_4 (рис. 48) аналогично K_3 (точки 1, 2, 3, 4);

5) рассчитывают отношения прямых световых потоков по формулам

$$\Phi_н/\Phi = \frac{K_2 + K_3}{K_1 + K_2 + K_3} \quad \text{и} \quad \Phi'_р/\Phi_н = \frac{K_3}{K_2 + K_3},$$

где $\Phi_н$ – световой поток осветительной установки в нижнюю полусферу, лм;

$\Phi'_р$ – прямой световой поток осветительной установки на расчетную плоскость, лм;

Φ – полный световой поток осветительной установки, лм;

6) по доле светового потока в нижнюю полусферу $\Phi_н/\Phi$, согласно ГОСТ 13828–74, определяют класс светильника по светораспределению;

7) по отношению $\Phi'_р/\Phi_н$ и соответствующему индексу помещения i находят необходимый тип кривой силы света и светильника (рис. 49), причем, берут кривую, ближайшую к полученной точке;

8) производят выбор конкретного типа светильника, определяют его световой поток и рассчитывают необходимое количество светильников по формуле

$$n = \frac{K_1 + K_2 + K_3}{K_3} \cdot \frac{K_4 E_р A \kappa}{\Phi_л n \eta},$$

где $\Phi_л$ – световой поток лампы, лм;

κ – коэффициент запаса;

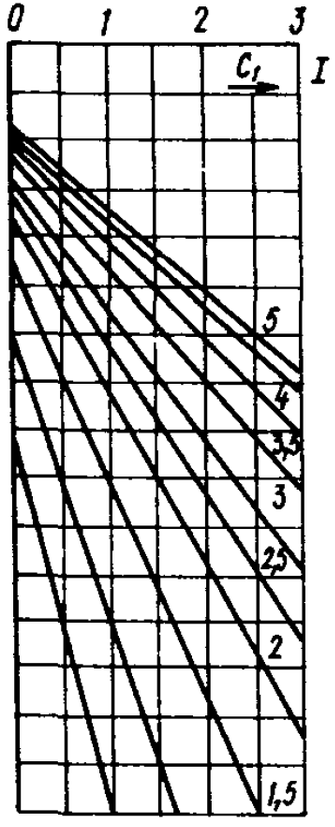
A – площадь помещения, м^2;

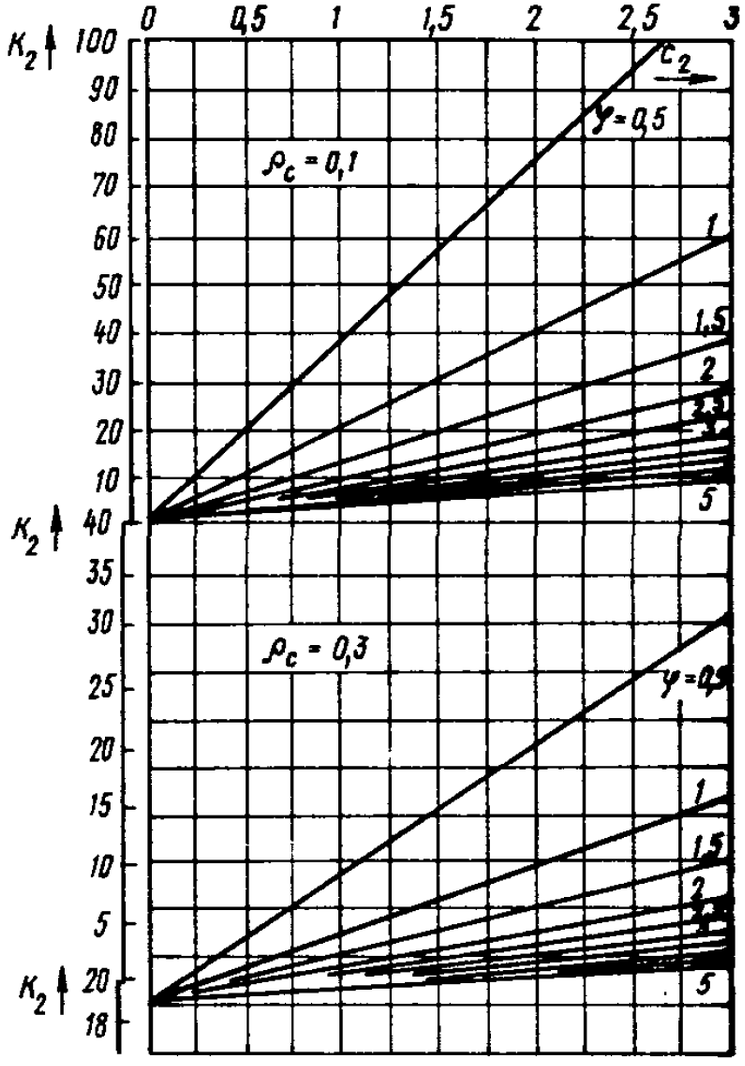
$E_р$ – нормируемый уровень освещенности на рабочей поверхности;

n – количество ламп в светильнике;

η – к.п.д. светильника.

5.2. Если при нахождении величин K_1, K_2, K_3, K_4 по номограммам не получается значение какой-либо из этих величин (искомая точка выйдет за пределы шкалы), то это значит, что при заданных коэффициентах отражения невозможно обеспечить требуемые яркости.


0
1
2
3
C_1
I
5
4
3,5
3
2,5
2
1,5


K_2
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
C_2
$\rho_c = 0,1$
$\gamma = 0,5$
1
1,5
2
2,5
3
5
K_2
$\rho_c = 0,3$
$\gamma = 0,5$
1
1,5
2
2,5
3
5
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
40
35
30
25
20
15
10
5
20
18

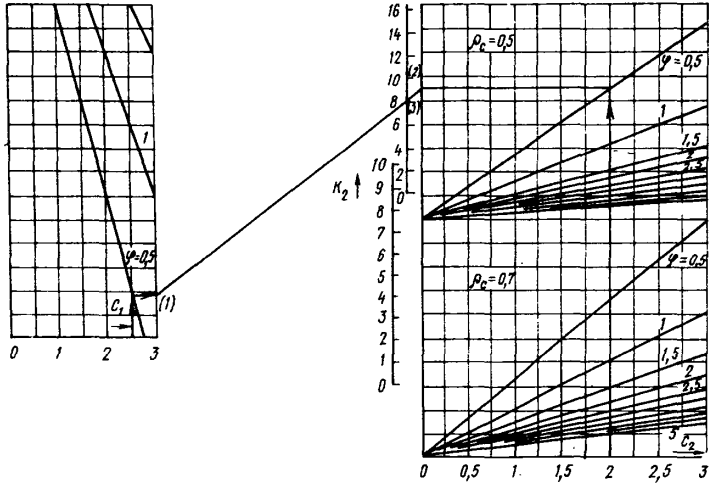


Рис. 46. Номограмма для определения расчетного коэффициента K_2

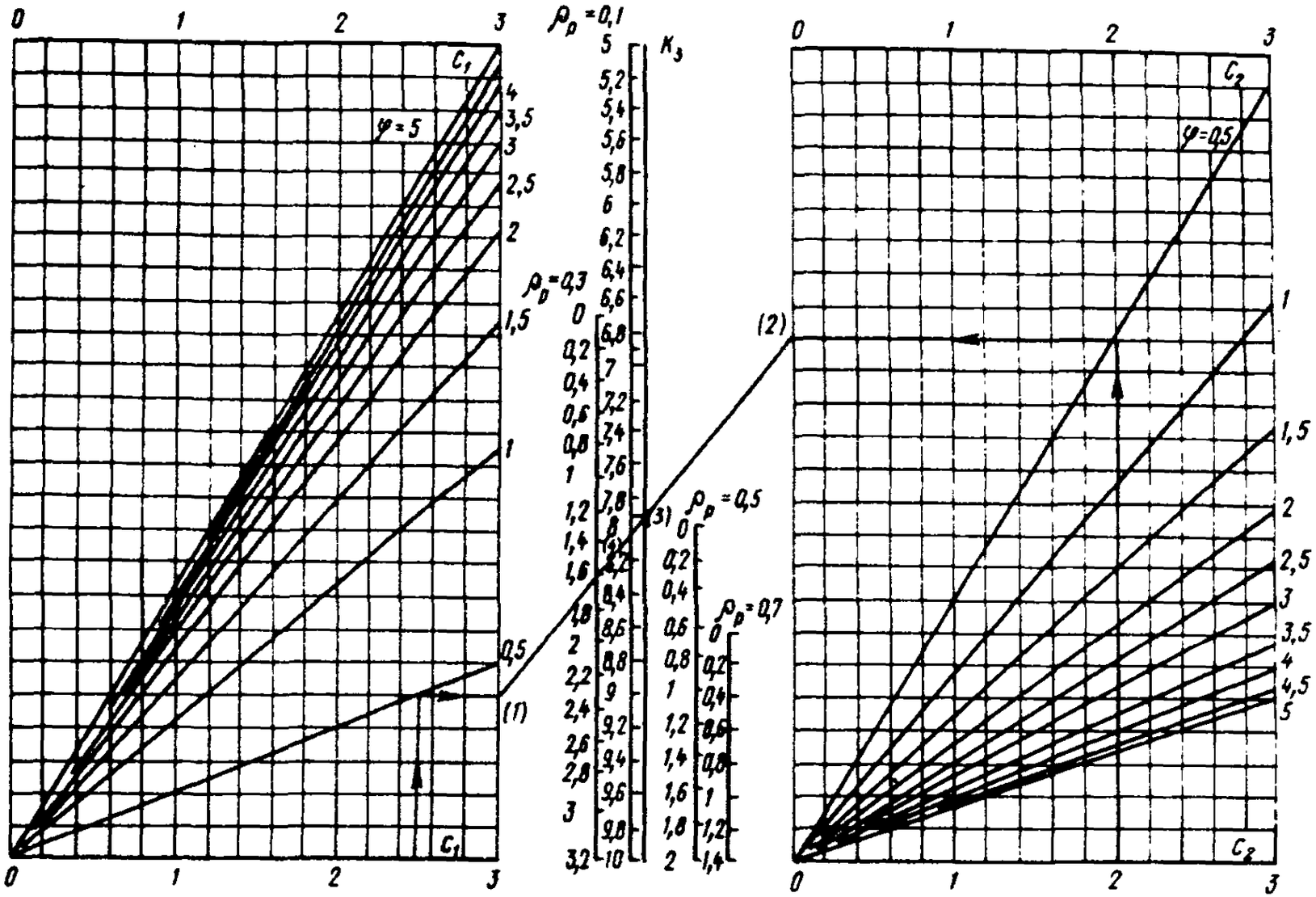


Рис. 47. Номограмма для определения расчетного коэффициента K_3

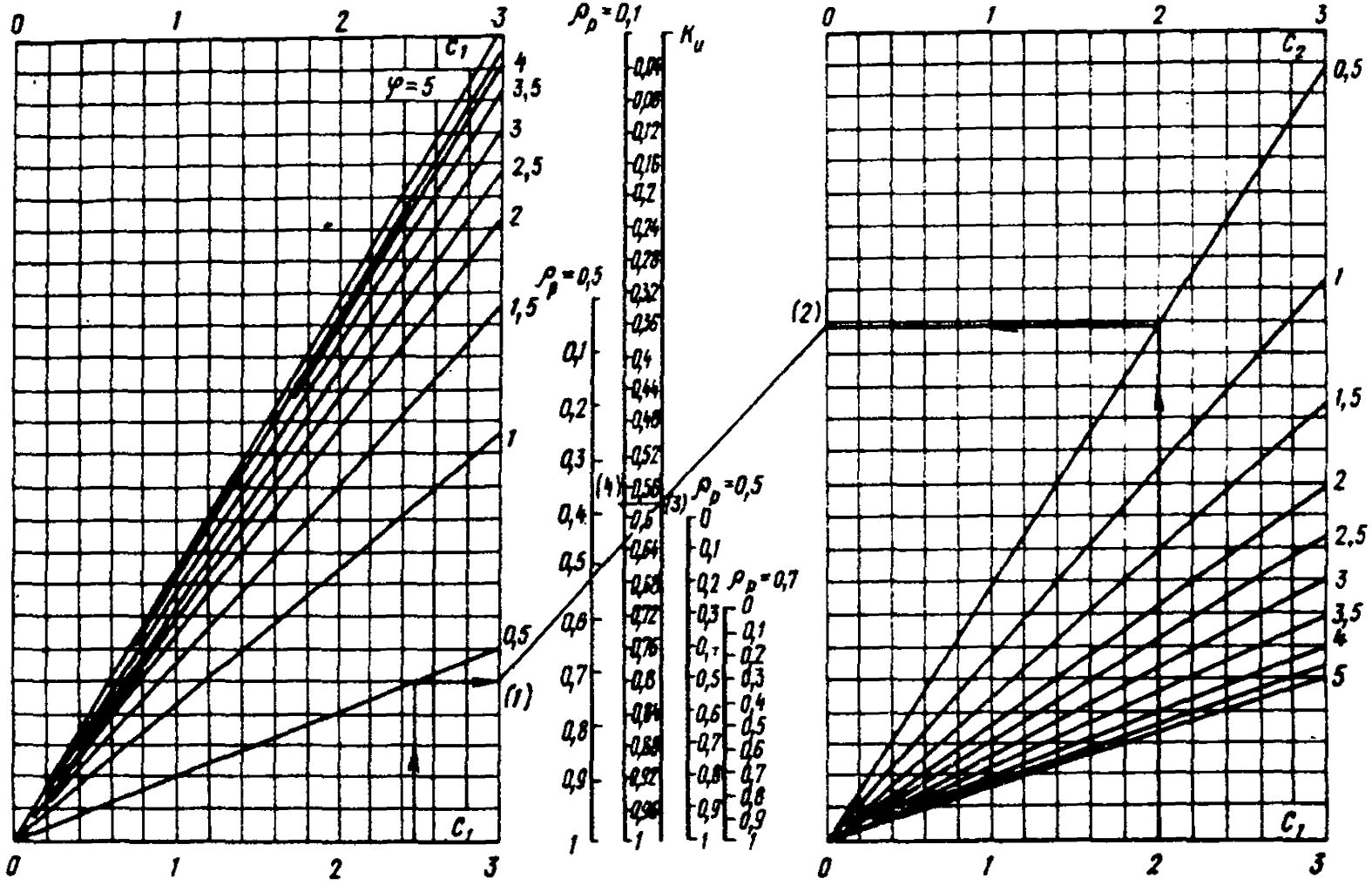


Рис. 48. Номограмма для определения расчетного коэффициента K_4

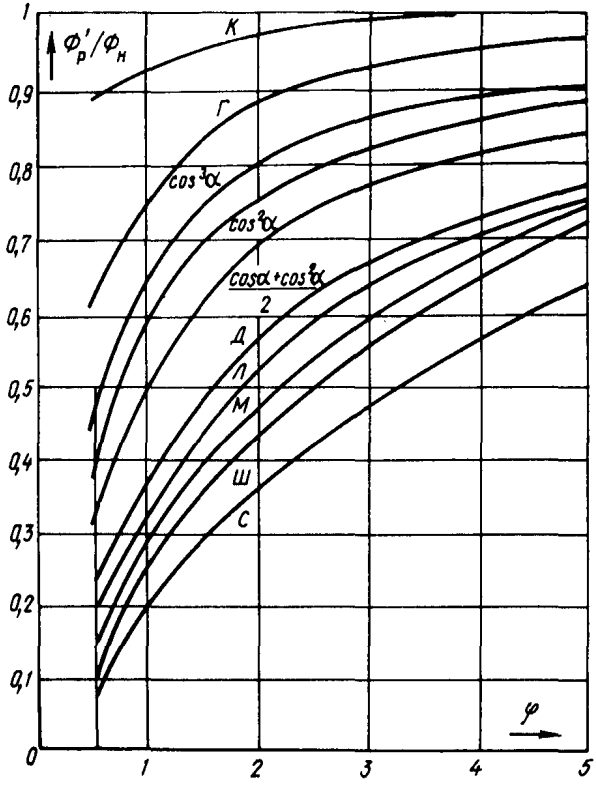


Рис. 49. Графики для определения формы кривой силы света в нижней полусфере

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
1. Общая часть	4
2. Технические характеристики светильников	6
3. Выбор типа светильников по требованиям к дискомфорту	14
4. Определение количества светильников, обеспечивающих нормируемый уровень освещенности в помещениях	17
5. Расчет осветительных установок и выбор светильников с необходимой характеристикой светораспределения по заданным яркостям стен, потолка и рабочей поверхности	33

ЦНИИЭП инженерного оборудования Госгражданстроя

ВНИСИ Минэлектротехпрома

ПОСОБИЕ
ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ОСНОВНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Редакция инструктивно-нормативной литературы
Зав. редакцией Г.А. Жигачева
Редактор Н.В. Лосева
Мл. редактор А.Н. Ненашева
Технический редактор М.В. Павлова
Корректор Н.А. Беляева

Подписано в печать 6.11.80 г. Т-19525 Формат 84x108 1/32
Бумага офсетная 80 г/м2 Набор машинописный.
Печать офсетная Усл.печ.л. 2,1 Уч.-изд.л. 2.23. Тираж 5000 экз.
Изд. № УП-8830 Зак. № 3119 Цена 10 коп.

Стройиздат, 101442, Москва, Каляевская, 23а

Типография НИИМАШ Министерства станкостроительной и инструментальной промышленности
г. Щербенка, Моск. обл., ул. Типографская

gost.e-ecolog.ru