



ЛАМПА ГМИ-46Б

П а с п о р т

ОКП 63 4310 8565

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Импульсный модуляторный триод с защитной сеткой в металлокерамическом оформлении с оксидным катодом косвенного накала и наружным анодом с принудительным воздушным охлаждением предназначен для коммутации импульсной мощности в импульсных модуляторах стационарной и подвижной аппаратуры.

Индивидуальный № 662

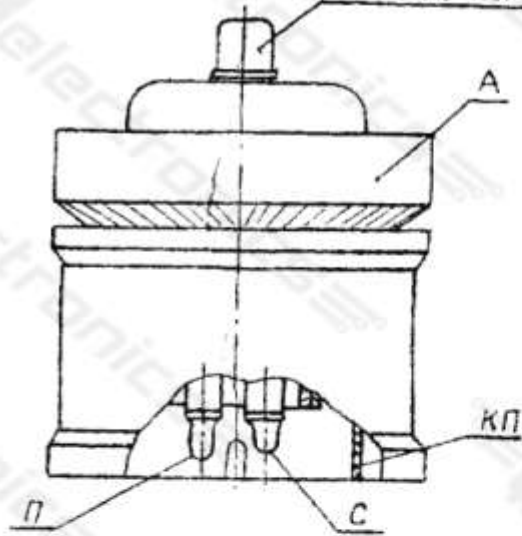
Дата изготовления 06.17г.

(Номер нанесен на
анодном колпачке)

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Схема расположения выводов

Анодный колпачок



Вывод подогревателя утолщенный

Обозначение вывода	Наименование электрода
П	Подогреватель
КП	Катод, подогреватель
С	Сетка
А	Анод

2.1. Электрические параметры при поставке и хранении

Наименование параметра, единица измерения	Н о р м а			Данные измерения	Примечания
	не менее	номинал	не более		
Ток анода в импульсе, А	50	-	-	42,0	1,2,3
Ток анода в импульсе при недокале, (при $U_n = 24,2$ В), А	43	-	-	66,0	1, 3
Ток сетки в импульсе, А	-	-	0,15	1,9	1,2,3
Напряжение запирающего отрицательное (абсолютное значение), В	-	-	200	132	1,2,4
Ток накала, А	7,6	8,0	11,4	7,9	1,2
Обратный ток сетки, мкА	-	-	1000	3,5	1,2
Междуэлектродные емкости (по схеме с общим катодом):					
входная, пФ	-	-	210	-	
выходная, пФ	-	-	30	-	
проходная, пФ	-	-	3	-	

Примечания: 1. В графе "Данные измерения" указаны фактически измеренные значения параметров.

2. При напряжении накала 26 В.

3. При напряжении анода 3,5 кВ, напряжении сетки минус 200 В, напряжении превышения сетки в импульсе 1150 В, длительности импульса 10 мкс, частоте посылок 100 Гц.

4. При напряжении анода 35 кВ, токе анода меньшем или равном 2 мА.

5. При напряжении накала 28,6 В, напряжении сетки минус 400 В.

2.2. Электрические параметры, изменяющиеся в процессе эксплуатации

Ток анода в импульсе, А, не менее	
при наработке до 500 ч (включительно)	44
при наработке более 500 ч до 3000 ч	35
Ток анода в импульсе при недокале, А, не менее	
при наработке до 500 ч (включительно)	35
при наработке более 500 ч до 3000 ч	28
Ток сетки в импульсе, А, не более	0,3 тока анода в импульсе

2.3. Предельно допустимые режимы эксплуатации

Наименование параметра, единица измерения	Н о р м а	
	не менее	не более
Напряжение накала (переменное или постоянное), В	24,7	27,3
Напряжение анода, кВ	-	30
Напряжение сетки отрицательное (абсолютное значение), В	-	300
Напряжение превышения сетки в импульсе, В	-	1500
Ток катода в импульсе, А:		
при скажности не менее 500	-	55
при скажности не менее 1000	-	77
Мощность, рассеиваемая анодом, кВт	-	1,0
Мощность, рассеиваемая сеткой, Вт	-	60

Наименование параметра, единица измерения	Н о р м а	
	не менее	не более
Длительность импульса при токе катода в импульсе не более 77 А, мкс	-	50
Количество циклов включения и выключения напряжения накала	-	2000
Температура оболочки, °С		150
В схеме модулятора срыва		
Напряжение накала (переменное или постоянное), В	24,7	27,6
Напряжение анода, кВ		34
Напряжение сетки отрицательное (абсолютное значение), В		300
Напряжение превышения сетки в импульсе, В		1500
Ток катода в импульсе, А:		
при скажности не менее 500		
при скажности не менее 1000		
Мощность, рассеиваемая анодом, кВт		0,5
Мощность, рассеиваемая сеткой, Вт		60
Длительность импульса при токе катода в импульсе не более 77 А, мкс		50
Количество циклов включения и выключения напряжения накала		2000
Температура оболочки, °С:		
анода		150
ножки		100

Примечания

1. В случае эксплуатации лампы при напряжении анода не более 20 кВ и токе анода в импульсе не более 20 А напряжение накала может быть не менее 24,7 В и не более 27,8 В.

2. Напряжение смещения определяют в соответствии с приложением I.
3. Лампа может быть использована при меньшей скажности и большей длительности импульса. В этом случае режим работы должен быть выбран в соответствии с ОСТ II 0497-87.
4. В случае эксплуатации лампы при токе анода в импульсе не более 18 А предельно допустимая мощность, рассеиваемая анодом, может быть увеличена до 2,0 кВт.
5. В схеме модулятора срыва в переходных режимах допускается кратковременное не более, чем на 1 мин, повышение напряжения анода до 38 кВ.
6. Допускается эксплуатация лампы в аппаратуре типа Э700 при длительности импульса не более 120 мкс, скважности не менее 25, напряжении анода не более 16 кВ, токе анода в импульсе не более 17,5 А. При параллельном использовании ламп усредненный импульсный ток на одну лампу должен составлять не более 17,5 А, при этом ток отдельной лампы не должен превышать 20 А.

2.4. Минимальная наработка 3000 ч, в аппаратуре типа Э700 -1000ч

Минимальный срок сохраняемости при хранении в отапливаемом хранилище или хранилище с регулируемой влажностью и температурой или во всех местах хранения ламп, смонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП, 15 лет.

Минимальный срок сохраняемости в других местах хранения указан в таблице.

Места хранения	Минимальный срок сохраняемости, лет	
	в упаковке изготовителя	в отапливаемой защищенной аппаратуре „ ЗИП
Неотапливаемое хранилище	10	10
Навес	10	8
Открытая площадка	хранение не допускается	8

2.5. Габаритные размеры лампы:

диаметр, мм, не более122
 высота мм, не более160
 Масса, г, не более3000

2.6. Содержание драгоценных металлов:

золото - 3,7519 г,
 серебро - 15,3048 г.

2.7. Содержание цветных металлов:

вольфрам WР-30 - 9,3 г,

медь Мед - 1397 г,

бронза Бр Цр 0,2 - 324 г,

молибден МЧ - 83 г

ниобий Nb Пн-1 }
Nb Пн-2 } - 11,4 г.

тантал ТТН - 6 г,

никель: НК 0,04 - 29 г,

НИС-3 - 59 г,

платина с никелем: 29 ПН-4 - 8 г,

80НМН-4М - 7 г,

36Н - 8 г,

42НА-4М - 185 г

3. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Лампа ТММ-400, индивидуальный № *662*

соответствует техническим условиям ОДЮ.331.019 ТУ и признана годной для эксплуатации.

Дата приемки *12.09.2017 г.*



Место для штампа

ОТК **ОТК 20**

Место для штампа "Перепроверка произведена _____"

дата

Место для штампа

ОТК

Место для штампа

представителя заказчика

Место для штампа

представителя заказчика

4. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1. Указания по эксплуатации в соответствии с ОСТ В II 0091-84, техническими условиями ОДЮ.331.019 ТУ и руководством по применению ОСТ II 0497-87.

4.2. Любое положение лампы любое, предпочтительно вертикальное.

4.3. Выбор элементов схемы и режимов эксплуатации

4.3.1. В целях повышения надёжности работы лампы в условиях эксплуатации рекомендуется:

использовать лампу с коэффициентами нагрузок по напряжению анода, току катода (анода), мощностям, рассеиваемым анодом и сеткой, температуре оболочки не более 0,9 (определение термина "коэффициент нагрузки" - по ГОСТ 20114-75);

эксплуатировать лампу при номинальном рабочем напряжении накала;

выбирать величины элементов схемы, в которой применяется лампа, в соответствии с указаниями ОСТ II 0497-87.

Поскольку при эксплуатации лампы могут иметь место искрения (при напряжении анода 23 кВ в течение 5 и 3-4 искрения), рекомендуется при выборе элементов схемы и режимов эксплуатации принимать меры для защиты от пробоев.

4.3.2. Рекомендации по выбору элементов схем

Ёмкость накопительного конденсатора в цепи анода выбирать из условия, чтобы запасенная им энергия ($W_{сн}$) не превышала 800 Дж

$$W_{сн} \leq \frac{C_n \cdot U_a^2}{2},$$

где C_n - значение накопительной емкости, Ф;

U_a - значение рабочего напряжения анода, В.

Сопротивление защитного резистора в цепи анода должно составлять приблизительно 3-5 % от значения сопротивления нагрузки и рассчитано на напряжение анода не менее 50 % наибольшего напряжения анода в режиме эксплуатации, рекомендуемое значение этого сопротивления 10-20 Ом.

Сопротивление защитного резистора в цепи сетки должно быть не менее 27 Ом (при напряжении анода не более 20 кВ допускается сопротивление не менее 15 Ом).

Защитные резисторы должны быть активными и рассчитаны с 1,5-2-кратным запасом по значению рассеиваемой ими средней мощности.

Использование лампы без защитных резисторов в цепи анода и сетки не допускается.

Значение сопротивления резистора, включенного параллельно источнику смещения сетки, должно быть не более 10 кОм.

Использование автоматического смещения только за счет тока сетки не допускается.

4.4. Крепление лампы

Лампу рекомендуется крепить в аппаратуре за радиатор анода, осуществляя прижим в направлении её продольной ос.

Способ крепления может быть любым другим, обеспечивающим отсутствие повреждения оболочки лампы.

4.5. Охлаждение лампы

4.5.1. Охлаждение анода - принудительное воздушное. Расход охлаждающего воздуха, необходимый для поддержания температуры анода ниже предельно допустимого значения, должен быть выбран по

характеристикам охлаждения анода, приведенным в приложении 2.

Следует иметь в виду, что в процессе эксплуатации лампы мощность, рассеиваемая анодом, может возрастать из-за роста остаточного напряжения при уменьшении тока анода (вызванного снижением эмиссионной способности катода).

Поэтому при определении необходимого расхода охлаждающего воздуха нужно брать значение мощности, рассеиваемой анодом, соответствующее наименьшему допустимому (с точки зрения обеспечения входных параметров изделия) значению тока анода лампы.

4.5.2. Охлаждение остальной части оболочки - принудительное воздушное.

Расход охлаждающего воздуха должен быть таким, чтобы температура оболочки нигде не превышала предельно допустимого значения за все время эксплуатации лампы.

Ориентировочное значение расхода воздуха и рекомендуемая схема охлаждения лампы приведены в приложении 2.

Уточненное значение расхода воздуха устанавливает в зависимости от конструкции элементов аппаратуры, организующих воздушный поток, охлаждающий оболочку.

4.5.3. Охлаждение на лампу должно подаваться не позднее включения напряжения накала и прекращаться не ранее, чем через 3 мин после отключения напряжения накала.

4.6. Порядок подачи напряжений на электроды

4.6.1. Напряжения на электроды подают в следующей последовательности:

подают напряжение накала и напряжение запитания;

подают одной ступенью напряжение анода и импульсное напряжение сетки.

Допускается раздельное включение высоких напряжений: сначала

напряжение анода, а затем импульсное напряжение сетки.

4.6.2. Не допускается подача высоких напряжений (напряжения анода и импульсного напряжения сетки) ранее, чем через 5 мин после подачи напряжения накала в режиме коммутации импульсной мощности (3 мин в схеме модулятора срыва).

Указанный промежуток времени (с момента подачи напряжения накала на лампу до подачи высоких напряжений) может быть уменьшен в схеме коммутации импульсной мощности до 3 мин при эксплуатации лампы при напряжении анода не более 23 кВ, тока анода в импульсе не более 18 А и напряжении накала 24,3 В;

до 2 мин в случае применения для разогрева катода повышенного (форсированного) напряжения накала $25 \text{ В} \pm 6\%$ и тока анода в импульсе не более 15 А, при этом повторное включение форсированного напряжения накала допускается не ранее, чем через 15 мин.

Применение других режимов использования форсированного напряжения накала для обеспечения возможности подачи высоких напряжений на лампу ранее, чем через 5 мин после включения напряжения накала, должно быть согласовано с предприятием-изготовителем ламп и оформлено в установленном порядке в соответствии с ГОСТ II 0492-87.

4.6.3. Порядок подачи напряжений на лампу в случае применения форсированного напряжения накала следующий:

поднят форсированное напряжение накала и напряжение запитания; подает одной ступенью напряжение анода и импульсное напряжение сетки (через промежуток времени в соответствии с п.4.6.2 настоящего раздела) и одновременно или снижает форсированное напряжение накала номинального значения.

4.6.4. Выключение напряжений производят в обратной последовательности. Рекомендуется выключать отрицательное напряжение сетки не ранее, чем через 10 с после выключения высоких напряжений.

4.7. Тренировка лампы

Тренировку лампы необходимо проводить перед постановкой в аппаратуру, после длительного хранения и при перерывах в работе более 12 месяцев.

Порядок включения лампы и подачи напряжений должны соответствовать п.4.6 настоящего раздела, при этом напряжение анода подает равным 15 кВ (одной ступенью) либо менее 15 кВ, если при этом обеспечивается работа нагрузки.

Далее напряжение анода подает плавно (или ступенями) по 3-5 кВ с выдержкой на каждой ступени 3-10 мин. При возникновении искрений, фиксируемых по броскам тока миллиамперметра, время выдержки при этом напряжении увеличивает до прекращения искрений, либо напряжение анода снижает до значения на предыдущей ступени и производит повторную выдержку.

4.8. Эксплуатация лампы в режиме дежурного накала

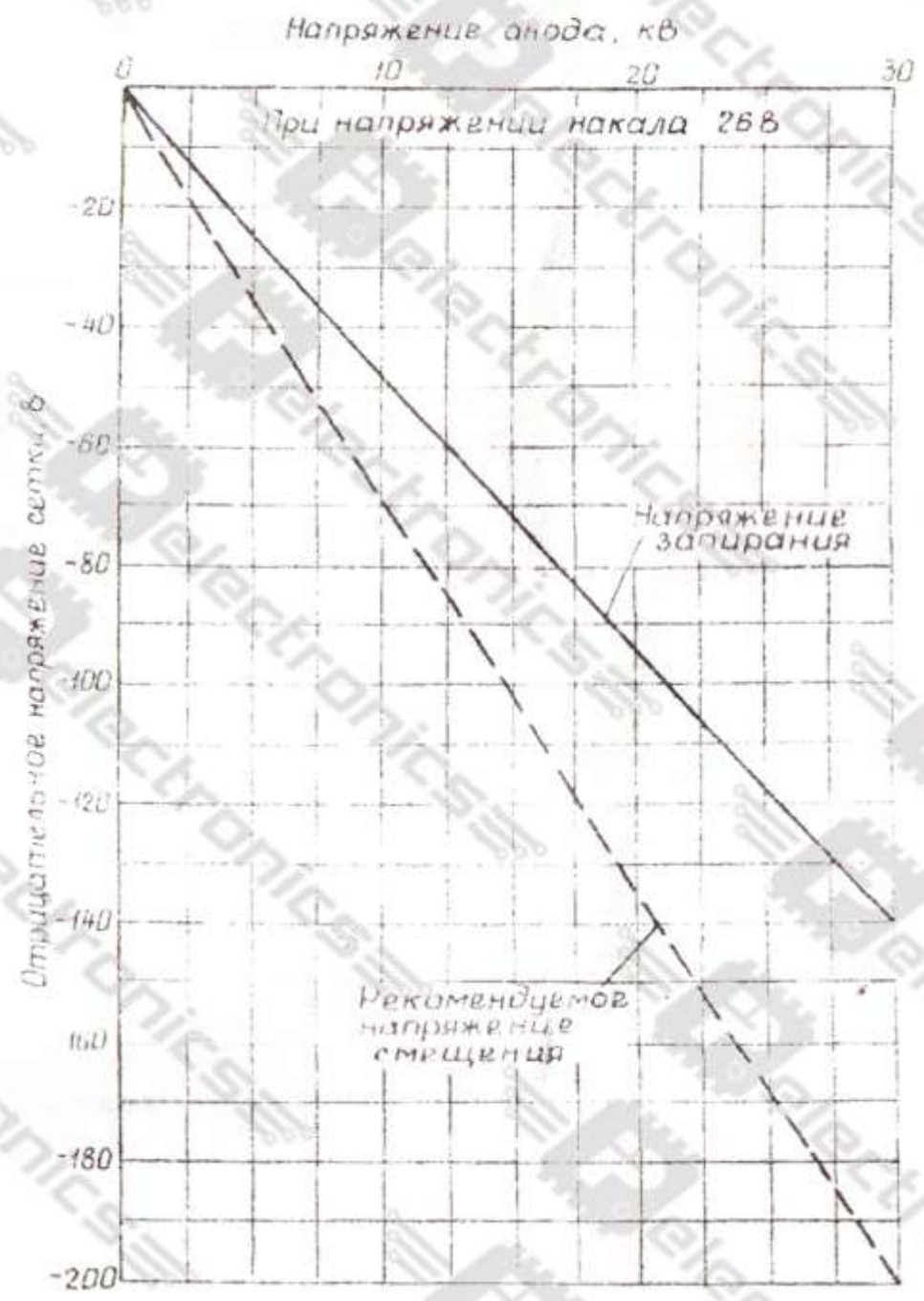
Эксплуатация лампы только в режиме дежурного накала (без чередования с работой в динамическом режиме) более 50 ч подряд не допускается. Рекомендуется сокращать указанный промежуток времени. Чередование режима дежурного накала с работой в динамическом режиме должно быть по возможности более частым.

Включение динамического режима рекомендуется проводить на время не менее 10-20 мин. Допускается по согласованию с предприятием-изготовителем включение динамического режима на меньшее время.

4.9. Требования охраны труда и техники безопасности

При работе лампы имеет место рентгеновское излучение, которое без применения специальных защитных средств может превышать допустимую дозу для обслуживающего персонала. Поэтому при эксплуатации

Характеристики зависимости напряжения сетки от напряжения анода



лампы следует применять специальные меры защиты от рентгеновского излучения: применение защитных экранов, свинцового стекла и т.п.

5. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

5.1. Лампу следует хранить в соответствии с ГОСТ В 9.003-80.

6. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

6.1. Изготовитель гарантирует соответствие качества данной лампы требованиям ОДГ.ЗЭТ.019 ТУ при соблюдении потребителем условий и правил хранения, монтажа и эксплуатации, приведенных в паспорте.

Гарантийный срок 15 лет с даты приемки, а в случае перепроверки лампы - с даты перепроверки.

Гарантийная наработка 3000 ч в пределах гарантийного срока.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ДАНЫЕ ДЛЯ ВЫБОРА УСЛОВИЙ ОХЛАЖДЕНИЯ ЛАМПЫ

Характеристики охлаждения анода при нормальных климатических условиях

Схема охлаждения лампы

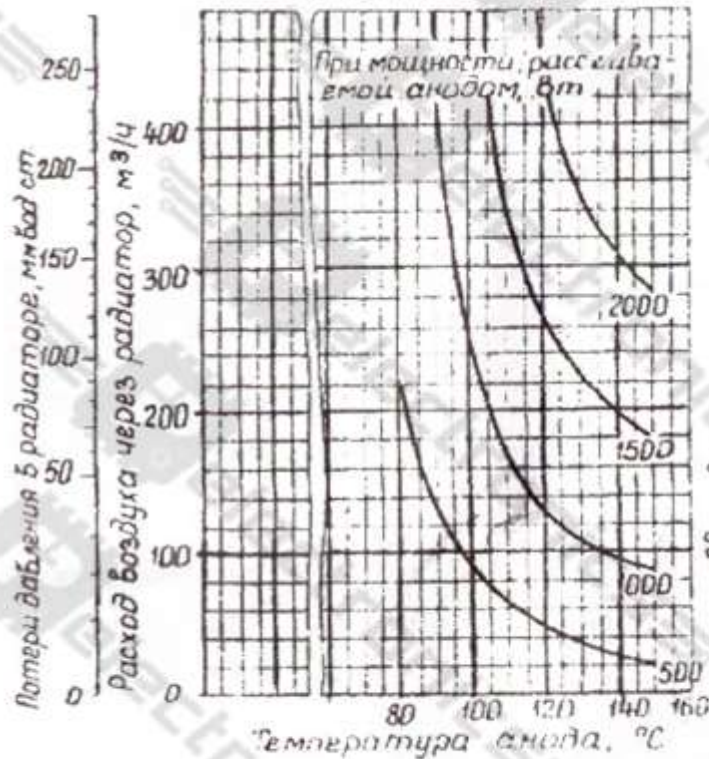


Рис. 1

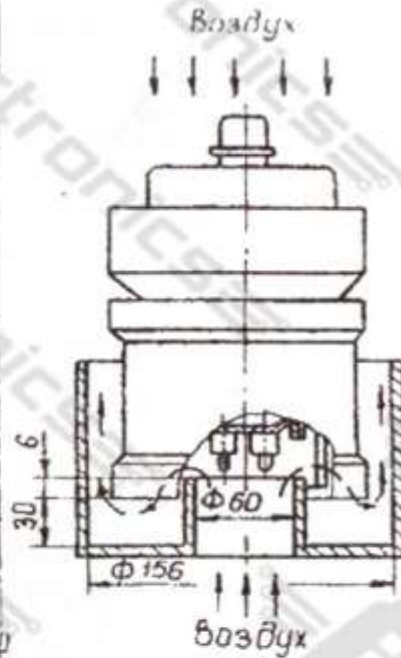


Рис. 2

Характеристики охлаждения лампы при ее температуре 160°C

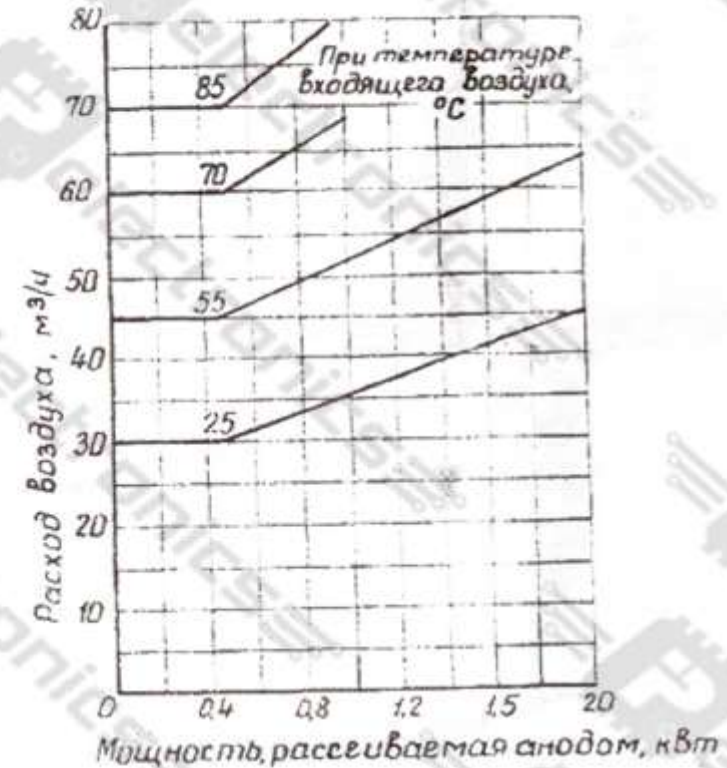


Рис. 3

Примечание. Расход воздуха следует выбирать, исходя из наибольшей мощности, рассеиваемой анодом, за время эксплуатации лампы.

Поправочный коэффициент увеличения расхода воздуха при повышенной температуре окружающей среды (охлаждающего воздуха)

Температура охлаждающего воздуха	25	40	55	70	85
Поправочный коэффициент	1,0	1,2	1,5	1,9	2,5