

О температурной устойчивости светильников GALAD

1. Условия работы световых приборов

Световые приборы, предназначенные для наружного освещения — в основном [уличные светильники](#) и прожекторы, — должны выдерживать самые суровые условия того климата, для которого они предназначены, в течение всего срока службы.

Территория России характеризуется большим разнообразием климатических и погодных условий. В северных регионах страны температура зимой может опускаться ниже -50°C , в то время как в южных районах летняя температура поднимается до $+40^{\circ}\text{C}$, и все это под воздействием большого количества осадков (дождь, снег, град).

Светильники, которые могут работать в северном климате, могут использоваться также в низкотемпературных помещениях (холодильные склады или морозильные установки).

Поэтому при выборе светильника для территории России необходимо убедиться, что он способен работать в таких условиях в течение всего срока службы. Для определения соответствия светильника тому или иному климату служит параметр, который называется «климатическое исполнение».

Климатическое исполнение — одна из важнейших эксплуатационных характеристик световых приборов, которая показывает возможность их применения при определённых климатических условиях окружающей среды. К числу факторов, определяющих климатическое исполнение световых приборов, относят:

- температуру эксплуатации;
- влажность окружающего воздуха;
- атмосферное давление.



Возможность эксплуатации светильников в тех или иных климатических условиях определяется свойствами материалов, из которых они изготовлены, и комплектующих изделий, а также используемыми в светильниках источниками света (ламп или светодиодов).

2. Особенности зажигания и работы источников света в зависимости от условий окружающей среды



ДРЛ

Температура окружающей среды влияет на напряжение зажигания ртутных ламп высокого давления (ДРЛ), поэтому для надёжного зажигания ламп такого типа в условиях низких температур (ниже -30°C) необходимо применять импульсно-зажигающее устройство (ИЗУ). На рабочие характеристики ламп благодаря наличию внешних колб температура окружающей среды оказывает незначительное влияние: при изменении температуры от $+20^{\circ}\text{C}$ до -30°C световой поток падает на 5%.

На характеристики металлогалогенных ламп типа ДРИ температура окружающей среды влияет так же, как и на характеристики ламп ДРЛ. Понижение напряжения зажигания с понижением температуры окружающей среды не влияет на зажигание ламп ДРИ, поскольку ИЗУ, используемое в схемах включения таких ламп, даёт зажигающий импульс напряжения с запасом.



ДРИ



ДНаТ

Характеристики натриевой лампы высокого давления (ДНаТ) слабо зависят от температуры окружающей среды, и они с успехом могут работать при температурах окружающей среды от -60°C до $+40^{\circ}\text{C}$. Перегрев ДНаТ в световых приборах недопустим, максимальная допустимая температура внешней стеклянной колбы $350 — 400^{\circ}\text{C}$, а цоколя $150 — 200^{\circ}\text{C}$. Конструкция осветительных приборов должна исключать возможность попадания отражённого излучения на разрядную трубку лампы.

Специально для исключения фактора перегрева лампы (и заодно повышения КПД системы) светильники GALAD имеют специальные отражатели с нанесёнными на их поверхность

неровностями, благодаря которым отражённый свет выходит из отражателя, не попадая на лампу, что исключает её перегрев.



Рис. 2. Отражатель светильника GALAD



Одним из важных достоинств таких источников света, как светодиоды, является их способность в широком диапазоне температур. Они могут работать при температурах окружающего воздуха от -60°C до $+85^{\circ}\text{C}$. Однако диапазон рабочих температур блоков питания светодиодов, как правило, от -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$. При температурах эксплуатации ниже -40°C через некоторое время после установки и работы светильников могут возникнуть проблемы с зажиганием светодиодов. Именно поэтому для светодиодных светильников климатическое исполнение может отличаться от светильников с разрядными лампами. Для устранения проблемы зажигания светодиодов при температурах -40°C и ниже возможно применять специальные системы обогрева.



ДРЛ

-60°C до $+40^{\circ}\text{C}$



ДРИ

-60°C до $+40^{\circ}\text{C}$



ДНаТ

-60°C до $+40^{\circ}\text{C}$



Светодиод

-60°C до $+85^{\circ}\text{C}$

3. Климатическое исполнение светильников

В Таблице 1 приводятся характеристики климатического исполнения светильников согласно ГОСТ 15150–69 «МАШИНЫ, ПРИБОРЫ И ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».

Таблица 1. Значения температуры воздуха при эксплуатации световых приборов в различных климатических условиях

		Значение температуры	
Исполнение изделий	Категория изделий	Рабочее	
		верхнее	нижнее
У, ТУ	1; 1.1; 2; 2.1; 3	+40	-45
	3.1	+40	-10
	5; 5.1	+35	-5
ХЛ	1; 1.1; 2; 2.1; 3	+40	-60
	3.1	+40	-10
	5; 5.1	+35	-10
УХЛ	1; 1.1; 2; 2.1; 3	+40	-60
	3.1	+40	-10

	4	+35	+1
	4.1	+25	+10
	4.2	+35	+10
	5; 5.1	+35	-10

Климатические исполнения светильников GALAD соответствуют приведённой выше таблице.

4. Методы подтверждения и проверки климатического исполнения

При производстве светильники GALAD в обязательном порядке проходят испытания, подтверждающие их климатическое исполнение — температурную устойчивость.

Согласно п. 3.4.2.1. ГОСТ 17677–82 «Светильники. Общие технические условия» светильники должны сохранять свои параметры в процессе и (или) после воздействия механических и климатических факторов, виды и значения которых указаны в стандартах или технических условиях на отдельные типы или группы светильников.

Светильники GALAD проходят проверку на соответствие климатического исполнения светильника стандарту ГОСТ 15150–69 «МАШИНЫ, ПРИБОРЫ И ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды» в лаборатории завода-изготовителя. В лаборатории проводят испытания на теплоустойчивость, холодоустойчивость и на воздействие смены температур с целью проверки параметров и сохранения внешнего вида изделий в условиях и после воздействия верхнего и нижнего значений температуры, а также при изменениях температуры среды. Испытания проводят методами, описанными в ГОСТ 16962.1 «ИЗДЕЛИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам».

Испытание на воздействие верхнего значения температуры среды эксплуатации (теплоустойчивость), нижнего значения температуры среды эксплуатации (холодоустойчивость) и на воздействие изменения температуры среды проводят методами, описанными в ГОСТ 16962. «ИЗДЕЛИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ Методы испытаний на устойчивость к климатическим внешним воздействующим факторам». Испытания проводятся в термокамере. Вид термокамеры представлен на рис. 4.



Рис. 4 Термокамера

Светильники считают выдержавшими испытания, если в процессе и после испытания они удовлетворяют требованиям, установленным в стандартах и ТУ на изделия. После прохождения испытаний светильником, испытательная лаборатория GALAD выдаёт протокол испытаний продукции с указанием соответствия светильников требованиям нормативных документов.

Ниже в качестве примера приведена выдержка из Протокола испытаний Испытательного Центра Светотехнических Изделий, в котором подтверждающие, что данный светильник GALAD РБУ30-125-001 «Плутон» с климатическим исполнением У1, ХЛ1 успешно прошёл испытания на теплоустойчивость, холодоустойчивость и на воздействие изменения температуры среды.

Наименование проверки или испытания	Номера пунктов ГОСТ 17677-82		Нормируемые параметры	Полученные результаты для образца			Соответствует
	технических требований	методов испытаний		1	2	3	
1	2	3	4	5	6	7	8
Проверка воздействия механических факторов внешней среды при транспортировании	8.6 ГОСТ 8045 5.2	7.19	Отсутствие механических повреждений. Светильник сохранил работоспособность.	да	да	да	соотв.
Проверка консервации и упаковки	8.5 ГОСТ 8045 5.2	7.18	Соответствие консервации и упаковки чертежам	да	да	да	соотв.
Измерение сопро-	3.3.2.1	7.8.2	Не менее 20 Мом в местах:				

Испытание на теплоустойчивость У1:ХЛ1 - t=+40°C	3.4.2.1 ГОСТ 8045 1.4.10 ТУ 1.3.3	ГОСТ 16962.1 метод 201 ТУ 4.8	Время выдержки в камере 4ч. Светильник работоспособен. Время выдержки в нормальных климатических условиях испытаний 2 ч. Отсутствуют: -трещины; -отслаивания; -др. механические повреждения.	да	да	да	соотв.
Испытание на теплоустойчивость при температуре транспортирования и хранения t=+50°C	8.6; 8.7 ГОСТ 8045 5.2 ТУ 5.1	ГОСТ 16962.1 метод 202 ТУ 4.9	Время выдержки в камере 4ч. Светильник работоспособен. Время выдержки в нормальных климатических условиях испытаний 2 ч. Отсутствуют: -трещины; -отслаивания; -др. механические повреждения.	да	да	да	соотв.
Испытание на холодоустойчивость при эксплуатации У1 - t=-45°C ХЛ1 - t=-60°C	3.4.2.1 ГОСТ 8045 1.4.10 ТУ 1.3.3	ГОСТ 16962.1 метод 203 ТУ 4.8	Время выдержки в камере 4ч. Светильник работоспособен. Время выдержки в нормальных климатических условиях испытаний 2 ч. Отсутствуют: -трещины; -отслаивания; -др. механические повреждения.	да	да	да	соотв.

1	2	3	4	5	6	7	8
хранения. t=-50°C	ТУ 5.1	ТУ 4.9	испытаний 2 ч. Отсутствуют: -трещины; -отслаивания; -др. механические повреждения.	да	да	да	соотв.
Испытание на воздействие смены температур У1 - от +40°C до -45°C ХЛ1 - от +40°C до -60°C	3.4.2.1 ГОСТ 8045 1.4.1 ТУ 1.3.3	ГОСТ 16962.1 метод 205 ТУ 4.10	Время выдержки в камере 4ч. Светильник работоспособен. Время выдержки в нормальных климатических условиях испытаний 2 ч. Отсутствуют: -трещины; -отслаивания; -др. механические повреждения.	да	да	да	соотв.
Испытание на воздействие течения с последующим оттаиванием	ГОСТ 8045 1.4.12	ГОСТ 16962.1 метод 206	Светильник работоспособен в течение 1 часа при номинальном напряжении.	да	да	да	соотв.

5. Выводы и примеры применения

Наиболее универсальными с точки зрения условий эксплуатации являются светильники с климатическим исполнением УХЛ1. Такие светильники могут работать при температурах от -60°C до $+40^{\circ}\text{C}$. При этом предельные значения рабочих температур эксплуатации составляют от -70°C до $+45^{\circ}\text{C}$. Ниже на фотографиях приведены примеры использования светильников GALAD в северных регионах России.



Рис. 5. Светильники GALAD ЖТУ 06 Лотос в г. Певек — самом северном городе России



Рис. 6 Светильники GALAD ЖКУ 28 в г. Певек



Рис. 7 Светильники GALAD ЖКУ28 в г. Якутск



Рис. 8 Светильники GALAD ЖТУ06 Шар в г. Петропавловск-Камчатский



Рис. 9 Светильники GALAD ЖТУ06 Шар в г. Новый Уренгой



Рис. 10 Светильники GALAD ЖКУ34 Альфа в г. Новый Уренгой



Рис. 10 Светильники GALAD ЖТУ06 Шар в г. Сургут



Рис. 11 Светильники GALAD ЖТУ06 Шар в г. Сургут



Рис. 12 Светильники GALAD ЖКУ15 в г. Москва на МКАД

Лето 2010 г. получило статус самого жаркого за всю историю метеонаблюдений в Москве. В городе случались затяжные температурные аномалии и были установлены температурные рекорды — так температура воздуха в течение 33 дней подряд не опускалась ниже 30°С градусов тепла, а в некоторые дни воздух прогревался до температуры 38°С. К тому же на дорогах за счет испарения тепла с асфальта температура оказывается выше еще на несколько градусов. При этом зачастую на МКАД, имеющей 10 полос, образуются пробки. Машины в плотном потоке вырабатывают выхлопные газы, что повышает температуру еще сильнее. Помимо аномально высокой температуры на трассе присутствуют концентрированные вредные испарения. Светильники GALAD ЖКУ15, используемые на МКАД, с успехом работали в таких условиях. Эти светильники работают на трассе с самыми экстремальными перегрузками и по сей день, с середины 90-х годов, без замены.

Вывод. Светильники GALAD десятилетиями использования доказали свою надежность во всех регионах России. Они могут быть использованы по всей территории страны, а также в специальных холодильных установках.