РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОРРЕКТИРОВКЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СВЕТИЛЬНИКОВ С ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫМИ ЛАМПАМИ БЕЗ КОНДЕНСАТОРОВ

gost.e-ecolog.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ УСТАНОВОК

УДК 628.93(083.74):621.327.534.15

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КОРРЕКТИРОВКЕ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СВЕТИЛЬНИКОВ С ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫМИ ЛАМПАМИ БЕЗ КОНДЕНСАТОРОВ

1. Общие положения

1.1. В связи с полным разрушением в результате землетрясения в декабре 1988 г. Ленинаканского электротехнического завода — единственного поставщика конденсаторов для светильников с люминесцентными лампами, Госстандарт СССР разрешил временно (до 01.01.1990 г.) выпускать светильники с числом ламп, кратным двум, без конденсаторов, с коэффициентом мощности не менее 0,48 вместо 0,92, требуемым по ГОСТ 17677-82 «Светильники. Общие технические условия».

1.2. Предприятиям-изготовителям светильников даны следующие указания:

— на упаковочной таре и на каждом светильнике в месте, видимом при монтаже, проставлять надпись «не компенсированный» и указывать величину коэффициента мощности;

— в светильниках на две или более ламп обеспечивать возможность раздельного подключения каждой лампы.

1.3. Применение для общего освещения люминесцентных светильников на две и более ламп без конденсаторов приведет к следующим отрицательным последствиям:

— при питании светильников однофазными групповыми линиями повысится коэффициент пульсации освещенности, который, как правило, становится выше допустимого по нормам СНиП II-4-79 «Естественное и искусственное освещение»;

— повысится примерно вдвое ток, протекающий в осветительной сети;

— увеличится реактивная нагрузка на трансформаторы, питающие осветительные установки с люминесцентными лампами.

1.4. Повышение коэффициента пульсации освещенности выше допустимого по нормам будет вызывать утомление зрения работающих, снижение производительности труда и качества выпускаемой продукции.

1.5. Повышение тока в осветительной сети может вызвать недопустимый перегрев предусмотренных в проектах и смонтированных в осветительных установках проводов и кабелей, коммутационных аппаратов, перегрузку и отключение аппаратов защиты.

1.6. В связи с тем, что выпуск люминесцентных светильников без конденсаторов разрешен только на 1989 г. и что в дальнейшем светильники будут изготовляться с конденсаторами, для проектируемых в 1989—1990 гг. объектов, на которые поставка светильников планируется не ранее 1991 г., проектирование освещения рекомендуется вести только с применением светильников с конденсаторами.

1.7. При получении светильников без конденсаторов для объектов, по которым ведется или намечается монтаж освещения по ранее разработанным проектам, организациям-авторам проектов освещения необходимо проводить рассмотрение принятых в проектах технических решений для выявления возможности или непосредственной замены предусмотренных в проекте светильников с конденсаторами на светильники без конденсаторов или производить соответствующую корректировку проекта.

1.8. Сведения о получении на объекты светильников без конденсаторов организации-авторы проектов должны получать от организаций-заказчиков — владельцев строящихся объектов.

1.9. Указания по корректировке проектов освещения по условию обеспечения нормируемых значений коэффициента пульсации приведены в разделе 2, по условию повышения тока в осветительной сети в разделе 3 настоящих рекомендаций.

2. Корректировка светотехнической части проектов освещения

2.1. Величины коэффициента пульсации освещенности от общего освещения, выполненного разрядными лампами, принимаются по СНиП II-4-79 «Естественное и искусственное освещение» или по отраслевым нормам искусственного освещения.

2.2. Значения коэффициента пульсации освещенности для производственных помещений, в которых освещение нормируется по разрядам зрительных работ, приведены в табл. 1 (табл. 12 СНиП II-4-79).

2.3. Предельно допустимые значения коэффициента пульсации освещенности для разных помещений общественных и вспомогательных зданий по СНиП II-4-79 и отраслевым нормам составляют 10, 15 и 20 %.

2.4. Коэффициент пульсации светового потока люминесцентных ламп разной цветности указан во второй графе табл. 2. Он изменяется от 25 до 55 %, т. е. выше допустимых значений пульсации освещенности, указанных в табл. 1 и в п. 2.3, что не позволяет применять светильники без конденсаторов без дополнительных мероприятий по снижению пульсаций освещенности.

Таблица 1

Коэффициент пульсации освещенности для производственных помещений

Система освещения	Коэффициент пульсации освещенности, %, при разрядах зрительной работы		
	I, II	III	IV—VIIIa
Одно общее освещение	10	15	20
Общее освещение в системе комбинированного	20	20	20

Примечания: 1. Допускается повышение значений коэффициента пульсации освещенности до 30 % в помещениях, где выполняются работы VI и VIIIa разрядов, при отсутствии в них условий для возникновения стробоскопического эффекта.

2. В механизированных складах и других помещениях, где возможно возникновение стробоскопического эффекта, коэффициент пульсации не должен превышать 20 %.

Таблица 2

Значения коэффициента пульсации светового потока люминесцентных ламп разной цветности и при разных способах питания двух и трех ламп

Тип ламп	Значение коэффициента пульсации светового потока, %			
	одной лампы	установленных в одной точке		
		двух ламп по схеме питания отстающим и опережающим током	ламп, питаемых от разных фаз	
			двух	трех
1	2	3	4	5
ЛБ, ЛТБ	25	10,5	10	2,2
ЛХБ	35	15	15	3,1
ЛДЦ	40	17	17	3,5
ЛД	55	23	23	5,0

Примечание. Значения коэффициента пульсации освещенности принимаются равными указанным в таблице: для светильников с конденсаторами по графе 3; для светильников без конденсаторов по графам 4 и 5 при условии создания на рабочих поверхностях примерно равных величин освещенности от светильников, присоединяемых к разным фазам сети.

2.5. В практике проектирования, устройства и эксплуатации осветительных установок с люминесцентными лампами снижение пульсации освещенности достигается следующими способами:

а) при питании светильников однофазными групповыми линиями применением светильников на 2,4 и более ламп, в которых половина ламп питается по схеме отстающего тока (через дроссель) и половина по схеме опережающего тока (через дроссель и конденсатор). Значения коэффициента пульсации при такой схеме питания приведены в графе 3 табл. 2. При одноламповых светильниках предусматривается равномерное чередование светильников со схемами отстающего и опережающего тока;

б) в случаях, когда снижение пульсации освещенности при питании однофазными группами, как указано в п. 2.5а, оказывается недостаточным, применяются двух-, трехфазные групповые линии с поочередным присоединением отдельных ламп каждого светильника или поочередное присоединение светильников с конденсаторами к двум или трем фазам сети.

Значения коэффициента пульсации освещенности при таком способе питания приведены в четвертой и пятой графах табл. 2 и в примечании к этой таблице.

2.6. Применение светильников на две и более люминесцентных ламп без конденсаторов в большинстве случаев будет вызывать увеличение коэффициента пульсации освещенности в помещениях выше допустимых значений, обусловленных действующими нормами, что приведет к необходимости соответствующей корректировки светотехнической части ранее разработанных проектов освещения, заключающейся в разработке мероприятий по снижению коэффициента пульсации.

2.7. При необходимости использования светильников на две и более ламп без конденсаторов снижение коэффициента пульсации освещенности должно достигаться следующими способами:

а) подключением ламп каждого светильника поровну к двум фазам сети;

б) если указанный в п. 2.5*а* способ при выбранном типе люминесцентных ламп не обеспечивает снижение пульсаций до требуемой по нормам величины, при двухламповых светильниках в дополнение к подключению каждой из ламп светильника к разным фазам необходимо предусмотреть равномерное подключение светильников к трем фазам, а при светильниках с числом ламп более двух — достаточно присоединение ламп каждого светильника к трем фазам сети.

2.8. В случаях, если в ранее разработанном проекте освещения предусмотрена установка светильников на две и более ламп, расположенных так, что в каждой точке помещения создается примерно равная освещенность от трех ближних светильников (например при установке светильников в сплошной ряд), а эти светильники питаются от трех фаз, то по условию снижения пульсации может быть допущена установка светильников без конденсаторов.

2.9. В случаях, аналогичных указанным в п. 2.8, но при питании светильников не тремя, а двумя фазами, выявление возможности применения светильников без конденсаторов должно производиться по графе 4 табл. 2.

2.10. При наличии на объекте светильников с конденсаторами и без конденсаторов в одном помещении может быть допущена совместная установка таких светильников. При этом светильники с конденсаторами и без них должны равномерно чередоваться для того, чтобы в каждой точке рабочей поверхности создавались примерно равные величины освещенности от двух-трех ближних светильников.

При такой установке примерное значение суммарного коэффициента пульсации может определяться по следующей приближенной формуле:

$$\Sigma K_{\text{п}} = \frac{n_{\text{к}} K_{\text{пк}} + n_{\text{н}} K_{\text{пн}}}{n_{\text{к}} + n_{\text{н}}},$$

где $\Sigma K_{\text{п}}$ — суммарный коэффициент пульсации освещенности, %; $K_{\text{пк}}$ — коэффициент пульсации освещенности от компенсированных светильников (с конденсаторами) по графе 3 табл. 2, %; $K_{\text{пн}}$ — коэффициент пульсации освещенности от некомпенсированных светильников (без конденсаторов) графа 2 табл. 2, %; $n_{\text{к}}$ — количество компенсированных светильников (с конденсаторами), установленных в помещении, шт.; $n_{\text{н}}$ — количество некомпенсированных светильников (без конденсаторов), установленных в помещении, шт.

3. КОРРЕКТИРОВКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТОВ ОСВЕЩЕНИЯ

3.1. Применение светильников на две и более люминесцентных ламп без конденсаторов вызовет увеличение тока в осветительных сетях, а мероприятия, связанные со снижением пульсации освещенности, указанные в разделе 2 настоящих рекомендаций, потребуют во многих случаях внесения изменений в электрическую часть проектов осветительных установок, указанных в п. 3.2—3.7.

3.2. Повышение тока в линиях групповой и питающей сети может потребовать увеличения сечений проводников и увеличения номинальных токов коммутационных аппаратов и аппаратов защиты этих линий. При этом номинальный ток аппаратов защиты групповых линий не должен превышать 25 А (в соответствии с п. 6.2.2. ПУЭ).

Необходимо иметь в виду, что применение светильников без конденсаторов вызывает увеличение только тока, протекающего в осветительной сети, а активная мощность остается той же, что и при светильниках с конденсаторами, вследствие чего потеря напряжения при сечении проводников групповой сети до 10 мм² практически не изменяется.

3.3. Необходимость питания ламп в светильниках без конденсаторов или отдельных светильников от двух или трех фаз потребует вместо предусмотренных проектом однофазных двухпроводных групповых линий прокладки двухфазных трехпроводных или трехфазных четырехпроводных линий. При этом соответственно увеличивается количество автоматических выключателей на групповых щитках.

3.4. В случаях, когда в проекте предусмотрены групповые линии, выполненные по системе 2 фазы и нуль, при необходимости равномерного питания светильников от трех фаз, групповые линии должны быть выполнены трехфазными четырехпроводными, с соответствующим увеличением количества автоматов на групповых щитках.

3.5. В случаях, когда в проекте предусмотрены двухфазные трехпроводные групповые линии с порядком подключения светильников к разным фазам А, А, А ..., В, В, В ..., или трехфазные четырехпроводные групповые линии с подключением светильников в порядке А, А, А ..., В, В, В ..., С, С, С ..., и при этом коэффициент пульсации превышает допустимый по нормам, необходимо изменять порядок подключения светильников на А, В, А, В ... или А, В, С, А, В, С ...

3.6. Для объектов, где общая мощность светильников без конденсаторов (с коэффициентом мощности равным около 0,5) оказывается значительной, следует производить проверку допустимости питания таких светильников от предусмотренных в проекте трансформаторов, чтобы не вызвать их недопустимую перегрузку, и в случае необходимости принять соответствующие меры (например подключение к трансформаторам конденсаторов для компенсации реактивной мощности).

3.7. Для включения светильников, отдельные лампы которых присоединяются к двум фазам, должны применяться два самостоятельных однополюсных установочных выключателя или один двухполюсный с самостоятельными контактными зажимами для каждого полюса (например, двухполюсные пакетные выключатели на напряжение до 380 В). При этом проводники, вводимые в светильник, должны иметь изоляцию на напряжение не ниже 660 В.

Применение сдвоенных однополюсных выключателей не допускается, так как такой выключатель имеет один общий клеммный зажим для двух управляемых линий и подключение к нему двух фаз сети невозможно.

С. А. КЛЮЕВ, канд. техн. наук

ВНИПИ ТПЭП

gost.e-ecolog.ru