

Болотских Н.Н., Болотских Н.С.

*Харьковский национальный университет строительства и архитектуры
(ул. Сумская, 40, Харьков, 61002; e-mail: tgtver@gmail.com;
orcid.org/0000-0002-7756-6550; orcid.org/0000-0003-0756-7264)*

МОНОЛИТНЫЕ КВАРЦЕВЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ОБОГРЕВАТЕЛИ ПОМЕЩЕНИЙ

Описаны современные монолитные кварцевые электрические обогреватели, приведен их краткий анализ, даны рекомендации по их выбору и дальнейшему эффективному применению для обогрева различных помещений.

Ключевые слова: монолитный кварцевый обогреватель, обогрев помещения, кварцевый песок, терморегулятор.

Введение. Для обогрева помещений в отечественной и мировой практике в настоящее время широко используются различные инфракрасные электрические обогреватели [1]. В последние годы все большее распространение получают кварцевые электрические обогреватели [2]. Кварцевыми обогревателями принято считать отопительные приборы, конструкции которых в своем составе содержат кварц. Существует два вида конструкций кварцевых электрических приборов, используемых для обогрева помещений: инфракрасные и монолитные (инфракрасно-конвективные). Инфракрасные обогреватели оснащены излучающими стеклянными кварцевыми трубками, внутри которых запаяны вольфрамовые спирали. При их работе тепло от обогревателей в рабочую зону передается лучистым (инфракрасным) путем [2]. Монолитные кварцевые теплоэлектрообогреватели (МКТЭН) [3] представляют собой панели прямоугольной формы, изготовленные из смеси кварцевого песка, белой каолиновой глины и мраморной крошки (толченый доломит). Внутри этих панелей уложены нагревающие хромоникелевые спирали. Снаружи обогреватели покрываются декоративным жаростойким слоем лака и/или краски. Такие обогреватели очень часто называют плиточными. Технология их изготовления проста. Первоначально изготавливают раствор из упомянутых выше компонентов в соответствующих пропорциях. Затем его разогревают и заливают в прямоугольную форму. При этом в форму

укладывается нагревающая спираль. После окончания заливки формы производят уплотнение смеси. Затем производится ее сушка и спекание изделий под воздействием высокой температуры.

Принцип работы монолитных кварцевых обогревателей заключается в нагреве «песочной» плиты благодаря прохождению электрического тока по находящейся в ней нихромовой спирали. Кварцевый песок, входящий в состав плиты монолитного обогревателя, быстро нагревается и очень медленно отдает тепло после отключения от сети (эффект «горячего кирпича»). Использование его в обогревателе обеспечивает высокую теплоемкость прибора. Нагретая плита имеет максимальную температуру наружной поверхности до 95-98°C (в зависимости от выбранного режима отопления). Эта плита с помощью инфракрасного излучения передает часть тепла в рабочую зону отапливаемого помещения. Кроме того, от этой плиты путем конвекции происходит постепенный нагрев воздуха в помещении. При нагреве воздух расширяется, снижается его плотность, и он поднимается вверх. Вначале монолитный кварцевый обогреватель разогревает воздушную прослойку напротив себя, а затем за счет поднятия нагретых потоков воздуха вверх подогревается каждый последующий объем. Таким образом, монолитный кварцевый обогреватель выполняет одновременно функции инфракрасного и конвекционного отопительного прибора.

Монолитные кварцевые электрические обогреватели используются для основного либо дополнительного обогрева жилых и административных помещений, школ, гостиниц, магазинов, складских помещений, промышленных и сельскохозяйственных объектов, загородных домов, дач, гаражей и т.п. Их чаще всего применяют для обогрева помещений с минимальными теплопотерями.

Эти обогреватели обладают рядом существенных преимуществ [2] по сравнению с другими инфракрасными приборами, благодаря которым масштабы их применения в мире ежегодно возрастают.

Безусловно, применение таких энергоэффективных обогревателей целесообразно и в Украине прежде всего для снижения расходов энергоресурсов и создания необходимого теплового комфорта при отоплении различных помещений. Частичному решению этой проблемы посвящается настоящая статья.

Целью исследования является освоение новых энергоэффективных монолитных кварцевых электрических обогревателей в Украине для снижения расходов электроэнергии и обеспечения комфортных и безопасных условий при отоплении различных помещений.

Основное содержание. Монолитные кварцевые обогреватели имеют следующие преимущества в сравнении с другими приборами инфракрасного электрического отопления [3, 4]: простота устройства и низкая стоимость обогревателя; быстрота и простота монтажа; абсолютная электро- и пожаробезопасность; большая эффективность за счет высоких значений их КПД; малый расход электроэнергии; экономичность, надежность и долговечность; полное исключение случаев «выжигания» кислорода и сгорания пыли в отапливаемом помещении; не пересушивается воздух в помещении при использовании обогревателей; безвредность для здоровья человека, находящегося в зоне обогрева, так как инфракрасное излучение от таких обогревателей находится в длинноволновом диапазоне; возможность автоматизации режима функционирования системы отопления за

счет использования терморегуляторов; схема обогрева помещений может быть расширена или модифицирована в любой момент; затраты на перенесение обогревателей в другое место минимальны; эстетичный внешний вид и универсальный дизайн обогревателей.

Основными недостатками монолитных кварцевых электрических обогревателей являются: значительный вес конструкции обогревателя (10÷12 кг); необходимость использования дополнительных декоративных защитных экранов, предотвращающих контакт человека или животных с конструкцией обогревателя. Его эксплуатация без защитного экрана в детской комнате может быть опасной, так как максимальная температура наружной поверхности обогревателя достигает 95-98°C; невозможность быстрого оперативного обогрева помещения (для достижения максимальной температуры поверхности обогревателя требуется минимум 25÷35 минут, после чего начинается нагрев воздуха в помещении).

Несмотря на эти недостатки благодаря своей практичности и высокой эффективности монолитные кварцевые обогреватели быстро завоевали популярность у их пользователей.

Монолитные кварцевые обогреватели в настоящее время производятся в ряде стран мира. Для обеспечения потребностей Украины в таких обогревательных приборах, по нашему мнению, нет необходимости их импортировать из-за рубежа. Конструкции таких обогревателей не являются высокотехнологичными. Погрузка, разгрузка и доставка без каких-либо внешних повреждений «песчаных плит» весом до 12 кг каждая вызывают нередко определенные затруднения и неудобства. Технология их изготовления проста. Поэтому дешевле и проще организовать их выпуск на отечественных предприятиях. При этом, с нашей точки зрения, может быть полезным накопленный опыт создания и освоения в практике отопления различных помещений монолитных кварцевых электрических обогревателей в соседних странах с близкими к Украине климатическими условиями. В

этих странах выпуском таких обогревателей занимаются компании: «Теплопит.Бел» (Беларусь), «ТЕПЛОСИБ», «ТЕПЛЭКО», «ТЕПЛОПЛИТ», «TEXTURE», «ЭКСО», «КЗТИ» (Россия) и др.

Компания «Теплопит.Бел» [5,6] выпускает настенные и напольные переносные монолитные кварцевые обогреватели под торговой маркой Теплопит.Бел с 2015 года. На рис. 1 показан обогрев различных помещений с помощью настенных обогревателей Теплопит.Бел.



а)



б)

Рис. 1. Обогрев с помощью настенного монолитного кварцевого обогревателя:
а) – дачного домика; б) – квартиры.

Эти обогреватели имеют следующую техническую характеристику: номинальная мощность – 0,25 кВт; расход электроэнергии – 0,25 кВт/час; напряжение в сети – 220В; рекомендуемая площадь обогрева (при высоте потолка 2,5 м) – 10-12 м²;

время нагрева поверхности обогревателя до 75°C – 25 минут; средняя скорость падения температуры на поверхности обогревателя при отключении питания – 1,75°C в минуту; максимальная температура поверхности обогревателя – 95°C; основные размеры: длина – 61 см, ширина – 34 см и толщина – 2,5 см; масса – 11 кг.

Передняя поверхность обогревателя покрыта термостойким лаком с нанесением на него крошки из природного камня. За счет этого увеличена прочность плиты кварцевого обогревателя и получен привлекательный его дизайн. Обогреватель можно заказывать практически в любом колере. Все это вместе позволяет в большинстве случаев удачно вписывать его в интерьер квартиры либо офиса. В комплект полставки кроме обогревателя входят кронштейны для его крепления и дополнительный отражающий экран на стену.

Переносные напольные монолитные кварцевые обогреватели Теплопит.Бел выпускаются с номинальными мощностями: 250, 300 и 350 Вт и, соответственно, потреблением электроэнергии: 250, 300 и 350 Вт/час. Они имеют корпуса, изготовленные из алюминиевого листа толщиной 2 мм, покрытого диэлектрической краской. Максимальная температура передней поверхности обогревателя составляет 95-98°C. Время ее разогрева равно 25÷35 минут, а время до полного остывания после выключения электропитания – 35÷45 минут. Обогреватели имеют 100% электро- и пожаробезопасность.

По сравнению со своими зарубежными аналогами обогреватели Теплопит.Бел имеют преимущества: в 1,5 раза увеличена излучающая поверхность за счет нанесения натуральной крошки из природного материала; увеличена прочность кварцевого обогревателя за счет его покрытия термостойким лаком; меньшее потребление электроэнергии 0,3 кВт/час. По мнению специалистов компании «Теплопит.Бел» их монолитные кварцевые обогреватели представляют собой самые энергосберегающие и экологически чистые устройства. Для рынка Беларуси они являются новинкой [5].

Компания «ТЕПЛЭКО» [7,8] является достаточно мощным производителем настенных и напольных монолитных кварцевых обогревателей. Например, только в 2016 году клиентами этой компании стали более 400 предприятий, фирм и компаний и более 48000 конечных потребителей их продукции [7]. Выпускаемые ею обогреватели ТЕПЛЭКО являются энергоэффективными приборами для основного и дополнительного отопления загородных домов, дач, квартир и многих других помещений в районах с умеренным и резкоконтинентальным климатом.

На рис. 2, для примера, представлен обогрев комнаты с помощью настенного монолитного кварцевого электрического прибора ТЕПЛЭКО.



Рис. 2. Обогрев комнаты с помощью настенного монолитного кварцевого обогревателя ТЕПЛЭКО

Как правило, для основного обогрева больших по размерам помещений используются одновременно несколько обогревателей. На рис. 3 представлена схема подключения нескольких (трех) обогревателей к электросети.

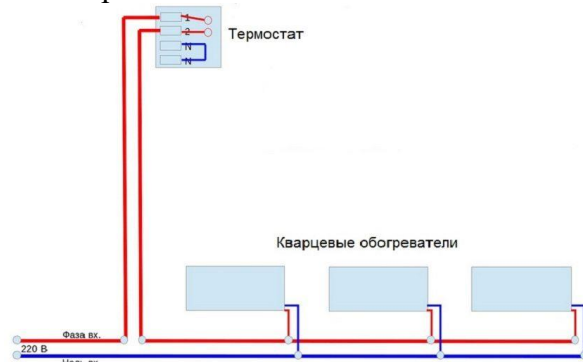


Рис. 3. Схема подключения к электросети нескольких монолитных кварцевых обогревателей ТЕПЛЭКО

При монтаже монолитных кварцевых обогревателей на стене внизу под окнами необходимо соблюдать ряд важных требований: 1) расстояние между полом и нижней частью обогревателя должно находиться в пределах от 10 до 30 см; 2) расстояние от монолитного обогревателя до подоконника должно быть не менее 10 см; 3) расстояние от задней части обогревателя до стены должно быть не более 4-5 см. На поверхность стены за обогревателем предварительно наклеивается пленка (пенофол) фольгированной стороной наружу. Эта пленка выполняет роль теплоотражающего экрана, благодаря которому тепло не расходуется на прогревание стены.

Монолитные кварцевые обогреватели ТЕПЛЭКО представляют собой экономичные и компактные отопительные приборы. Отличительная особенность таких приборов – высокие показатели теплоемкости, достигаемые за счет использования для изготовления плит очень чистого кварцевого песка. Приборы могут сохранять тепло на протяжении 3÷4 часов после их отключения [4]. Настенные кварцевые обогреватели ТЕПЛЭКО имеют следующую техническую характеристику: номинальная мощность – 0,4 кВт; номинальное напряжение питающей сети – $220 \pm 10\%$, В; расход электрической энергии – 0,4 кВт/час; максимальная температура поверхности обогревателя – 95°C ; время нагрева поверхности обогревателя до 75°C – не более 20 минут; средняя скорость падения температуры на поверхности обогревателя при отключении питания – $1,5 \div 2^{\circ}\text{C}$ в минуту; обогреваемый объем воздуха (при минимальных тепловых потерях) – 18 м^3 ; габаритные размеры: $600 \times 350 \times 25$ мм; масса – 12 кг; срок службы обогревателя более 25 лет.

Эти обогреватели окрашены специальной износостойкой и термостойкой краской. Нагревательный элемент герметично закрыт термоустойчивым, негорючим диэлектриком. Нагревательная нить расположена внутри обогревателя змейкой. При включении в электрическую сеть прибор нагревается равномерно по всей поверхности. Монолитные кварцевые обогреватели пожаробезопасны, они не требуют

специального техобслуживания. Большинство пользователей осуществляют подключение обогревателей через термостат либо конструируют из таких приборов комплексную отопительную систему. При этом обогреватели ТЕПЛЭКО хорошо прогревают любые помещения. Однако, для настраивания их на необходимый режим работы в таких случаях требуется дополнительно приобрести терморегуляционную систему, позволяющую задавать определенную температуру в каждой комнате. В связи с этим компания «ТЕПЛЭКО» помимо обогревателя предлагает и терморегулятор Eberle RTR-E 3563. Монолитные кварцевые обогреватели ТЕПЛЭКО с целью исключения контакта человека и животных с конструкцией прибора, нагретого до 95°C, ограждают специальными защитными декоративными экранами.

Для целей дополнительного обогрева, например, в городских квартирах во время межсезонья (осень и весна), когда централизованное отопление не включено, и зимой, когда централизованного отопления не хватает, компания выпускает напольные переносные монолитные кварцевые обогреватели (рис. 4).



Рис. 4. Общий вид напольного монолитного кварцевого обогревателя ТЕПЛЭКО

Заявленный производителем – компанией «ТЕПЛЭКО» период работоспособности обогревателей составляет 50 лет [4].

Компания «ТеплоПлит» [9] с 2008 года осуществляет выпуск монолитных кварцевых обогревателей ТеплоПлит, имеющих следующую техническую характеристику: номинальная мощность – 450 Вт; напряжение сети – 220 В; максимальная температура нагрева поверхности обогревателя – 95-98°C; время разогрева от 10 до 95°C – 20 минут; время остывания на 1°C –

1,8 минуты; объем отапливаемого помещения – 16÷18 м³; среднее потребление электроэнергии при подключении через терморегулятор – 2,54 кВт в сутки; размеры нагревательной плиты – 600×350×25 мм; масса – 11 кг.

На рис. 5 показан обогрев загородного дома или дачи с помощью монолитного кварцевого обогревателя ТЕПЛОПЛИТ.



Рис. 5. Обогрев помещения с помощью монолитного кварцевого обогревателя ТЕПЛОПЛИТ

Компания «ТЕПЛОПЛИТ» производит два вида кварцевых обогревателей: с алюминиевой рамкой (модель ТеплоПлит) и стальной рамкой, окрашенной в цвет самой плиты (модель ТеплоПлит-М). Эти обогреватели выпускаются в двух модификациях: 1) без вилки с силовым кабелем длиной 50 см для подключения к терморегулятору либо включения в единую систему электрического отопления; 2) с вилкой и кабелем длиной 1 м для использования в качестве переносного независимого прибора отопления. При изготовлении обогревателя нагревательный элемент (нихромовая спираль) размещается внутри плиты, полностью изолируется от окружающей среды и кислорода. Таким образом, в процессе работы он не подвержен окислению в воздушной среде. За счет этого обеспечивается долговечность работы обогревателя. Монолитные кварцевые обогреватели ТЕПЛОПЛИТ по цене и качеству являются доступными и привлекательными для пользователей отопительных приборов.

Компанией «TEXTURE» [10] на протяжении более 17 лет используется своя собственная технология изготовления монолитных кварцевых обогревателей. Их

конструкции содержат в своем составе не менее 95% кварцевого песка. Нагревательные элементы полностью герметизированы. Они покрыты негорючим диэлектриком, обладающим высокой стойкостью к температурам. Теплопроводящие части в целях безопасности также полностью скрыты. Прибор можно оставлять включенным на протяжении длительного времени, так как он характеризуется полной безопасностью. Обогреватели TEXTURE имеют следующие основные параметры: уровень суточного потребления электрической энергии (с использованием регулятора температуры) – $2\div 2,5$ кВт в сутки; объем обогреваемого помещения – $14\div 18$ м³; габаритные размеры – $2,5\times 35\times 60$ см; масса – 10 кг; срок службы – 50 лет (при условии правильной эксплуатации).

Компания «TEXTURE» предлагает потребителям две серии обогревателей: Delux – конструкции обогревателей имеют сдержанную однотонную расцветку, покрыты мелкой, но объемной текстурой; VIP – в основу декора коллекции положены натуральные материалы, плита обогревателя достаточно реалистично имитирует поверхности природных камней и минералов [10].

Опыт применения обогревателей TEXTURE подтвердил их высокую экономичность, эффективность, экологичность и безопасность. Обогреватели имеют привлекательный внешний вид, хороший дизайн. Они хорошо вписываются в интерьер многих обогреваемых помещений.

На рис. 6 и 7, для примера, приведены варианты обогрева ванной комнаты и рабочего кабинета с помощью монолитных кварцевых электрических обогревателей TEXTURE.

Компания «ЭКСО» [11] выпускает напольные переносные монолитные кварцевые электрические обогреватели, имеющие следующие технические параметры: расход электроэнергии – 0,38 кВт/час; максимальная температура поверхности обогревателя – 95°C; время нагрева поверхности обогревателя – 20 минут; объем отапливаемого помещения – $16\div 18$ м³; габарит-

ные размеры – $65\times 35\times 2,5$ см. Обогреватели ЭКСО обладают экономичностью, электро- и пожаробезопасностью, надежностью и долговечностью.



Рис. 6. Обогрев ванной комнаты с помощью монолитного кварцевого электрического прибора TEXTURE



Рис. 7. Обогрев рабочего кабинета с помощью монолитного кварцевого электрического прибора TEXTURE

Компания «КЗТИ» [12] с 2017 года выпускает монолитные кварцевые электрические приборы следующих марок: КЗТИ-КЭН без корпуса, КЗТИ-КЭН2 в алюминиевом корпусе и КЗТИ-КЭН «Лемезит». Эти обогреватели имеют следующие технические параметры: напряжение питания 220 В; потребляемая мощность – 380 Вт; расход электроэнергии – 0,38 кВт/час; максимальная температура поверхности обогревателя – 95°C; время нагрева до 75°C – не более 20 минут; время остывания – не более 1,5 градуса в минуту; объем обогреваемого помещения – $18\div 22$ м³ (около $8\div 12$ м² при высоте потолка 2,6 м).

Обогреватели КЗТИ-КЭН и КЗТИ-КЭН2 имеют габаритные размеры – $700\times 350\times 25$ мм, а КЗТИ-КЭН «Лемезит» – $700\times 350\times 35$ мм.

Компания «ТЕПЛОСИБ» [13] является единственным производителем настенных и напольных переносных кварцевых обогревателей МКТО на территории Сибири. Эти обогреватели имеют следующую техническую характеристику: номинальная мощность – 0,4 кВт; напряжение питающей сети – 220В; расход электроэнергии – 0,4 кВт/час; максимальная температура поверхности обогревателя – 95°C; время нагрева поверхности обогревателя – 20 минут; объем обогреваемого помещения – 14÷16 м³. Системы отопления на базе обогревателей МКТЭО имеют неограниченный срок эксплуатации. Автоматический режим их функционирования обеспечивается за счет терморегулятора с воздушным датчиком. При этом достигается высокая экономичность и эффективность системы обогрева, так как продолжительность работы обогревателей сокращается до 3÷12 часов в сутки. На эту систему обогрева переведена не одна сотня объектов (административных помещений, школ, гостиниц, квартир, магазинов и др.), расположенных в районах с резко-континентальным климатом [13].

Выводы. 1. Монолитные кварцевые электрические обогреватели обладают экономичностью, низкой стоимостью, эффективностью, экологичностью, электро- и пожаробезопасностью, надежностью и долговечностью эксплуатации. Их использование для обогрева различных помещений позволяет существенно снижать расходы электроэнергии и создавать оптимальный тепловой комфорт.

2. Технология обогрева помещений с использованием локальных автоматизированных систем на базе монолитных кварцевых теплоэлектро-обогревателей является простой, недорогой и высокоэффективной.

3. Для обеспечения широкого использования энергоэффективных монолитных кварцевых электрических обогревателей в Украине при обогреве различных помещений целесообразно организовать их выпуск на отечественных предприятиях. Для создания производства таких простых по конструкции обогревательных приборов не

требуется больших капитальных вложений, а произведенные затраты быстро окупятся.

4. При организации производства монолитных кварцевых электрических обогревателей целесообразно использовать накопленный опыт создания и применения таких приборов в практике отопления различных помещений в странах с близкими к Украине климатическими условиями.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Болотских Н.Н. Инфракрасное отопление помещений с помощью электрических панельных нагревателей [Текст] / Н.Н. Болотских // Зб. «Науковий вісник будівництва», вип. 83 (1). Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ. – 2016. – с. 153-157.
2. Кварцевый обогреватель: отзывы и обзор популярных производителей. [Электронный ресурс]. Россия. Режим доступа: <http://remoo.ru/otoplenie/kvarcevyj-obogrevatel-otzyvy>, 2008. – 20 с.
3. Кварцевый монолитный обогреватель: особенности, плюсы и минусы, правила установки. [Электронный ресурс]. Россия. Режим доступа: <https://teplofan.ru/obogrevateli/infrakrasnye-obogrevateli/monolitnye/>, 2017. – 5 с.
4. Монолитные кварцевые обогреватели – эффективность и целесообразность в сравнении с другими системами отопления. [Электронный ресурс]. Россия. Режим доступа: <http://pechiexpert.ru/monolitnye-kvarcevye-obogrevateli/>, 2018. – 8 с.
5. Кварцевый обогреватель из Беларуси. [Электронный ресурс]. Республика Беларусь: ТЕПЛОПИТБЕЛ. Режим доступа: <http://теплопит.бел/>, 2018. – 10 с.
6. Белорусский кварцевый обогреватель в России. [Электронный ресурс]. Республика Беларусь: ТЕПЛОПИТБЕЛ. Режим доступа: <http://теплопит.бел.р.ф./>, 2018. – 7 с.
7. Энергоэффективные обогреватели. [Электронный ресурс]. Россия: ТЕПЛЭКО. Режим доступа: <http://tepleko.ru/>, 2018. – 8 с.
8. Кварцевый обогреватель ТЕПЛЭКО. [Электронный ресурс]. Россия: Portal Tepla. Режим доступа: [www://portaltepla.ru/](http://portaltepla.ru/), 2018. – 27 с.
9. Кварцевые обогреватели. [Электронный ресурс]. Россия: ТЕПЛОПИТ. Режим доступа: <http://teploplit.ru/>, 2018. – 8 с.

10. О компании «TEXTURE». [Электронный ресурс]. Россия: TEXTURE. Режим доступа: <http://teplo.red/>, 2018. – 5 с.
11. Кварцевый обогреватель ЭКСО. [Электронный ресурс]. Республика Татарстан: ЭКСО. Режим доступа: <http://www.avito.ru/>, 2018. – 1 с.
12. Кварцевые обогреватели у производителя КЗТИ в г. Казань. [Электронный ресурс]. Республика Татарстан: КЗТИ. Режим доступа: <https://kzti.com.ru/>, 2018. – 32 с.
13. О компании ООО «ТЕПЛОСИБ». Кварцевые обогреватели. [Электронный ресурс]. Россия: ТЕПЛОСИБ. Режим доступа: <http://teplosib.com/kvarcevye-obogrevateli/>, 2017. – 6 с.

аналіз, дані рекомендації з їх вибору і подальшому ефективному застосуванню для обігріву різних приміщень.

Ключові слова: монолітний кварцовий обігрівач, обігрів приміщення, кварцовий пісок, терморегулятор.

Bolotskykh N.N., Bolotskykh N.S. MONOLITHIC QUARTZ ELECTRIC HEATERS OF APARTMENTS. Modern monolithic quartz electric heaters are described, their short analysis over is brought, recommendations are given on their choice and further effective application for heating of different apartments.

Keywords: monolithic quartz heater, heating of apartment, quartz sand, thermostat.

Болотських М.М., Болотських М.С. МОНОЛІТНІ КВАРЦОВІ ЕЛЕКТРИЧНІ ОБІГРІВАЧІ ПРИМІЩЕНЬ. Описані сучасні монолітні кварцові обігрівачі, приведений їх короткий

DOI: 10.29295/2311-7257-2018-94-4-199-205
УДК 697.4

Болотских Н.Н., Болотских Н.С.

*Харьковский национальный университет строительства и архитектуры
(ул. Сумская, 40, Харьков, 61002; e-mail: tgvtver@gmail.com;
orcid.org/0000-0002-7756-6550; orcid.org/0000-0003-0756-7264)*

ОБОГРЕВ ТРУБОПРОВОДОВ С ПОМОЩЬЮ ГИБКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ЛЕНТ

Описаны современные гибкие электрические нагревательные ленты, используемые для обогрева трубопроводов с целью защиты от замерзания в них различных жидких сред, приведен краткий анализ нагревательных лент, даны рекомендации по их дальнейшему эффективному применению.

Ключевые слова: электрическая нагревательная лента, защита трубопроводов от замерзания, обогрев трубопроводов.

Введение. Для обогрева помещений различного назначения, а также трубопроводов, резервуаров и другого технологического оборудования в холодные периоды года практически во всех отраслях мировой промышленности широко применяются электрические инфракрасные обогреватели. На современном рынке инфракрасных отопительных приборов присутствует большое количество разнообразных типов моделей таких обогревателей.

В ХНУСА на базе глубокого анализа большинства выпускаемых в настоящее

время электрических инфракрасных обогревателей разработана достаточно подробная их классификация, представленная на рис. 1.

В основу разработки этой классификации были приняты следующие исходные положения. При работе любых обогревателей, в том числе и электрических, между ними и обогреваемыми замкнутыми пространствами либо поверхностями постоянно осуществляется теплообмен. Этот теплообмен бывает трех видов: 1) путем теплопроводности; 2) конвекцией; 3) лучистым (инфракрасным) путем. На практике