

УДК 622.48

Барышева О.Б. – кандидат технических наук, доцент

E-mail: obbars@mail.ru

Хабибуллин Ю.Х. – кандидат технических наук, доцент

E-mail: a0an@mail.ru

Беляева Е.Э. – студент

E-mail: bel.ewgenija@yandex.ru

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Адрес организации: 420043, Россия, г. Казань, ул. Зелёная, д. 1

Эффективность использования отработанного трансформаторного масла в системе отопления нежилых помещений

Аннотация

В качестве нежилого помещения примем для рассмотрения отопление обычной автомастерской или гаража, удаленного от жилых зданий на определенное расстояние.

При проектировании автомастерской для своего автомобиля необходимо учитывать климатические особенности нашего региона, знать, что в неотапливаемом гараже зимой образуется повышенное количество конденсата – это плохо сказывается на состоянии автомобиля, поскольку со временем металл начинает корродировать, образуя ржавчину на агрегатах и деталях.

При поддержании в гараже в зимний период оптимальной температуры всегда можно легко запустить двигатель, поскольку при отрицательных температурах емкость аккумулятора резко снижается.

Ключевые слова: трансформаторное масло, система отопления, нагреватель, теплоноситель, экономичность.

Современная реальность показывает то, что наличие автомобиля в каждой семье не является роскошью, о нем надо заботиться для того, чтобы период его эксплуатации был максимальным. Но есть факторы, которые мешают длительной эксплуатации авто, а именно, коррозия металлических конструкций машины. От коррозии металла ни одна машина не застрахована. Есть люди, которые по долгу службы должны длительное время находиться в гаражном помещении, а это значит, что там надо создать условия комфортного нахождения. Создание микроклимата в гараже является основой [1].

Кроме того, если человеческая деятельность связана с постоянным нахождением в гараже (выполнение ремонтных или других видов работ), то гараж с наличием хоть какой-то отопительной системы необходим в холодное время года.

Существует довольно много разных элементов систем отопления, как для жилых домов, так и для нежилого фонда, например, для автомастерской или просто гаража [2, 3].

В каждой ситуации выбирается наиболее приемлемое решение, как по цене, так и по качеству исполнения, в зависимости от требований заказчика.

Рассмотрим наиболее популярные элементы системы отопления, часто используемые для гаражей и автомастерских.

Сюда можно отнести:

1. отопление твердым топливом;
2. водяное отопление;
3. газовое отопление;
4. электрическое отопление.

Вкратце рассмотрим все перечисленное по отдельности и выявим преимущества и недостатки.

Отопление гаражного помещения или мастерской твердым топливом обычно применяют:

- при невозможности подключения электроэнергии;
- или при отсутствии поблизости газовой магистрали.

Преимущество: низкая цена топлива, простота конструкции отопительного котла и малые его габариты.

Недостатки: отопление твердым топливом – утомительный процесс, поскольку нужен постоянный контроль процесса горения (тления) в зависимости от конструкции отопительного котла. Необходимо следить за периодичностью подачи твердого топлива. Теплоотдача может варьироваться также в зависимости от конструкции котла, так при использовании обычной «буржуйки» теплоотдача низкая, а при использовании котла длительного горения – высокая. И в первом и во втором случае, помещение будет протапливаться неравномерно [4].

Во втором случае используются пиролизные котлы на твердом топливе. На данный момент такие котлы популярны среди населения. Затраты минимальны, конструкций великое множество и у каждой есть свое какое-то преимущество, по сравнению с любой другой.

Пиролизное горение – это высокотемпературный процесс разложения органических соединений, и чтобы термический распад не превратился в обычное сжигание, к материалу, подвергаемому пиролизу, ограничивают искусственно доступ окислителя (воздуха).

Достоинством этих котлов является высокий КПД, долговечность конструкции, надежность в применении. В пиролизных котлах возможна регулировка мощности, чего нет у большинства других аналогов.

Также к преимуществам можно отнести полноту сгорания топлива, и как следствие, отсутствие в продуктах сгорания высокотоксичных соединений типа дибензодиоксинов и дибензофуранов. Поскольку топливо сгорает полностью, то такому котлу почти не требуются частая очистка котла от твердых конденсированных продуктов сгорания (сажи).

К недостаткам пиролизных котлов можно отнести высокие требования к влажности топлива. Как известно, влага препятствует процессу термического разложения органических соединений, и при превышении ее на 20% горение в котле на этапе выхода на режим прекратится после снижения подачи первичного воздуха. Для хранения твердого топлива, нужно также дополнительно выделенное помещение, но как правило, в гараже его просто нет. Поэтому рассмотренный вариант отпадает [5].

Еще один вариант отопления автомастерской или гаража – это водяное отопление.

Этот вариант считается наиболее безопасным, удобным, но с рядом недостатков – этот способ отопления возможен лишь тогда, когда гараж встроен в дом, является частью дома, или находится в непосредственной близости от дома. Вода протекает по металлическим радиаторам, нагреваясь в отопительном котле, установленном в другом помещении. Эта система отопления должна работать круглосуточно, т.к. при ее отключении вода замерзнет, и система придет в негодность. Поэтому и этот способ нам не подходит, так как гараж находится в отдаленном от дома месте [6].

Рассмотрим газовое отопление.

Это отопление автомастерской или гаража, в котором используется в качестве топлива природный газ [7]. В настоящее время природный газ постепенно дорожает, но пока является одним из доступных по финансовым затратам видов топлива. Обычно для газового отопления гаража используется конвектор. Природный газ горит в камере закрытого типа и проникновение угарного газа в помещение в таком случае полностью исключено. Следует отметить экономичность этой системы и простота конструкции. Так для установки газового конвектора необходимо лишь отверстие в стене для подачи воздуха и отвода продуктов сгорания. Монтаж и запуск оборудования выполняется только лицензированными работниками газовой службы.

Достоинством этого способа отопления являются: надежность, эффективность, круглосуточное обслуживание, автоматизация.

Недостатком этого способа отопления являются:

- постоянная связь с работниками газовой службы (техосмотр и т.п.);
- соблюдение всех норм и правил при использовании газового оборудования продиктованные СНиПами, СП и санитарными нормами (учет высоты потолка не менее 2 м, обязательное наличие дымовых и вентиляционных каналов).

Следовательно, при таком способе отопления необходимы большие финансовые затраты, т.к. это связано с оформлением документов по разработке проекта системы отопления и выдачей технических условий. В рассматриваемом случае газ недоступен для подведения и это обстоятельство можно назвать основным недостатком данного способа [8].

И наконец, отопление гаража электричеством – это наиболее простой способ отопления автомастерской или гаража. Гораздо проще установить электрические нагреватели, чем провести газ, смонтировать котел или печку, или систему водяного отопления.

Теперь рассмотрим технологию выполнения альтернативного отопительного прибора, используемого и запроектированного в нашем случае для наших климатических условий. Регион – Республика Татарстан.

В нашем случае проводка новая и в силах выдержать большие нагрузки. Поэтому будем отталкиваться от этой возможности, т.к. отопление за счет электричества подходит нам больше всего. В качестве отопительного прибора будем использовать изготовленный собственноручно прибор.

Используемые материалы:

1. МС-140 (радиатор);
2. ТЭН на 2 кВт;
3. кран Маевского;
4. кран сливной;
5. теплоноситель.

Порядок сбора установки: в нижней части радиатора на нижний коллектор прибора, уплотнив резьбу фум-лентой, закручивается ТЭН прямо на место заглушки.

МС-140 ставится под уклоном в направлении ТЭНа. Через кран Маевского заливается до упора масло. Кран ставится вместо заглушки, с противоположной стороны ТЭНа и держится в открытом состоянии.

Выставляется нужная температура с помощью терморегулятора. Как только температура отработанного трансформаторного масла опускается ниже заданной, ТЭН включается.

Рассмотрим принцип действия прибора [8].

ТЭН отдает свое тепло трансформаторному маслу. Внутри радиатора возникает процесс естественной конвекции, и вся поверхность ТЭНа становится равномерно разогретой, т.е. происходит обогрев помещения.

При проектировании основой является мощность ТЭНа. Для определения необходимого подогревателя зададимся площадью обогрева в 20 м^2 . Средняя теплоотдача одной секции чугунного радиатора – 170 Вт. Мы используем 2 радиатора типа МС140 (семисекционные), которые сварены между собой. Суммарная мощность составляет 2,0 кВт, этого достаточно, для обогрева гаража до заданных температурных параметров за минимальное время. Нами было предложено отработанное трансформаторное масло в качестве теплоносителя [8]. Главным аспектом является дешевизна масла, также его положительными характеристиками являются: морозоустойчивость и высокая теплоотдача.

По результатам оценочных расчетов, получается экономичность данного вида отопления. МС-140 после выключения ТЭНа долгое время выделяет теплоту. Также хочется отметить окупаемость предложенной установки.

Оценим стоимость всего оборудования:

Цена ТЭНа со встроенным регулятором температуры в среднем равна 1100 руб. Кран Маевского и сливной в сумме дадут округленно 250 руб. Новые чугунные радиаторы МС140 (14 секций) стоят примерно 4500 руб. Срок эксплуатации более 50 лет. Отработанное трансформаторное масло не включаем в расчет, потому что затраты на него минимальны.

Разработанная нами установка стоит примерно 5000...6000 руб.

Перейдем к реальной оценке стоимости: определим количество электроэнергии, потребляемое нашим устройством.

Отопительный сезон гаража длится примерно полгода. В сутки прибор потребляет около 15 кВт (с учетом того, что на нем стоит регулятор температуры) при непостоянном режиме работы.

Согласно постановлению Госкомитета от 12.12.2014 № 3-16э, тариф на электроэнергию в Казани для гаражных кооперативов и граждан, владеющих отдельно стоящими гаражами, приобретающих электрическую энергию (мощность) в целях потребления на коммунально- бытовые нужды и не используемую для осуществления коммерческой деятельности с 1.01.2015 по 30.06.2015 равна: 2 руб. 99 коп. с 1.07.2015 по 31.12.2015: 3 руб. 20 коп.

К расчету примем среднюю стоимость электроэнергии, равную: 3 руб.10 коп.

Количество потребляемой электроэнергии за отопительный сезон примерно составляет: $15 \cdot 209 = 3135$ кВт.

Стоимость сезонного отопления равна: $3135 \cdot 3,1 = 9719$ руб.

В итоге, предложенный способ отопления нежилых помещений получается менее затратным.

Выводы:

Проанализировав все возможные элементы системы отопления гаражной мастерской или гаража, мы делаем следующие выводы.

Пиролизное отопление на твердом топливе и отопление по типу «буржуйка» для нас неприемлемо, поскольку нет дополнительно свободных площадей для хранения твердого топлива.

Также неприемлемо и газовое отопление для нашего гаража, поскольку процесс оформления документов затяжной и затратный. Кроме того, нужен постоянный технический осмотр, во избежание утечек газа. Газ дорожает, и окупится ли прокладка газопровода и монтаж оборудования, неизвестно. Одно дело был бы жилой дом, другое дело – нежилое помещение. В данном случае газ – это невыгодно.

Водяное отопление заслуживает внимание, но если гараж не встроен в дом или находится далеко от дома, то такое решение себя не оправдывает.

Полностью электрическое отопление гаража вполне приемлемо. Но цены на электричество слишком высоки.

При использовании отработанного трансформаторного масла имеем качественную систему для отопления гаража при небольших затратах на оборудование и на источник тепла.

Список библиографических ссылок

1. Зыков А.К. Паровые и водогрейные котлы. – М.: Энегатоиздат, 1987. – 128 с.
2. Староверов И.Г., Шиллер Ю.И. Отопление. – М.: Стройиздат, 1990. – 344 с.
3. Серикова Г.А. Отопление загородного дома и дачи. – М.: Эксмо, 2015. – 320 с.
4. Савельев А.А. Отопление дома: расчет и монтаж систем. – М.: Аделант, 2011. – 120 с.
5. Копко В.М. Теплоизоляция трубопроводов теплосетей. – Минск: Технопринт, 2002. – 160 с.
6. Смирнова М.В. Теплоснабжение. – М.: ИнФолио, 2009. – 320 с.
7. Полонский В.М., Титов Г.И., Полонский А.В. Автономное теплоснабжение. – М.: АСВ, 2006. – 152 с.
8. Барышева О.Б. Альтернативная разработка системы отопления гаража // Educatio, 2015, № 6 (13), ч. 1. – Новосибирск. – С. 126-128.

Barysheva O.B. – candidate of technical sciences, associate professor

E-mail: obbars@mail.ru

Khabibullin Iu.Kh. – candidate of technical sciences, associate professor

E-mail: a0an@mail.ru

Belyaeva E.E. – student

Kazan State University of Architecture and Engineering

The organization address: 420043, Russia, Kazan, Zelenaya st., 1

The effectiveness of the use of exhaust transformer oil in heating system of non-residential premises

Resume

For the majority of motorists in our country with the arrival of cold weather becomes relevant problem such as heating garage.

However, a garage and a technical room for storing the vehicle, it is desirable still take care of the heating. Consider the main points. The first point - if the garage is not heated, indoor winter will accumulate moisture: snow, ice, the frozen on the bottom. The room in which the temperature is not very different from the outdoor temperature, especially in winter, creates a lot of inconvenience, starting from the car in sub-zero temperatures can simply not start, ending the inability to carry out various repairs.

The second point – the engine is started is much easier in a heated room. Third, repair the car more comfortable in the heat.

To date, there are a few different options of how to make heating in the garage with his hands; every car owner determines which method to use it.

Heating garage, regardless of the chosen system, requires some investment and labor costs, and depends mainly on the capacity of the motorist.

Keywords: transformer oil, heating system, heater, coolant, economy.

Reference list

1. Zykov A.K. Steam and hot water boilers. – M.: Energoatomizdat, 1987. – 128 p.
2. Old Believers I.G., Schiller Yu.I. Heating. – M.: Stroyizdat, 1990. – 344 p.
3. Serikova G.A. Heating country house and garden. – M.: Eksmo, 2015. – 320 p.
4. Savelyev A.A. Heating the house: the calculation and installation. – M.: Adelant, 2011. – 120 p.
5. Kopko V.M. Thermal insulation of pipelines of heating systems. – Minsk: Tehnoprnt, 2002. – 160 p.
6. Smirnov M.V. Heating. – M.: InFolio, 2009. – 320 p.
7. Polonsky V.M. Titov G.I., Polonsky A.V. Autonomous heating. – M.: ACB, 2006. – 152 p.
8. Barysheva O.B. Alternative development of the heating system of the garage. // Educatio, 2015, № 6 (13), part 1. – Novosibirsk. – P. 126-128.