

О.В. Гришина

Научный руководитель: к.т.н., доцент Н.А. Лазуткина

Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета

602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23

E-mail: olenka_grishina@mail.ru

Реконструкция системы газоснабжения микрорайона Вербовский, г. Муром

Многие жилые районы в различных регионах и городах России нуждаются в реконструкции и капитальном ремонте. В первую очередь это относится к инженерным сетям и коммуникациям, которые выработали положенный срок эксплуатации и требуют замены на современные конструкции из новых практичных и более долговечных материалов.

В микрорайоне Вербовский, г. Муром, Владимирской области для обеспечения подачи газа используются стальные газопроводы высокого, среднего и низкого давления, функционирующие более 40 лет. В настоящее время система работает исправно, но слишком долгий срок эксплуатации ведет к моральному старению действующего оборудования. В связи с этим может ухудшаться качество поставляемого газообразного топлива, снижается общая производительность системы и увеличивается риск локальных аварий и утечек, сопровождающихся высокими финансовыми затратами. Для устранения подобных ситуаций требуется реконструкция существующей системы с целью оптимизации ее работы.

Основной идеей модернизации описанной системы является замена всех существующих подземных стальных газопроводов на идентичные полиэтиленовые.

Полиэтиленовые трубы для газоснабжения являются более современными, по сравнению со стальными трубами и благодаря ряду достоинств, отвечающих строгим требованиям, предъявляемым к газопроводным сетям, все чаще находят применение в газовом хозяйстве, приходя на смену ветхим или требующим ремонта стальным газопроводам.

К основным достоинствам полиэтиленовых труб можно отнести следующие их качества: длительный срок эксплуатации, неподверженность коррозионным процессам, небольшой вес и легкость транспортировки, простота и быстрота монтажа, гладкая внутренняя поверхность, не позволяющая оседать на ней различным загрязнителям, сужающим рабочий диаметр и, как следствие, высокая проходимость такой трубы. При прокладке полиэтиленовых труб не требуется гидроизоляция и применение дополнительной электрохимической защиты. Помимо этого, полиэтиленовые трубы, отвечающие всем стандартам качества, являются экологически безопасными, а также имеют сравнительно низкую цену.

Главным ограничением применения полиэтиленовых труб является запрет на их наземную прокладку, так как внешняя среда способна снизить срок их эксплуатации и безопасность использования.

Однако, даже замена только подземных участков трассы со стальных трубопроводов на полиэтиленовые позволит существенно улучшить работу всей системы газоснабжения микрорайона и снизить затраты на обслуживание и ремонт сетей в течение всего срока их эксплуатации. Экономия в данном случае составляет около 30%.

Помимо замены ветхих стальных трубопроводов на полиэтиленовые, необходимо рассмотреть возможность реконструкции газорегуляторных пунктов (ГРП) находящихся в микрорайоне Вербовский. Установленное в них оборудование регулярно контролируется соответствующими службами, однако и его срок службы ограничен несколькими десятилетиями. Также, ветхими являются и сами здания, в которых располагаются ГРП. Возможным решением проблемы может стать установка дополнительных ШГРП (шкафовых) для каждого потребителя (жилого дома или квартала), однако в условиях городской застройки это возможно не всегда, и к тому же данная мера приведет к увеличению затрат на обслуживание каждого ШГРП, в чем не заинтересованы контролирующие и управляющие службы. В связи с этим, можно рассмотреть возможность установки в микрорайоне современных, полностью автоматизированных блочных ГРП, заводской сборки на месте старых кирпичных ГРП. Данные сооружения оборудованы множеством датчиков и приборов, контролирующих состояние газораспределительной сети, и в случае аварийной или любой

Секция 40. Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в строительстве

нестандартной ситуации, подающих сигнал на пульт диспетчера газовой службы. В связи с этим, данные объекты являются практически полностью автономными, и не требуют столь тщательного контроля их работы. Их применение позволит снизить риск возникновения различных аварийных ситуаций, а современное оборудование повысит производительность системы и при необходимости даст возможность подключения новых потребителей к существующей сети.

В качестве вывода следует отметить, что проблема реконструкции существующих газораспределительных сетей в городах и других населенных пунктах не должна ограничиваться заменой трубопроводов и ремонтом или заменой ГРП. Учитывая многие факторы, необходимо применять современные технологии и материалы таким образом, чтобы система газоснабжения обеспечивала бесперебойную подачу газа потребителям и отвечала требованиям безопасности.

Ю.В. Журавлёва

Научный руководитель: к.т.н., доцент Н.А. Лазуткина
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
E-mail: zhurawlewa_yulya@mail.ru

Преимущества использования воздушных отопительных агрегатов в торговом центре города Павлово

Система отопления торгового центра, как правило, представляет собой сочетание водяного, воздушного и воздушно-водяного отопления. Нагревательные приборы подбираются исходя из таких важных факторов, как необходимый температурный режим и площадь помещения. В качестве нагревательных приборов для водяного отопления торгового центра в городе Павлово служат радиаторы, для комбинированного (воздушно-водяного) отопления – воздушные отопительные агрегаты.

Воздушные отопительные агрегаты представляют собой тепловентиляторы, использующие в качестве источника тепла горячую воду из центрального отопления. Данные устройства выгодно использовать в торговых центрах с большой площадью и высокими потолками. В таких помещениях обогрев с помощью обычных радиаторов будет долгим, а за счет своих физических свойств горячий воздух (как известно, он легче, чем холодный) будет подниматься вверх, обогревая, в первую очередь, пространство под потолком помещения. Поэтому климат в торговом центре не будет комфортным.

Тепловентиляторы данного типа состоят из двух основных звеньев: радиатора (теплообменника) и вентилятора, который нагнетает теплый воздух от нагретого теплообменника по всей площади помещения. Радиатор представляет собой неразборный водяной теплообменник, сделанный из металлических трубок. Трубопровод при этом внутри имеет ребра, что увеличивает теплоотдачу. Задавать и поддерживать требуемую температуру нагрева можно с помощью клапанов, установленных на магистрали. Многие виды водяных тепловентиляторов комплектуются автоматическими терморегуляторами.

Отопительный прибор отличается простым принципом работы. Рабочий вентилятор нагнетает воздух с помещения в водяной теплообменник, в котором циркулирует нагретая вода. Вода может поступать от водонагревательного котла или из системы централизованного отопления. Нагретый теплоносителем воздух через жалюзи направляется в нужную сторону и распределяется вентилятором. Воздух равномерно перемешивается, и в помещении устанавливается комфортная температура. Воздушный отопительный агрегат предназначен для рециркуляции воздуха, который находится внутри помещения, и не требует отвода на улицу.

В сравнении с наиболее распространенными методами обогрева помещений, отопление с водяным тепловентилятором обладает рядом преимуществ.

Во-первых, воздушный отопительный агрегат экономично расходует полученное тепло. Так тепловой поток от тепловентилятора не поднимается к потолку и не расходуется на обогрев стен, как при отоплении радиаторами, а прогревает весь объем воздуха в помещении.

Во-вторых, данный нагревательный прибор обладает возможностью распределения тепла. С помощью регулирования положения жалюзи можно формировать равномерные воздушные потоки в нужном направлении.

В-третьих, водяные тепловентиляторы имеют наиболее высокую степень безопасности, так как блок, нагревающий воздух, обладает умеренной температурой нагрева и не способен привести к короткому замыканию или появлению огня.

Так же, за счет универсальной конструкции их можно устанавливать как горизонтально, так и вертикально, а по месту монтажа существуют настенные и напольные устройства.

Модели таких аппаратов различаются между собой в основном только размерами и мощностью нагревательного элемента и вентилятора. Диапазон мощности нагрева варьируется от 2 до 90 кВт, при создании воздушного потока интенсивностью от одной до нескольких десятков тысяч кубометров в час.

Секция 40. Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в строительстве

Так, например, экономичность отопления торговых залов и коридоров в торговом центре города Павлово воздушными отопительными агрегатами существенно превышает отопление радиаторами. Стоимость водяного тепловентилятора Volcano VR1 составляет около 30000 рублей, а его мощность составляет 10-30 кВт. И напротив, система отопления биметаллическими радиаторами Rifar «Base-500» с аналогичным значением мощности будет стоить порядка 90000 рублей. Цена 1 секции около 600 рублей. Так как мощность 1 секции составляет 204 Вт, то понадобится 147 секций. То есть система водяного отопления радиаторами такой же мощности в три раза дороже, а количество устройств намного больше.

Таким образом, воздушный отопительный агрегат обладает хорошими техническими характеристиками, быстро создает комфортную температуру для функционирования торгового центра, увеличивает эффективность работы имеющихся систем отопления. Стоимость прибора делает его доступным для большинства потребителей. Кроме того, такие тепловентиляторы удобны тем, что для их обслуживания не требуется дополнительных знаний. Принцип действия прост и понятен. Единственным условием использования воздушных отопительных агрегатов является подключение к системе водяного отопления и возможность электропитания вентилятора от сети.

А.С. Куча

Научный руководитель: к.т.н. Лазуткина Н.А.

*Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23*

E-mail: kucha_s@mail.ru

Снижение теплопотерь в торговом центре г.Выкса

В настоящее время перед людьми остро встала задача снижения теплопотерь зданий и сооружений. Рассмотрим эту проблему применительно к одноэтажному торговому центру города Выкса с встроенной котельной, общий строительный объем которого 7544,2 м³, тепловая нагрузка на здание составляет 111,687 кВт/ч.

Обогрев помещений, работа отопляющих устройств на полную мощность, не дают ни финансовой экономии, ни нужного тепла. Последнее исчезает очень быстро. Ведь в торговых центрах постоянно открываются двери. А именно они — главный источник теплопотерь.

Первый этап — отражать атаки холодного потока. При открывании двери поток теплого воздуха устремляется наружу, а холодного — внутрь. По этой причине чаще всего зимой торговый центр отказывается от работы внешних раздвижных дверей, в то время как другие организуют целый ряд дверных лабиринтов, чтобы «сбить поток».

А между тем есть наиболее простой выход. Надо использовать револьверные двери. Их минус — большой размер конструкции. К тому же такие модели предполагают наличие и обычной распашной двери на случай возникновения чрезвычайных ситуаций. Но такие двери до поры до времени можно держать закрытыми.

Зато крутящиеся двери позволят нам впустить в помещение людей, не создавая даже щели для проникновения сквозняка. Ведь когда одна створка «открыта», другая как раз заслоняет собой вход. Таким образом, подобная конструкция помогает избежать теплопотери даже при сильном потоке людей.

Второй этап — не давать теплу уходить. Для того, чтобы холодный воздух не проникал в помещение, мы используем тепловые завесы. Электрические модели не всегда выгодны с точки зрения окупаемости.

Поэтому лучше всего будем использовать модели, работающие при помощи горячей воды. Причем у нашего торгового центра есть собственная котельная, что дает нам приличную экономию.

Третий этап — налаживание работы сплит-системы, вентиляции, отопления. Лучше всего все эти системы автоматизировать. Конечно, подобное будет требовать некоторых вложений, но они быстро окупятся.

В этом случае наша система будет включать нужные программы в зависимости от полученных от датчиков результатов. Так мы сможем наиболее эффективно пользоваться приборами.

Летом, например, принудительная вентиляция будет включаться только тогда, когда двуокись кислорода в воздухе достигнет обозначенного в настройках уровня.

А зимой система отопления будет работать не в холостую, а для поддержания оптимальной температуры. При достижении нужных параметров она будет отключаться или работать в экономном режиме. Таким образом ресурсы будут расходоваться лишь по мере необходимости.

Лучше всего, для организации системы вентиляции использовать оборудование с рекуперацией, которое является обычным процессом теплообмена. Суть его заключается в том, что вентиляционные рекуператоры возвращают часть тепла назад в помещение в следствии теплообмена между входящим и выходящим потоком.

Это основные правила, при соблюдении которых можно добиться ощутимого результата по снижению теплопотерь в торговом центре города Выкса.

В.А. Метелкин
Научный руководитель: к.т.н. доцент Н.А.Лазуткина
*Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета 602264,
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
E-mail: tunec88@ya.ru*

Разработка мероприятий по энергосбережению топливно–энергетических ресурсов в ТЦ Западный, 2-я очередь, г.Муром.

История развития человечества без сомнений связана с получением и использованием энергии. С давних пор в качестве основных источников энергии — энергетических ресурсов — использовались дрова, древесный уголь, торф, вода, ветер. В наше же время, роль энергоресурсов стала, пожалуй, одной из ведущих в повседневной жизни. Освещение, тепло – основные составляющие комфорта, не говоря уже про прочие удобства, с которыми мы живем. Все эти блага дает нам природа, а наша задача эффективно и рационально использовать их. Иногда, мы даже не задумываемся, сколько тратим энергии в неделю, в месяц, в год. А ведь за счет элементарной экономии мы могли бы сохранить 30 – 40 % используемых ресурсов.

В целях организованного потребления и экономии энергоресурсов был принят Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации". Целью настоящего Федерального закона является создание основ по энергосбережению и повышению энергоэффективности. Иными словами, сохранение энергоресурсов путем введения новых технологий, реконструкции и модернизации морально устаревшего оборудования и конечно, разумное их использование.

Системы отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха являются основными потребителями тепловой энергии, поэтому усовершенствование этих систем имеет огромное значение для увеличения энергетической эффективности и снижения потребления энергии. В зависимости от типа и предназначения здания, на отопление и ГВС приходится примерно 60-70 %, а на вентиляцию - 30-40 % энергии. Существует ряд мероприятий по энергосбережению. Рассмотрим их, применительно к торговому центру Западный, 2-я очередь, в городе Муром. Это 2-х этажное здание, с пристроенным техническим этажом. Строительный объем здания – 8800 м³. Тепловая нагрузка на здание составляет примерно 1070 Гкал. Для энергосбережения применим следующие мероприятия:

В системе отопления:

- улучшение тепловой изоляции стен, полов и чердачных перекрытий: существует масса материалов, которые могли бы существенно уменьшить теплопотери в здании, следовательно, минимизировать будущие затраты;
- оснащение системы счетчиками расходов, что позволит отслеживать и контролировать количество потребляемой энергии;
- оснащение тепловых пунктов устройствами автоматического регулирования, позволяющих автоматизировать поддержание заданных параметров теплоносителя в соответствии с тепловым режимом потребителя.

В системе горячего водоснабжения:

- установка счетчиков расходов горячей воды позволит отслеживать количество использованной воды.

В системе вентиляции и кондиционирования:

- оснащение систем вентиляции и кондиционирования воздуха системами автоматического управления режимами работы: дает возможность поддерживать заданные параметры микроклимата, а также снижать приток воздуха в помещениях, где нет людей.

Безусловно, помимо вышеуказанных мероприятий, для эффективности сохранения энергии, нужно проводить проверки качества оборудования согласно периодам, обозначенным в технических паспортах, своевременная замена износившихся элементов и индивидуальный контроль во всех системах. В результате применения улучшений в каждой из систем получим годовую экономию энергии примерно в 25 %.

К.А. Мишунин

Научный руководитель: к.т.н., доцент Н.А. Лазуткина

*Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23*

E-mail: mishunin-kir@yandex.ru

Разработка системы теплоснабжения ТЦ «Западный» 1 корпус г. Муром

Двухэтажное здание крытого рынка с крышной котельной имеет размеры в плане 24,86×33,86 м. Верхняя отметка двухэтажной части 9,6 м, трёхэтажной, где расположена крышная котельная, - 12,5 м. Строительный объём здания – 7356 м³. В проектируемом здании планируется разместить продуктовый рынок на первом этаже и продовольственный рынок на втором. На первом и втором этаже расположены бытовые помещения, санузлы, душевые и подсобные помещения, предназначенные для нормальной работы рынка. В помещении рынка запланированы две лестницы.

Разработка системы теплоснабжения здания крытого рынка началась с расчёта тепловой мощности системы отопления. Для этого сначала необходимо определить теплопотери здания через ограждающие конструкции. Они составили 44,5 кВт. Далее был произведён расчёт тепловыделений в помещениях. В нашем случае были посчитаны тепловыделения от людей и тепловыделения от источников искусственного освещения. Суммарные тепловыделения составили 24,5 кВт.

Был произведён расчёт тепловой нагрузки на отопление. При расчёте необходимого количества отопительных приборов, а также реальной тепловой нагрузки теплопоступления от людей и искусственного освещения не учитывались, так как торговый центр работает с 9.00 до 20.00, а в остальное время теплопоступления отсутствуют. С учётом этого тепловая нагрузка на систему отопления составила 44,3 кВт/ч. По укрупнённым расчётам были посчитаны часовые расходы тепловой энергии на вентиляцию и горячее водоснабжение, которые составили 41,1 кВт/ч и 64,2 кВт/ч соответственно. Общий часовой расход вырабатываемой тепловой энергии на здание составил 149,6 кВт/ч.

Количество и единичную производительность котлов, устанавливаемых в автономной котельной, следует выбирать по расчетной производительности котельной, но не менее двух. При этом в случае выхода из строя одного котла, оставшиеся должны обеспечить отпуск теплоты на отопление и ГВС здания в количестве, определяемом режимом наиболее холодного месяца (среднего режима) [1]. Расчетная производительность данной автономной крышной котельной определяется суммой расходов тепла на отопление, вентиляцию и ГВС с добавлением 30%-ной надбавки. Получаем 193,6 кВт.

Для котельной были подобраны два двухконтурных газовых котла, так как необходим нагрев теплоносителя в системе отопления и нагрев горячей воды для использования в хозяйственных нуждах. Марку теплогенератора для автономной крышной котельной выбираем исходя из номинальной мощности. Устанавливаем два низкотемпературных стальных водогрейных котла Rodi Dual 100 мощностью 100 кВт каждый.

В данной системе отопления были выбраны биметаллические радиаторы. Преимущества биметаллических радиаторов перед чугунными: требуют меньший расход и объём теплоносителя за счёт высокой теплоотдачи и малого объёма секций, имеют большую площадь теплоотдающей поверхности по сравнению с чугунными радиаторами, быстрее нагреваются, не составляет особого труда заменить повреждённую секцию или добавить дополнительную секцию. Регулирование температуры микроклимата помещения с помощью автоматических термостатов при использовании биметаллических радиаторов происходит быстрее, так как они нагреваются быстрее в сравнении с чугунными радиаторами.

На главном входе в здании размещается тепловая завеса, чтобы снизить затраты тепла на нагрев инфильтрационного воздуха. Радиаторы располагаются под оконными проёмами, чтобы снизить потери тепла через них.

Произведён часовой расход топлива для котлов. Для расчёта использовались паспортные данные КПД котлов, необходимый расход топлива и низшая теплота сгорания топлива. Необходимый часовой расход топлива составил 20,55 м³/ч.

Секция 40. Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в строительстве

Разработанная система теплоснабжения здания крытого рынка ТЦ «Западный» способна обеспечить горячим водоснабжением и отоплением. Используются биметаллические радиаторы для более быстрого автоматического регулирования температуры в помещениях, чем с чугунными радиаторами. В котельной используется два котла, чтобы разделить общую нагрузку на систему отопления. К тому же при выходе из строя одного из котлов другой котёл сможет поддержать температуру в помещениях на минимальных показателях.

Литература

1. СП 41-104-2000 «Проектирование автономных источников теплоснабжения»

Гаврилина А. Р.

Научный руководитель: Лодыгина Н.Д., кандидат технических наук, доцент кафедры «Техносферная безопасность» Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», 602264 Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, 23 e-mail: oid@mivlgu.ru

Карстовые процессы во Владимирской области

Строительство и эксплуатация зданий и сооружений зачастую производится на карстоопасных территориях, что значительно повышает уровень сложности при работе на таких площадках. Из-за карстовых процессов происходят аварии, угрожающие жизни людей. Впоследствии их исследования выявляются нарушения при инженерно-строительных и расчетных работах, выборе площадки, использовании и эксплуатации материалов и оборудования.

Карстовые процессы выражают серьезную опасность для строительных объектов многих регионов России и прежде всего Нижегородской, Владимирской, Самарской, Пермской, Архангельской областей и других регионов страны. На территориях с карстоопасными участками находятся важные и опасные объекты, такие как тепловые электростанции, атомные электростанции, железные дороги, склады с опасными веществами, газопроводы, химические предприятия.

Рельеф Владимирской области сформировался еще в доледниковый период. Но ледник, переместившийся с Кольского полуострова 10-15 тысяч лет назад, повлиял на его изменение, оставив большое количество валунов, глины, песка. Особенности рельефа Владимирской области устанавливаются ее положением на Русской равнине, поверхность которой отличается незначительными высотами и малой изрезанностью. Это волнистая равнина, с некоторым уклоном к юго-востоку, местами слегка всхолмленная и равномерно изрезанная реками. В области в местах распространения известняков представлены карстовые формы рельефа (ложбины, воронки), ряд озерных котловин имеет карстовое происхождение. [1] Так, например, в 1972 году образовался провал диаметром 18 метров в деревне Расстригино Владимирской обл., в результате чего ушел под землю одноэтажный жилой дом.

Каковы причины провалов грунта? Карстовые воронки и провалы происходят из-за различных геологических и гидрологических процессов. Воронки могут появиться на тех участках, где ниже поверхности залегают известняки, карбоновые породы, соли или другие породы, которые могут быть вымыты грунтовыми водами. Карстовые воронки несут серьезную опасность, так как верхний слой грунта долгое время может оставаться без изменений, пока вымоины не достигнут больших размеров, что приведет к внезапному провалу. Размеры воронки в поперечнике колеблются от десятков до сотен метров, и располагаться как по отдельности, так и в массовом количестве на небольшой территории. Так, по результатам исследования монаковской местности на 40 кв. м. насчитывается 157 провалов. Данной территории присвоена 1 категория опасности согласно СНиПов, где существует хотя бы 1 провал на 10 квадратных метров. Наряду с небольшими и частыми провалами случаются редкие, но достаточно крупные и опасные провалы.

Инженерно-строительное освоение карстоопасных территорий является важной проблемой в настоящее время. Современные технологии в проектировании и строительстве во многих карстовых районах масштабно активируют карстовые процессы, что приводит к ужасающим последствиям. При работе на подобной площадке не

Секция 40. Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в строительстве

достаточно располагать только общими сведениями в отношении наличия карста и его развитии в пределах строительной площадки, но также необходимо ознакомиться с подробными сведениями обо всех его связях с прилегающим регионом, в пределах которого проектируется строительство. Проектирование защиты территорий и сооружений от отрицательного влияния карста следует осуществлять на всех стадиях проектирования народнохозяйственных объектов. Вопросы изысканий, оценки карстоопасности, проектирования, строительства и эксплуатации сооружений должны рассматриваться непрерывно. Назначение определенных мероприятий, направленных на предотвращение карстовых процессов должно осуществляться с учетом их инженерно-геологической, технической и экономической эффективности.

Литература.

1. <http://www.ngpedia.ru/id344903p1.html>
2. <http://www.gosthelp.ru/text/TSN2230898Inzhenernyeizys.html>
3. <http://geoclab.ru/articles/95/3590/>

А.И. Макаров

Научный руководитель: к.т.н., доцент Н.А. Лазуткина

Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета

602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23

E-mail: makarurban@rambler.ru

Особенности винтовых компрессорных машин

Принцип работы винтовых компрессоров хорошо известен более 100 лет, однако широко применяться компрессоры винтового типа стали только последние 40 лет. Основная причина этому были небольшой коэффициент полезного действия и высокая стоимость изготовления их роторов.

Винтовым называется компрессор, понижение давления в котором достигается за счет вращения двух винтов (роторов). По конструкции такие устройства принадлежат к ротационному компрессорному оборудованию. Впервые винтовая модель была запатентована в 1934 г. На сегодня винтовые компрессоры являются наиболее распространенными в своем сегменте. Это объясняется их относительно небольшой массой и компактными габаритами, надежностью, способностью функционировать в автономном режиме, а также экономичностью в плане потребления электроэнергии и затрат на обслуживание.

Типовая конструкция двухроторного компрессора, работающего без подачи масла в рабочую полость, показана на рис. 1. На ведомом роторе 1 выполнена винтовая нарезка с впадинами. Ведущий винтовой ротор 2 с выпуклой нарезкой соединен непосредственно или через зубчатую передачу с двигателем. Между роторами существует минимальный зазор, обеспечивающий безопасную работу компрессора, а синхронизация их вращения происходит при помощи шестерен 3. Роторы расположены в горизонтально-разъемном корпусе 4, имеющем несколько разъемов, а также расточки под винты, подшипники, уплотнения и камеры всасывания и нагнетания.

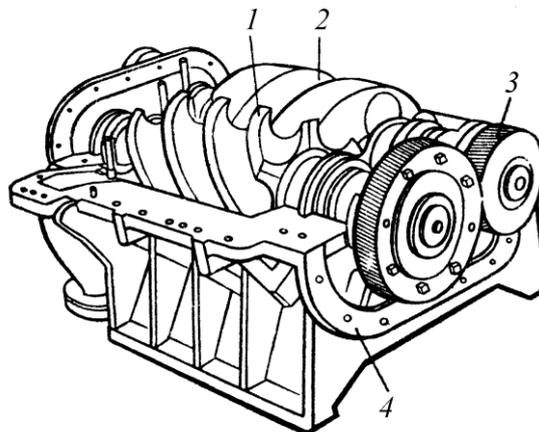


Рис. 1 Винтовой компрессор сухого трения:
1 и 2 — ведомый и ведущий роторы;
3 — синхронизирующие шестерни; 4 — корпус

Уплотнения, состоящие из графитовых или баббитовых колец, отделяют подшипниковые узлы от рабочего объема корпуса. Между группами колец подается запирающий газ, препятствующий попаданию масла из подшипников в сжимаемый газ.

На рис. 2 схематично изображен принцип работы винтового компрессора. Между винтовыми поверхностями роторов и стенками корпуса образуются рабочие камеры (число их равно количеству заходов винтовой нарезки). Рассмотрим рабочий процесс на примере одной из камер. При вращении роторов объем камеры увеличивается; когда выступы роторов удаляются от впадин, происходит процесс всасывания (рис. 2, а). Когда объем камеры достигает максимума, то процесс всасывания заканчивается, и камера оказывается изолированной стенками корпуса и крышками от всасывающего и нагнетательного патрубков. При дальнейшем вращении во впадину ведомого ротора начинает внедряться сопряженный выступ ведущего ротора. Внедрение начинается у переднего торца и постепенно распространяется к нагнетательному окну. С некоторого момента времени обе винтовые нарезки образуют общую полость (рис. 2, б), объем

Секция 40. Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в строительстве

которой непрерывно уменьшается благодаря поступательному перемещению линии контактирования сопряженных элементов по направлению к нагнетательному окну. Дальнейшее вращение роторов приводит к вытеснению газа из полости в нагнетательный патрубок (рис. 2, с). Благодаря наличию нескольких камер и высокой частоте вращения роторов компрессор создает непрерывный поток газа.

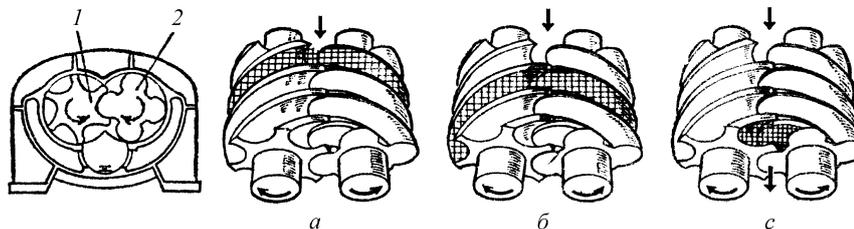


Рис. 2 Процесс работы винтового компрессора

Отсутствие клапанов обеспечивает винтовым компрессорам возможность работать на высоких частотах вращения, т. е. получать большую производительность при небольших размерах. Существует также однороторная конструкция винтового компрессора, в которой замыкание камер реализуется при помощи двух отсечных шестерен, причем оси их вращения нормальны к плоскости, в которой лежит ось вращения ротора.

Винтовые компрессоры являются высоко конкурентным оборудованием, обладающим следующими техническими параметрами:

- высокий уровень КПД (до 95%, для сравнения КПД поршневых компрессорных установок не превышает 60%);
- уровень производительности компрессора может составлять до 40 куб.м/мин;
- показатель абсолютного давления на выходе до 9 кгс/см.кв;
- мощность электродвигателя колеблется в диапазоне от 45 до 315 кВт, масса от 1 730 до 5 830 кг.

Винтовая компрессорная установка представляет собой комплексное техническое оборудование. Относительно аналогичных компрессоров, винтовой агрегат имеет высокую стоимость, но при этом обладает рядом существенных преимуществ:

- использование винтового блока в составе конструкции является наиболее современным технологическим решением;
- невысокий уровень вложений при монтаже и наладке оборудования (не нужно монтировать фундамент);
- низкий уровень вибрации и шума позволяет устанавливать винтовые компрессоры внутри помещения;
- отсутствует необходимость устанавливать центральную компрессорную станцию, что позволяет избежать излишней протяженности пневматических линий и тем самым сократить потери воздуха;
- отличные эксплуатационные возможности позволяют винтовому компрессору работать круглосуточно в условиях оптимального температурного режима;
- надежность и долговечность как следствие более совершенной конструкции (нет трущихся элементов, высокопрочные винтовые блоки);
- отсутствие необходимости в установке воздухохраника с большой емкостью и перепадов давления в процессе работы;
- недорогая эксплуатация, промежутки между техническим обслуживанием могут составлять до 8 000 часов;
- устойчивость к перегреву;
- возможность объединить несколько агрегатов в единую компрессорную систему;
- экономия электрической энергии происходит за счет повышенного коэффициента полезного действия (составляет 95%), возможности регулировки частоты вращения двигателя, а также способности вырабатывать необходимое для текущего потребления количество воздуха;
- более низкое содержание масла в воздухе на выходе;
- небольшой вес;
- большой запас прочности позволяет продлить период эксплуатации без необходимости проведения капитального ремонта.

Таким образом, надежность в работе, малая удельная металлоемкость и габаритные размеры предопределили широкое распространение винтовых компрессоров. В частности, они практически полностью вытеснили другие типы компрессоров в передвижных компрессорных

Секция 40. Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в строительстве

станциях, судовых холодильных установках. Большое количество преимуществ и хорошие технические параметры заставляют сделать выбор в пользу винтовых компрессоров, даже, несмотря на их высокую стоимость.

Список литературы

1. П.Е. Амосов, Н.И. Бобриков, А.И. Шварц, А.Л. Верный, «Винтовые компрессорные машины». Справочник. Л., «Машиностроение» (Ленингр. отд-ние), 1977, 256 с. с ил.
2. Сакун И.А. Винтовые компрессоры, Л.: Машиностроение, 1970. - 400 с.
3. Михайлов А.К., Ворошилов В.П. Компрессорные машины, Учебник для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 290 с.
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/Винтовой_компрессор.

Е.В. Наумова, С.Е. Ситникова

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Н.А. Лазуткина
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета 602264,
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
E-mail: zipi2010@mail.ru*

Циркуляционный насос с «мокрым» ротором.

Циркуляционный насос – это важный элемент в системах отопления, кондиционирования, ГВС, а также в системах обогрева полов. Это надежное и эффективное оборудование, работающее долго при соблюдении условий эксплуатации. Благодаря насосу происходит циркуляция теплоносителя в «закрытой» системе отопления, что увеличивает теплоотдачу. Системы отопления с циркуляционными насосами быстрее реагируют на колебания температуры и легче поддаются регулировке. Экономически важным считается то, что возможность применения трубы меньшего, чем при естественной циркуляции, диаметра, позволяет экономить до 30% энергоносителей, используемых на нагрев теплоносителя. Насосы могут применяться в системах отопления и ГВС. (1)

Корпуса насосов для систем отопления изготавливаются из чугуна, а для горячего водоснабжения используют корпуса с бронзы или латуни. Существует два наиболее распространенных вида циркуляционных насосов — насосы с «мокрым» и «сухим» ротором. Насосы «мокрого» типа предназначены для работы в системах со стабильным, редко меняющимся расходом жидкости.

Конструктивно насосы для отопления с «мокрым» ротором состоят из четырех основных элементов: статора, ротора, разделительного стакана и корпуса. Как понятно из названия, в насосе с мокрым ротором данный элемент погружен непосредственно в теплоноситель. Специальная конструкция позволяет циркулирующей жидкости соприкасаться с элементами ротора. Ротор насоса, снабженный крыльчаткой, вращаясь внутри корпуса, ускоряет движение теплоносителя. Жидкость, внутри которой вращается ротор, таким образом, выступает в роли охладителя и смазки для отдельных элементов насоса. При установке насоса "мокрого типа" следует уделять внимание горизонтальности вала, тогда внутри корпуса всегда будет вода. Часто насосы с «мокрым» ротором используются в отопительной системе частных домовладений, где протяженность трубопроводов не столь велика. Насосы конструируются в соответствии с модульным принципом. Блоки группируются в зависимости от габаритов насоса и требуемой подачи, таким образом, облегчается проведение ремонта. Важным качеством этой конструкции является её способность к самоудалению воздуха при пуске.

Значимыми компаниями по выпуску насосов циркуляционного типа для системы водяного отопления являются «Grundfos» (Дания), «DAB», «Lowara», «Ebara» и «Pedrollo» (Италия), «Wilo», «Halm» (Германия), «AlfaStar» (Польша). Отечественные производители, например, Unipump, занимаются в основном промышленными насосами. Цена оборудования лежит в широком диапазоне и зависит от ряда факторов — типа насоса, мощности и фирмы-производителя. Иногда достаточно проблематично выбрать насос, который будет целиком соответствовать конкретной системе отопления, так как насосы выпускаются сериями и наделяются средними параметрами.

Можно сказать, что современные системы отопления нуждаются в высококачественном насосном оборудовании, способном обеспечить циркуляцию теплоносителя. Для долгой и надежной их эксплуатации необходимо соблюдать условия монтажа и правила эксплуатации. Используемые насосы должны отвечать весьма жестким требованиям: быть экономичными, надежными и обеспечивать непрерывную работу в отопительный период на протяжении долгих лет.

Можно сделать вывод, что насосы с «мокрым» ротором -энергосберегающие циркуляционные насосы, имеющие ряд эффективных преимуществ: работают бесшумно, надежны в эксплуатации, длительный срок службы, отличаются простотой в обслуживании, достаточно дешевы, имеют хорошее качество и компактны. Но у насосов с мокрым ротором есть и один серьезный недостаток: КПД этих насосов не превышает 50%, в то время как у насосов с сухим ротором этот показатель может достигать 80-90%.

Литература

Секция 40. Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в строительстве

- 1) Черкасский В. М. Насосы, вентиляторы, компрессоры: Учебник для теплоэнергетических специальностей вузов. 2-е изд., перераб. и доп.— Москва: Энергоатомиздат, 1984.

Т.Н. Невирец, Е.А. Гришина
Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Н.А. Лазуткина
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета 602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
E-mail: talalaevat95@mail.ru
gea-95@yandex.ru

Организация технического обслуживания и ремонт компрессоров

Компрессоры - это машины с искусственным, обычно водяным, охлаждением, дающие степень повышения давления газа более 1,15. Выделяют наиболее распространенные типы компрессоров: объемные и динамические (турбокомпрессоры). К объемным компрессорам относятся поршневые, мембранные, роторные компрессоры, в которых за счет вращательно-поступательного движения поршня газ сжимается в цилиндре. Можно выделить поршневые оппозитные компрессоры, в которых цилиндры расположены по обе стороны вала. Основным и немаловажным достоинством оппозитных компрессоров марок 2M10-100/2,2; 4M10-100/8; 4M25-117/200; 2M16-45/35-55 является максимальная поршневая сила. Недостаток таких компрессоров заключается в неуравновешенности сил инерции, которая приводит к малой частоте вращения вала. К роторным компрессорам относятся пластинчатые, жидкостно-кольцевые и винтовые компрессоры. Для создания вакуума и удаления воздуха применяют жидкостно-кольцевые компрессоры марок РМК-2, РМК-4, ВВН-1,5, КВН-4. Преимущество таких марок отличается относительно низким уровнем шума при работе, а недостатком является низкий КПД из-за затрат мощности на вращение жидкостного кольца. Центробежные и осевые компрессоры относятся к группе динамических компрессоров. Центробежные компрессоры основаны на том, что давление газа создается за счет центробежных сил. Центробежный компрессор марки К905-61-1 отличается от поршневых компрессоров тем, что в нем достигается большая производительность, отсутствуют вибрации. К недостатку таких компрессоров можно отнести ухудшение технико-экономических показателей при увеличении степени сжатия.[1]

Целью технического обслуживания компрессоров является оценка его технического состояния и сравнение параметров с характеристиками завода-изготовителя. Работа компрессора осуществляется такими показателями как: КПД компрессора, его мощностью на муфте привода и расходом воздуха на выходе из компрессора. Так же техническое состояние компрессоров осуществляется с помощью следующих параметров: давление и температура сжатого воздуха после каждой ступени сжатия и на выходе компрессора; непрерывность поступления воды в компрессор; температура охлаждающей воды, поступающей и выходящей из системы охлаждения; давление масла в системе смазки; уровень вибрации на подшипниковых опорах компрессора и двигателя.

Техническое обслуживание компрессоров подразумевает под собой ежедневную проверку предохранительных клапанов, расхода смазочного масла, а так же продувку воздухообменников и влагомаслоотделителя. Помимо этого, раз в 30 дней проводится тщательная проверка всего оборудования, осмотр и прочистка всех деталей, замена загрязненного масла и по необходимости масляных и воздушных фильтров. Раз в полгода осуществляется очистка холодильников от масляного налета путем, не подвергаящим коррозию металла, проверка всех манометров.[2]

Компрессоры подвергаются ремонту при выходе из строя технического оборудования, деталей, при загрязнении колец подшипников, при выявлении избыточного количества накипи на поршнях и цилиндрах. В случае обнаружения вышесказанного необходима их замена. По результатам текущего ремонта проводят осмотр, и дают оценку по состоянию всего оборудования. Если текущий ремонт не смог предотвратить данные поломки, то на смену его приходит капитальный ремонт.

Капитальный ремонт включает в себя операции текущего ремонта, а также: полную разборку узлов и механизмов компрессора, промывку, протирку и дефектацию всех деталей; перезаливку всех подшипников скольжения; замену подшипников качения; проточку и шлифовку коренных и кривошипных шеек коленчатого вала; расточку цилиндров, а при необходимости, перепрессовку втулок; замену поршня; проверку поршневого и крейцкопфного пальцев на эллиптичность и конусность, их ремонт или замену; шлифовку, полировку, а в случае предельного износа замену штока; ремонт или замену шатуна, проверку его положения по отношению к валу и поршню, устранение перекосов; замену всасывающих и нагнетательных клапанов; разборку маслонасоса и лубрикатора, ремонт или замену их новыми; замену масляных фильтров; ремонт промежуточного и конечного холодильников со вскрытием крышек и заменой трубок, прокладок, крепежных деталей. По окончании капитального ремонта компрессор проходит обкатку. По результатам проверки и диагностики выводят необходимые часы и объем работы,

Секция 40. Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в строительстве

а также определяют последующие технические осмотры компрессора. При отсутствии данных ремонт компрессоров выполняется в соответствии с циклом и показателями надежности.[3]

Можно сделать вывод, что для того чтобы продлить срок службы компрессоров, необходимо регулярно выполнять программы планово-предупредительного ремонта.

Литература

1. В.С. Дуров, З.З. Рахмилевич, Я.С. Черняк « Эксплуатация и ремонт компрессов и насосов»: Справочное пособие.-М.:Химия,1980
2. Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры:Учебник для теплоэнергетических специальностей вузов. 2-е изд.,перераб.и доп.-Москва: Энергоатомиздат,1984.-416с.
3. Абдурашитов С.А. Название: Насосы и компрессоры, издательство «Недра»,1974 год.

В. А. Соколова

Научный руководитель: к.т.н., доцент Н.А. Лазуткина
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
E-mail: ver95sokol@yandex.ru

Преимущества использования накопительных электрических водонагревателей

Электрические водонагреватели бывают двух видов: накопительные (бойлеры) и проточные.

Накопительный водонагреватель (бойлер) — теплообменный аппарат, в задачи которого входит набор и подогрев воды до отметки 75 градусов. Он оснащен баком из нержавеющей стали с хорошей теплоизоляцией, электронной системой управления, магниевым анодом, который препятствует образованию накипи и предотвращает коррозию корпуса.

Бойлер с помощью термостата, который включает и выключает ТЭН, поддерживает температуру воды на заданном уровне. ТЭНы накопительного водонагревателя следует регулярно очищать от известкового налёта, который образуется из-за плохого качества воды, а также менять магниевый анод.

В качестве нагревательного элемента также может использоваться не изолированная спираль. Её преимуществом является то, что на ней не оседает накипь. Недостатком является то, что в случае возникновения воздушной пробки спираль может сгореть.

Принцип работы бойлера заключается в том, что холодная вода вытесняет горячую воду к водоразборной точке. В это же время нагревательный элемент подогревает поступившую холодную воду, которая нагреваясь, снова поступает к водоразборной точке. Благодаря такому принципу обеспечивается непрерывная подача горячей воды.

При выборе накопительного электрического водонагревателя следует ориентироваться на ёмкость его бака. Объём бака водонагревателя следует выбирать больше рассчитанного значения. Так, например, в административно-торговом центре города Выкса в санузлах на нагрев горячей воды установлены электрические накопительные водонагреватели ТЕРМЕКС Н 10 О (время нагрева: 25 минут, объём горячей воды: 10 л, мощность: 1,5 кВт).

Основные преимущества данного типа водонагревателя:

- Небольшие затраты на электроэнергию. Так как мощность бойлера 1,5 кВт для его подключения не требуется прокладки отдельной силовой линии;
- Вода в бойлере долго сохраняет тепло благодаря современной теплоизоляции, что также позволяет ощутимо экономить электроэнергию;
- Возможность осуществлять нагрев воды в ночное время, с дальнейшим её потреблением днём, так как ночью действуют льготные тарифы;
- Равномерно потребляет энергию в течение длительного периода времени;
- Стабильность давления горячей воды, что даёт возможность подключить к одному прибору несколько водоразборных точек;
- В отличие от газовых водонагревателей не требует дымохода, и позволяет обходиться без огня, следовательно является более безопасным;
- В отличие от проточных водонагревателей, работает при низком давлении в водопроводе;
- Стоимость электрического накопительного водонагревателя гораздо меньше газового;
- Имеет приличный срок службы.

Таким образом, накопительные электрические водонагреватели являются весьма удобными, так как позволяют хранить определенное количество нагретой воды длительное время. Также водонагреватели потребляют мало энергии и имеют не высокую стоимость, поэтому выгодны. Кроме того их обслуживание не требует значительных затрат, а так же они надежны и долговечны.

О.В. Гришина

Научный руководитель: к.т.н., доцент Н.А. Лазуткина

Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета

602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23

E-mail: olenka_grishina@mail.ru

Реконструкция системы газоснабжения микрорайона Вербовский, г. Муром

Многие жилые районы в различных регионах и городах России нуждаются в реконструкции и капитальном ремонте. В первую очередь это относится к инженерным сетям и коммуникациям, которые выработали положенный срок эксплуатации и требуют замены на современные конструкции из новых практичных и более долговечных материалов.

В микрорайоне Вербовский, г. Муром, Владимирской области для обеспечения подачи газа используются стальные газопроводы высокого, среднего и низкого давления, функционирующие более 40 лет. В настоящее время система работает исправно, но слишком долгий срок эксплуатации ведет к моральному старению действующего оборудования. В связи с этим может ухудшаться качество поставляемого газообразного топлива, снижается общая производительность системы и увеличивается риск локальных аварий и утечек, сопровождающихся высокими финансовыми затратами. Для устранения подобных ситуаций требуется реконструкция существующей системы с целью оптимизации ее работы.

Основной идеей модернизации описанной системы является замена всех существующих подземных стальных газопроводов на идентичные полиэтиленовые.

Полиэтиленовые трубы для газоснабжения являются более современными, по сравнению со стальными трубами и благодаря ряду достоинств, отвечающих строгим требованиям, предъявляемым к газопроводным сетям, все чаще находят применение в газовом хозяйстве, приходя на смену ветхим или требующим ремонта стальным газопроводам.

К основным достоинствам полиэтиленовых труб можно отнести следующие их качества: длительный срок эксплуатации, неподверженность коррозионным процессам, небольшой вес и легкость транспортировки, простота и быстрота монтажа, гладкая внутренняя поверхность, не позволяющая оседать на ней различным загрязнителям, сужающим рабочий диаметр и, как следствие, высокая проходимость такой трубы. При прокладке полиэтиленовых труб не требуется гидроизоляция и применение дополнительной электрохимической защиты. Помимо этого, полиэтиленовые трубы, отвечающие всем стандартам качества, являются экологически безопасными, а также имеют сравнительно низкую цену.

Главным ограничением применения полиэтиленовых труб является запрет на их надземную прокладку, так как внешняя среда способна снизить срок их эксплуатации и безопасность использования.

Однако, даже замена только подземных участков трассы со стальных трубопроводов на полиэтиленовые позволит существенно улучшить работу всей системы газоснабжения микрорайона и снизить затраты на обслуживание и ремонт сетей в течение всего срока их эксплуатации. Экономия в данном случае составляет около 30%.

Помимо замены ветхих стальных трубопроводов на полиэтиленовые, необходимо рассмотреть возможность реконструкции газорегуляторных пунктов (ГРП) находящихся в микрорайоне Вербовский. Установленное в них оборудование регулярно контролируется соответствующими службами, однако и его срок службы ограничен несколькими десятилетиями. Также, ветхими являются и сами здания, в которых располагаются ГРП. Возможным решением проблемы может стать установка дополнительных ШГРП (шкафовых) для каждого потребителя (жилого дома или квартала), однако в условиях городской застройки это возможно не всегда, и к тому же данная мера приведет к увеличению затрат на обслуживание каждого ШГРП, в чем не заинтересованы контролирующие и управляющие службы. В связи с этим, можно рассмотреть возможность установки в микрорайоне современных, полностью автоматизированных блочных ГРП, заводской сборки на месте старых кирпичных ГРП. Данные сооружения оборудованы множеством датчиков и приборов, контролирующих состояние газораспределительной сети, и в случае аварийной или любой

Секция 40. Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в строительстве

нестандартной ситуации, подающих сигнал на пульт диспетчера газовой службы. В связи с этим, данные объекты являются практически полностью автономными, и не требуют столь тщательного контроля их работы. Их применение позволит снизить риск возникновения различных аварийных ситуаций, а современное оборудование повысит производительность системы и при необходимости даст возможность подключения новых потребителей к существующей сети.

В качестве вывода следует отметить, что проблема реконструкции существующих газораспределительных сетей в городах и других населенных пунктах не должна ограничиваться заменой трубопроводов и ремонтом или заменой ГРП. Учитывая многие факторы, необходимо применять современные технологии и материалы таким образом, чтобы система газоснабжения обеспечивала бесперебойную подачу газа потребителям и отвечала требованиям безопасности.

Ю.В. Журавлёва

Научный руководитель: к.т.н., доцент Н.А. Лазуткина
Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
E-mail: zhurawlewa_yulya@mail.ru

Преимущества использования воздушных отопительных агрегатов в торговом центре города Павлово

Система отопления торгового центра, как правило, представляет собой сочетание водяного, воздушного и воздушно-водяного отопления. Нагревательные приборы подбираются исходя из таких важных факторов, как необходимый температурный режим и площадь помещения. В качестве нагревательных приборов для водяного отопления торгового центра в городе Павлово служат радиаторы, для комбинированного (воздушно-водяного) отопления – воздушные отопительные агрегаты.

Воздушные отопительные агрегаты представляют собой тепловентиляторы, использующие в качестве источника тепла горячую воду из центрального отопления. Данные устройства выгодно использовать в торговых центрах с большой площадью и высокими потолками. В таких помещениях обогрев с помощью обычных радиаторов будет долгим, а за счет своих физических свойств горячий воздух (как известно, он легче, чем холодный) будет подниматься вверх, обогревая, в первую очередь, пространство под потолком помещения. Поэтому климат в торговом центре не будет комфортным.

Тепловентиляторы данного типа состоят из двух основных звеньев: радиатора (теплообменника) и вентилятора, который нагнетает теплый воздух от нагретого теплообменника по всей площади помещения. Радиатор представляет собой неразборный водяной теплообменник, сделанный из металлических трубок. Трубопровод при этом внутри имеет ребра, что увеличивает теплоотдачу. Задавать и поддерживать требуемую температуру нагрева можно с помощью клапанов, установленных на магистрали. Многие виды водяных тепловентиляторов комплектуются автоматическими терморегуляторами.

Отопительный прибор отличается простым принципом работы. Рабочий вентилятор нагнетает воздух с помещения в водяной теплообменник, в котором циркулирует нагретая вода. Вода может поступать от водонагревательного котла или из системы централизованного отопления. Нагретый теплоносителем воздух через жалюзи направляется в нужную сторону и распределяется вентилятором. Воздух равномерно перемешивается, и в помещении устанавливается комфортная температура. Воздушный отопительный агрегат предназначен для рециркуляции воздуха, который находится внутри помещения, и не требует отвода на улицу.

В сравнении с наиболее распространенными методами обогрева помещений, отопление с водяным тепловентилятором обладает рядом преимуществ.

Во-первых, воздушный отопительный агрегат экономично расходует полученное тепло. Так тепловой поток от тепловентилятора не поднимается к потолку и не расходуется на обогрев стен, как при отоплении радиаторами, а прогревает весь объем воздуха в помещении.

Во-вторых, данный нагревательный прибор обладает возможностью распределения тепла. С помощью регулирования положения жалюзи можно формировать равномерные воздушные потоки в нужном направлении.

В-третьих, водяные тепловентиляторы имеют наиболее высокую степень безопасности, так как блок, нагревающий воздух, обладает умеренной температурой нагрева и не способен привести к короткому замыканию или появлению огня.

Так же, за счет универсальной конструкции их можно устанавливать как горизонтально, так и вертикально, а по месту монтажа существуют настенные и напольные устройства.

Модели таких аппаратов различаются между собой в основном только размерами и мощностью нагревательного элемента и вентилятора. Диапазон мощности нагрева варьируется от 2 до 90 кВт, при создании воздушного потока интенсивностью от одной до нескольких десятков тысяч кубометров в час.

Секция 40. Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в строительстве

Так, например, экономичность отопления торговых залов и коридоров в торговом центре города Павлово воздушными отопительными агрегатами существенно превышает отопление радиаторами. Стоимость водяного тепловентилятора Volcano VR1 составляет около 30000 рублей, а его мощность составляет 10-30 кВт. И напротив, система отопления биметаллическими радиаторами Rifar «Base-500» с аналогичным значением мощности будет стоить порядка 90000 рублей. Цена 1 секции около 600 рублей. Так как мощность 1 секции составляет 204 Вт, то понадобится 147 секций. То есть система водяного отопления радиаторами такой же мощности в три раза дороже, а количество устройств намного больше.

Таким образом, воздушный отопительный агрегат обладает хорошими техническими характеристиками, быстро создает комфортную температуру для функционирования торгового центра, увеличивает эффективность работы имеющихся систем отопления. Стоимость прибора делает его доступным для большинства потребителей. Кроме того, такие тепловентиляторы удобны тем, что для их обслуживания не требуется дополнительных знаний. Принцип действия прост и понятен. Единственным условием использования воздушных отопительных агрегатов является подключение к системе водяного отопления и возможность электропитания вентилятора от сети.

А.С. Куча

Научный руководитель: к.т.н. Лазуткина Н.А.

*Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23*

E-mail: kucha_s@mail.ru

Снижение теплопотерь в торговом центре г.Выкса

В настоящее время перед людьми остро встала задача снижения теплопотерь зданий и сооружений. Рассмотрим эту проблему применительно к одноэтажному торговому центру города Выкса с встроенной котельной, общий строительный объем которого 7544,2 м³, тепловая нагрузка на здание составляет 111,687 кВт/ч.

Обогрев помещений, работа отопляющих устройств на полную мощность, не дают ни финансовой экономии, ни нужного тепла. Последнее исчезает очень быстро. Ведь в торговых центрах постоянно открываются двери. А именно они — главный источник теплопотерь.

Первый этап — отражать атаки холодного потока. При открывании двери поток теплого воздуха устремляется наружу, а холодного — внутрь. По этой причине чаще всего зимой торговый центр отказывается от работы внешних раздвижных дверей, в то время как другие организуют целый ряд дверных лабиринтов, чтобы «сбить поток».

А между тем есть наиболее простой выход. Надо использовать револьверные двери. Их минус — большой размер конструкции. К тому же такие модели предполагают наличие и обычной распашной двери на случай возникновения чрезвычайных ситуаций. Но такие двери до поры до времени можно держать закрытыми.

Зато крутящиеся двери позволят нам впустить в помещение людей, не создавая даже щели для проникновения сквозняка. Ведь когда одна створка «открыта», другая как раз заслоняет собой вход. Таким образом, подобная конструкция помогает избежать теплопотери даже при сильном потоке людей.

Второй этап — не давать теплу уходить. Для того, чтобы холодный воздух не проникал в помещение, мы используем тепловые завесы. Электрические модели не всегда выгодны с точки зрения окупаемости.

Поэтому лучше всего будем использовать модели, работающие при помощи горячей воды. Причем у нашего торгового центра есть собственная котельная, что дает нам приличную экономию.

Третий этап — налаживание работы сплит-системы, вентиляции, отопления. Лучше всего все эти системы автоматизировать. Конечно, подобное будет требовать некоторых вложений, но они быстро окупятся.

В этом случае наша система будет включать нужные программы в зависимости от полученных от датчиков результатов. Так мы сможем наиболее эффективно пользоваться приборами.

Летом, например, принудительная вентиляция будет включаться только тогда, когда двуокись кислорода в воздухе достигнет обозначенного в настройках уровня.

А зимой система отопления будет работать не в холостую, а для поддержания оптимальной температуры. При достижении нужных параметров она будет отключаться или работать в экономном режиме. Таким образом ресурсы будут расходоваться лишь по мере необходимости.

Лучше всего, для организации системы вентиляции использовать оборудование с рекуперацией, которое является обычным процессом теплообмена. Суть его заключается в том, что вентиляционные рекуператоры возвращают часть тепла назад в помещение в следствии теплообмена между входящим и выходящим потоком.

Это основные правила, при соблюдении которых можно добиться ощутимого результата по снижению теплопотерь в торговом центре города Выкса.

В.А. Метелкин
Научный руководитель: к.т.н. доцент Н.А.Лазуткина
*Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета 602264,
Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23
E-mail: tunec88@ya.ru*

Разработка мероприятий по энергосбережению топливно–энергетических ресурсов в ТЦ Западный, 2-я очередь, г.Муром.

История развития человечества без сомнений связана с получением и использованием энергии. С давних пор в качестве основных источников энергии — энергетических ресурсов — использовались дрова, древесный уголь, торф, вода, ветер. В наше же время, роль энергоресурсов стала, пожалуй, одной из ведущих в повседневной жизни. Освещение, тепло – основные составляющие комфорта, не говоря уже про прочие удобства, с которыми мы живем. Все эти блага дает нам природа, а наша задача эффективно и рационально использовать их. Иногда, мы даже не задумываемся, сколько тратим энергии в неделю, в месяц, в год. А ведь за счет элементарной экономии мы могли бы сохранить 30 – 40 % используемых ресурсов.

В целях организованного потребления и экономии энергоресурсов был принят Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации". Целью настоящего Федерального закона является создание основ по энергосбережению и повышению энергоэффективности. Иными словами, сохранение энергоресурсов путем введения новых технологий, реконструкции и модернизации морально устаревшего оборудования и конечно, разумное их использование.

Системы отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха являются основными потребителями тепловой энергии, поэтому усовершенствование этих систем имеет огромное значение для увеличения энергетической эффективности и снижения потребления энергии. В зависимости от типа и предназначения здания, на отопление и ГВС приходится примерно 60-70 %, а на вентиляцию - 30-40 % энергии. Существует ряд мероприятий по энергосбережению. Рассмотрим их, применительно к торговому центру Западный, 2-я очередь, в городе Муром. Это 2-х этажное здание, с пристроенным техническим этажом. Строительный объем здания – 8800 м³. Тепловая нагрузка на здание составляет примерно 1070 Гкал. Для энергосбережения применим следующие мероприятия:

В системе отопления:

- улучшение тепловой изоляции стен, полов и чердачных перекрытий: существует масса материалов, которые могли бы существенно уменьшить теплопотери в здании, следовательно, минимизировать будущие затраты;
- оснащение системы счетчиками расходов, что позволит отслеживать и контролировать количество потребляемой энергии;
- оснащение тепловых пунктов устройствами автоматического регулирования, позволяющих автоматизировать поддержание заданных параметров теплоносителя в соответствии с тепловым режимом потребителя.

В системе горячего водоснабжения:

- установка счетчиков расходов горячей воды позволит отслеживать количество использованной воды.

В системе вентиляции и кондиционирования:

- оснащение систем вентиляции и кондиционирования воздуха системами автоматического управления режимами работы: дает возможность поддерживать заданные параметры микроклимата, а также снижать приток воздуха в помещениях, где нет людей.

Безусловно, помимо вышеуказанных мероприятий, для эффективности сохранения энергии, нужно проводить проверки качества оборудования согласно периодам, обозначенным в технических паспортах, своевременная замена износившихся элементов и индивидуальный контроль во всех системах. В результате применения улучшений в каждой из систем получим годовую экономию энергии примерно в 25 %.

К.А. Мишунин

Научный руководитель: к.т.н., доцент Н.А. Лазуткина

*Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23*

E-mail:mishunin-kir@yandex.ru

Разработка системы теплоснабжения ТЦ «Западный» 1 корпус г. Муром

Двухэтажное здание крытого рынка с крышной котельной имеет размеры в плане 24,86×33,86 м. Верхняя отметка двухэтажной части 9,6 м, трёхэтажной, где расположена крышная котельная, - 12,5 м. Строительный объём здания – 7356 м³. В проектируемом здании планируется разместить продуктовый рынок на первом этаже и продовольственный рынок на втором. На первом и втором этаже расположены бытовые помещения, санузлы, душевые и подсобные помещения, предназначенные для нормальной работы рынка. В помещении рынка запланированы две лестницы.

Разработка системы теплоснабжения здания крытого рынка началась с расчёта тепловой мощности системы отопления. Для этого сначала необходимо определить теплопотери здания через ограждающие конструкции. Они составили 44,5 кВт. Далее был произведён расчёт тепловыделений в помещениях. В нашем случае были посчитаны тепловыделения от людей и тепловыделения от источников искусственного освещения. Суммарные тепловыделения составили 24,5 кВт.

Был произведён расчёт тепловой нагрузки на отопление. При расчёте необходимого количества отопительных приборов, а также реальной тепловой нагрузки теплопоступления от людей и искусственного освещения не учитывались, так как торговый центр работает с 9.00 до 20.00, а в остальное время теплопоступления отсутствуют. С учётом этого тепловая нагрузка на систему отопления составила 44,3 кВт/ч. По укрупнённым расчётам были посчитаны часовые расходы тепловой энергии на вентиляцию и горячее водоснабжение, которые составили 41,1 кВт/ч и 64,2 кВт/ч соответственно. Общий часовой расход вырабатываемой тепловой энергии на здание составил 149,6 кВт/ч.

Количество и единичную производительность котлов, устанавливаемых в автономной котельной, следует выбирать по расчетной производительности котельной, но не менее двух. При этом в случае выхода из строя одного котла, оставшиеся должны обеспечить отпуск теплоты на отопление и ГВС здания в количестве, определяемом режимом наиболее холодного месяца (среднего режима) [1]. Расчетная производительность данной автономной крышной котельной определяется суммой расходов тепла на отопление, вентиляцию и ГВС с добавлением 30%-ной надбавки. Получаем 193,6 кВт.

Для котельной были подобраны два двухконтурных газовых котла, так как необходим нагрев теплоносителя в системе отопления и нагрев горячей воды для использования в хозяйственных нуждах. Марку теплогенератора для автономной крышной котельной выбираем исходя из номинальной мощности. Устанавливаем два низкотемпературных стальных водогрейных котла Rodi Dual 100 мощностью 100 кВт каждый.

В данной системе отопления были выбраны биметаллические радиаторы. Преимущества биметаллических радиаторов перед чугунными: требуют меньший расход и объём теплоносителя за счёт высокой теплоотдачи и малого объёма секций, имеют большую площадь теплоотдающей поверхности по сравнению с чугунными радиаторами, быстрее нагреваются, не составляет особого труда заменить повреждённую секцию или добавить дополнительную секцию. Регулирование температуры микроклимата помещения с помощью автоматических термостатов при использовании биметаллических радиаторов происходит быстрее, так как они нагреваются быстрее в сравнении с чугунными радиаторами.

На главном входе в здании размещается тепловая завеса, чтобы снизить затраты тепла на нагрев инфильтрационного воздуха. Радиаторы располагаются под оконными проёмами, чтобы снизить потери тепла через них.

Произведён часовой расход топлива для котлов. Для расчёта использовались паспортные данные КПД котлов, необходимый расход топлива и низшая теплота сгорания топлива. Необходимый часовой расход топлива составил 20,55 м³/ч.

Секция 40. Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в строительстве

Разработанная система теплоснабжения здания крытого рынка ТЦ «Западный» способна обеспечить горячим водоснабжением и отоплением. Используются биметаллические радиаторы для более быстрого автоматического регулирования температуры в помещениях, чем с чугунными радиаторами. В котельной используется два котла, чтобы разделить общую нагрузку на систему отопления. К тому же при выходе из строя одного из котлов другой котёл сможет поддержать температуру в помещениях на минимальных показателях.

Литература

1. СП 41-104-2000 «Проектирование автономных источников теплоснабжения»