

Гузенко Александр Петрович

начальник отдела АиМ

ООО «Оренбургская горная компания»

г. Оренбург, Оренбургская область

магистрант

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»

г. Оренбург, Оренбургская область

ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД КАК ЭЛЕМЕНТ АВТОМАТИЗАЦИИ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТЕПЛОВОГО ПУНКТА

***Аннотация:** в статье содержатся теоретические аспекты использования частотно-регулируемого электропривода в работе насосной установки теплового пункта. Автором проанализированы основные преимущества его внедрения с целью повышения надежности работы и энергосбережения.*

***Ключевые слова:** тепловой пункт, насосная установка, автоматизация, частотно-регулируемый электропривод.*

Необходимость обогрева жилища и приготовление горячей воды для хозяйственно-бытовых нужд становятся особо важными в условиях сурового климата России. Поэтому, для целей теплоснабжения зданий (на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение) приходится сжигать более 30% всего добываемого в стране топлива. Наиболее рационально использовать топливо-энергетические ресурсы позволяют системы централизованного теплоснабжения, которыми охвачены города и другие крупные населенные пункты России. От нормального функционирования систем теплоснабжения и водоснабжения зависят условия теплового комфорта в отапливаемых зданиях, самочувствие людей, производительность труда и т. д.

Системы теплоснабжения по расположению места вырабатывания тепла делятся на централизованные и местные (когда теплоснабжающий источник находится рядом с потребителем). В системах централизованного теплоснабжения

(СЦТ) осуществляются технологические процессы производства и отпуска теплоты, транспортировки и использования теплоносителя. Производство и отпуск теплоты осуществляются в подготовительных установках тепла источников теплоты – ТЭЦ и городских или промышленных котельных [1].

Транспортирование теплоносителя производится по тепловым сетям, соединяющим источник теплоты с потребителями. К тепловым сетям относят теплопроводы и сооружения на них – центральные тепловые пункты (подкачивающие, смесительные, дроссельные системы). СЦТ городов являются, как правило, водяными системами, где в качестве теплоносителя применяется вода.

Водяные системы теплоснабжения могут быть закрытыми или открытыми. В закрытых системах циркулирующая в тепловой сети среда используется только как теплоноситель, из сети для потребления она не отбирается; а в открытых системах теплоноситель (горячая вода) разбирается у потребителей для нужд горячего водоснабжения. Несмотря на ряд существенных недостатков открытые системы теплоснабжения функционируют в ряде городов России. Вместе с тем, в настоящее время при новом строительстве систем теплоснабжения практикуется отказ от открытой схемы, а при реконструкции – планомерный переход к централизованному приготовлению горячей воды в подогревателях тепловых пунктов.

Тепловые пункты являются конечным элементом системы централизованного теплоснабжения, где осуществляется связь между тепловыми сетями и потребителями тепловой энергии. Они подразделяются на индивидуальные (далее ИТП) для одного здания и центральные (далее ЦТП), обслуживающие группу зданий или несколько отдельных зон одного многофункционального сооружения.

Современный тепловой пункт – совокупность тепло-технического и насосного оборудования в сочетании с электрическими и гидравлическими средствами комплексной автоматизации, обеспечивающие поддержание комфортных параметров воздуха в отапливаемых помещениях зданий и температуры

воды в системе теплоснабжения, повышения давления холодного и горячего водоснабжения (ХВС и ГВС), работу инженерных систем в безнадзорном и безаварийном режиме, учет теплоснабжения, энергосбережение и, как следствие, охрану окружающей среды. Принципиальная схема работы теплового пункта представлена на рисунке 1.

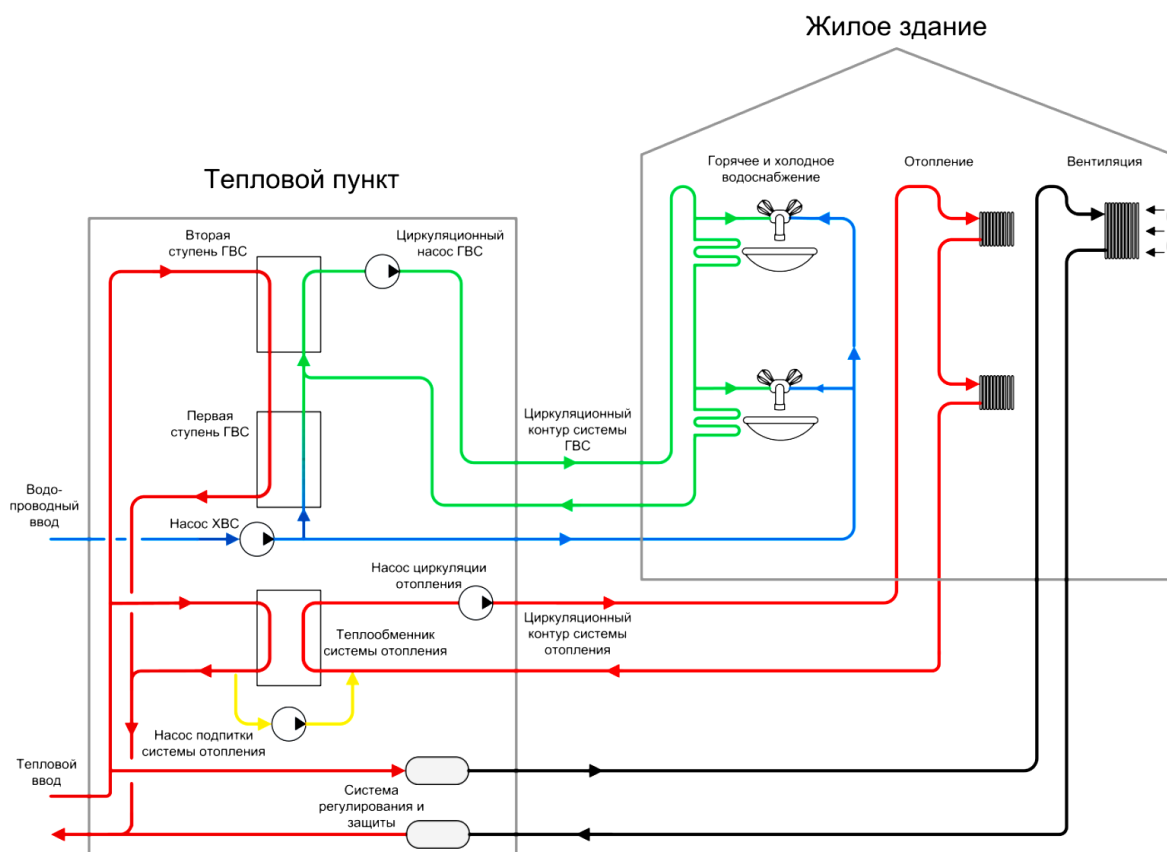


Рис. 1. Принципиальная схема теплового пункта

Одной из важных составляющих системы теплового пункта является насосная установка.

Традиционные способы регулирования подачи насосных установок состоят в дросселировании напорных линий и изменении общего числа работающих агрегатов по одному из технологических параметров – давлению в трубопроводе или в диктующей точке сети, уровня в приёмном или регулирующем резервуаре и др. Эти способы регулирования направлены на решение поставленных технологических задач (поддержание заданного давления) и практически не учитывают энергетических аспектов транспортировки воды.

Автоматизации насосной установки теплового пункта предполагает создание оптимальных эксплуатационных режимов при одновременном поддержании требуемых температур воздуха в отапливаемых зданиях, повышения давления холодного и горячего водоснабжения и получения максимально возможной экономии энергоресурсов. Применение частотно-регулируемого электропривода (далее ЧРП) как элемента автоматизации насосной установки обеспечивает энергосбережение и позволяет получать новые качества систем и объектов. Значительная экономия электроэнергии обеспечивается за счет регулирования какого-либо технологического параметра. Особый экономический эффект от использования преобразователей частоты дает применение частотного регулирования на объектах, обеспечивающих транспортировку жидкостей. До настоящего времени самым распространённым способом регулирования производительности таких объектов являлось использование задвижек или регулирующих клапанов, но сегодня доступным становится частотное регулирование асинхронного двигателя, приводящего в движение, например, рабочее колесо насосного агрегата или вентилятора.

Основными преимуществами использования ЧРП является то, что он обеспечивает высокую точность регулирования; плавный пуск; длительную работу в заданном диапазоне изменения скорости и нагрузки; защиту электрического и механического оборудования от аварийных режимов [3].

Эффективность применения ЧРП обусловлена высокими энергетическим и показателями; гибкой настройкой программными средствами параметров и режимов работы электропривода; развитым интерфейсом и приспособляемостью к различным системам управления и автоматизации; простотой и удобством управления и обслуживания в эксплуатации; высоким качеством статических и динамических характеристик, обеспечивающих высокую производительность управляемых машин.

Относительно экономического эффекта внедрения ЧРП как элемента автоматизации насосной установки теплового пункта можно отметить, что теоретически при внедрении подразумевается снижение скорости на 10% и даёт 30%-ю

экономии мощности и, соответственно, потребляемой электроэнергии. Плавное регулирование частоты и высокая точность поддержания давления в сетях водоснабжения позволяет экономить электроэнергию (от 30 до 60%), ведёт к экономии перекачиваемой воды, исключает гидроудары (существенно увеличивается срок службы трубопроводов и запорной арматуры), осуществлять пуск агрегатов на номинальных токах (увеличивает срок службы электродвигателей и коммутационной аппаратуры), работать в автоматическом режиме по часам реального времени по запрограммированному графику. В системах теплоснабжения и водоснабжения, помимо этого, обеспечивается значительная экономия тепла (до 10%) и снижение водопотребления (до 20%) [4]. В среднем ресурс насосов, работающих от ЧРП, повышается не менее, чем в 1,5 раза, экономия электроэнергии составляет 20–40%.

Таким образом, можно констатировать, что частотно-регулируемый электропривод является не только устройством экономичного преобразования электрической энергии в механическую, но и эффективным средством управления технологическим процессом, в том числе в замкнутых системах автоматического управления в составе различных АСУ тепловых пунктов.

Список литературы

1. Фаликов В.С. Автоматизация тепловых пунктов: Справочное пособие / В.С. Фаликов, В.П. Витальев. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 256 с.
2. СНиП 2.04.02–84: Насосные станции. Электрооборудование, технологический контроль, автоматизация и системы управления.
3. Лезнов Б.С. Частотно-регулируемый электропривод насосных установок / Б.С. Лезнов. – М.: Машиностроение, 2013. – 176 с.
4. Пырков В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование / В.В. Пырков. – Киев, 2008. – 252 с.