

БАЛАНСИРОВОЧНЫЕ КЛАПАНЫ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ: ПРИНЦИП РАБОТЫ, ПРЕИМУЩЕСТВА И НОВОВВЕДЕНИЯ

А.Ю. Груздо, магистрант

Д.Г. Усадский, канд. техн. наук

Волгоградский государственный технический университет
(Россия, г. Волгоград)

DOI:10.24412/2500-1000-2023-6-3-108-112

***Аннотация.** В статье рассмотрены основные принципы работы балансировочных клапанов, а также их преимущества и возможности применения в различных типах зданий и системах. Также в статье рассмотрены новейшие технологии и инновации в области балансировочных клапанов, которые позволяют повысить эффективность и производительность системы. Статья будет полезна специалистам в области отопления, кондиционирования воздуха и других инженерных систем, а также всем, кто интересуется темой энергосбережения и оптимизации работы систем отопления.*

***Ключевые слова:** балансировочные клапаны, отопление, регулирование температуры, автоматический сброс давления, электросварные клапаны.*

В любой отопительной системе, состоящей из нескольких батарей радиаторов, температура их нагрева зависит от расстояния до нагревательного котла – чем ближе к нему, тем выше градус. Поэтому для ее эффективной работы и обеспечения различных требований к прогреву помещений в магистраль встраивают балансировочный клапан для системы отопления.

На строительном рынке представлен широкий ряд данной регуливающей арматуры, имеющей одинаковый принцип действия и некоторые различия в конструкции. Любому мастеру или хозяину, самостоятельно проводящему отопление в своем частном доме, полезно знать, для чего нужен балансировочный клапан, правила его монтажа и настройки для обеспечения эффективности, экономичности и функциональности отопительной магистрали.

Системы отопления являются важной составной частью любого здания и требуют балансировки для обеспечения оптимальной работы. Неправильная балансировка может привести к неэффективному использованию ресурсов, недостаточному или избыточному отоплению, а также негативно сказаться на экологической обстановке. В данной статье будут исследованы методы оптимизации балансировки системы отопления для достижения

наилучшей эффективности и экономии ресурсов [3].

Существует множество различных балансировочных клапанов на рынке, каждый из которых имеет свои особенности и преимущества. Однако, если рассматривать вопрос о наиболее эффективных и экономных в использовании балансировочных клапанах, то можно выделить несколько наиболее популярных и проверенных временем моделей.

Первым претендентом на роль наиболее эффективного и экономного в использовании балансировочного клапана можно назвать клапаны с автоматическим регулированием потока. Такие клапаны оснащены электронными устройствами, которые позволяют регулировать поток теплоносителя в зависимости от изменения температуры в помещении. Благодаря этому, такие клапаны способны поддерживать стабильный уровень температуры в помещении при минимальном расходе ресурсов [4].

В сфере балансировки систем отопления в последнее время было сделано несколько научных открытий, которые помогли повысить эффективность и экономию ресурсов.

Одно из последних научных открытий связано с использованием электронных балансировочных клапанов в системах

отопления. Эти клапаны позволяют автоматически регулировать расход теплоносителя в каждом отопительном контуре в зависимости от температуры в помещении и на улице. Это позволяет не только достигать наилучшей эффективности и экономии ресурсов, но и улучшать комфорт в помещении за счет более точного поддержания заданной температуры.

Одной из компаний, производящей электросварные балансировочные клапаны, является "Danfoss". Они предлагают модели серии AV-QM, которые имеют диапазон диаметров от DN10 до DN300 и могут работать с давлением до 25 бар. Эти клапаны оснащены микропроцессорной технологией, которая позволяет точно управлять потоком воды или газа в системе отопления и сохранять заданные значения балансировки даже при изменении условий эксплуатации.

Еще одна компания, производящая электросварные балансировочные клапаны, – это "IMI Hydronic". Их модели серии TA-Slider 160 и TA-Slider 320 имеют переменный диаметр и позволяют точно регулировать поток воды в системе отопления. Они могут работать с давлением до 16 бар и имеют возможность удаленного управления с помощью системы управления зданием.

Также стоит отметить компанию "Belimo", которая предлагает электросварные балансировочные клапаны серии PICCV. Эти клапаны имеют диапазон диаметров от DN15 до DN150 и способны регулировать поток воды в системе отопления в широком диапазоне нагрузок. Они также оснащены микропроцессорной технологией, которая позволяет точно управлять потоком и сохранять заданные значения балансировки. Основным преимуществом Belimo PICCV является возможность автоматической компенсации изменения давления в системе. Это достигается благодаря интегрированной функции автоматической балансировки, которая позволяет клапану регулировать расход жидкости или воздуха в соответствии с требуемым давлением, что обеспечивает постоянный поток жидкости или воздуха независимо от изменений давления в системе.

Кроме того, Belimo PICCV имеет характерный профиль, который позволяет точно регулировать поток жидкости или воздуха в зависимости от требуемой температуры, что обеспечивает высокую эффективность работы системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Благодаря этому улучшается контроль температуры в помещении, а также снижается энергопотребление и улучшается экономическая эффективность системы.

Компании, производящие электросварные балансировочные клапаны, продолжают разрабатывать новые модели с улучшенными характеристиками и возможностями, такими как управление удаленно через смартфон или возможность подключения к системе управления зданием.

Еще одно научное открытие связано с использованием клапанов с переменным диаметром. Такие клапаны позволяют регулировать расход теплоносителя в зависимости от потребности, что обеспечивает оптимальную температуру в каждом помещении и экономит ресурсы. Балансировочные клапаны с переменным диаметром – это инновационные решения, позволяющие эффективно управлять потоком теплоносителя в системе отопления. Рассмотрим несколько моделей балансировочных клапанов с переменным диаметром от различных производителей [6].

1. TA-COMPACT-T – это модель балансировочного клапана с переменным диаметром от компании IMI Hydronic Engineering. Она оснащена автоматическим регулированием потока и позволяет сократить расход теплоносителя до 20%. Клапан легко устанавливается и имеет высокую точность балансировки. Основной особенностью TA-COMPACT-T является его диаметр, который составляет всего 20 мм. Это позволяет установить клапаны даже в тех местах, где доступ ограничен. Кроме того, он обладает высокой точностью регулировки расхода и давления в системе, что обеспечивает стабильность температуры в помещении.

TA-COMPACT-T также оснащен функцией предотвращения замерзания, которая позволяет использовать его в системах с низкой температурой. Он также имеет ав-

томатический воздухоотводчик, который обеспечивает бесперебойную работу системы, удаляя воздух из трубопровода.

Этот балансировочный клапан изготавливается из латуни и может быть использован в системах с рабочим давлением до 10 бар. Он также доступен в различных вариантах, включая клапаны с ручным или автоматическим управлением, с различными типами подключения и соединений.

2. Belimo Energy Valve – это электронный балансировочный клапан с переменным диаметром от компании Belimo. Он позволяет регулировать поток теплоносителя в реальном времени, что позволяет достичь наилучшей эффективности системы отопления. Клапан также оснащен функцией дистанционного управления и мониторинга, что упрощает его эксплуатацию [7].

Energy Valve имеет несколько важных функций, которые обеспечивают более эффективную работу системы отопления и снижают энергопотребление:

- Балансировка потока: Energy Valve позволяет точно настраивать поток теплоносителя в системе, что позволяет достигнуть оптимального распределения тепла в помещении. Это достигается благодаря встроенным датчикам давления и температуры, которые определяют поток теплоносителя и позволяют регулировать его с помощью электромеханического клапана.

- Измерение энергопотребления: Energy Valve оснащен встроенными датчиками расхода и температуры, которые могут измерять энергопотребление системы HVAC. Эти данные могут быть использованы для оптимизации работы системы и снижения затрат на энергию.

- Оптимизация системы: Energy Valve может быть интегрирован в систему управления зданием (BMS) и коммуницировать с другими устройствами, такими как датчики температуры и влажности. Это позволяет системе отопления реагировать на изменения внешних условий и регулировать работу системы в режиме реального времени, что позволяет сократить затраты на энергию [7].

- Управление с помощью приложения: Energy Valve может быть управлять с по-

мощью приложения для смартфона или планшета. Пользователи могут контролировать работу клапана, отслеживать данные о потреблении энергии и настраивать параметры системы HVAC из любого места.

Кроме того, Energy Valve имеет компактный дизайн и может быть легко установлен на любой тип трубопровода, что делает его универсальным решением для различных систем HVAC.

3. TA-Slider 160 – это механический балансировочный клапан с переменным диаметром от компании IMI Hydronic Engineering. Он позволяет управлять потоком теплоносителя с помощью встроенного регулировочного механизма, что позволяет достичь оптимальной эффективности системы отопления. Клапан также имеет компактный дизайн и легко устанавливается.

Эти модели балансировочных клапанов с переменным диаметром являются инновационными и эффективными решениями для управления потоком теплоносителя в системах отопления. Они позволяют достичь наилучшей эффективности и экономии ресурсов, обеспечивая оптимальный комфорт в помещении.

Также были проведены исследования по использованию балансировочных клапанов с функцией автоматического сброса давления. Это позволяет избежать перегрева системы и повышения расхода энергии за счет снижения давления в системе. Такие клапаны используются для поддержания заданного давления в трубопроводе, автоматически сбрасывая излишнее давление, что позволяет предотвратить повреждение оборудования и сохранить оптимальную производительность системы. Исследования по использованию балансировочных клапанов с функцией автоматического сброса давления проводятся различными организациями и учеными в области техники безопасности и регулирования давления в промышленных системах.

Некоторые из таких исследований проводят следующие организации и ученые:

- Компания Honeywell производит широкий спектр балансировочных клапанов и систем управления давлением, и проводит

исследования по оптимизации их работы и повышению эффективности.

- Университеты и научно-исследовательские институты, такие как Университет Мичигана, Институт технологии газа и нефти в Норвегии, Центр исследований по безопасности и эффективности производства в Германии, занимаются исследованиями в области технологий безопасности и механизмов регулирования давления.

- Крупные промышленные компании, такие как General Electric, ExxonMobil и BP, также проводят исследования в области технологий безопасности и регулирования давления для своих производственных объектов.

Существует несколько моделей балансировочных клапанов с функцией автоматического сброса давления от различных производителей. Одним из наиболее известных и распространенных производителей является компания Honeywell, которая предлагает несколько моделей таких клапанов.

Одна из моделей Honeywell, называемая "AutoReset", оснащена автоматическим сбросом давления и предназначена для использования в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Клапан обеспечивает точную и стабильную регулировку давления в системе и автоматически сбрасывает излишнее давление, когда оно достигает заданного уровня. Кроме того, клапан имеет функцию блокировки, которая предотвращает случайное изменение настроек. Также стоит от-

метить, что Honeywell AutoReset изготавливается из высококачественных материалов, обеспечивающих долговечность и надежность в эксплуатации. Кроме того, этот клапан легко монтируется и настраивается, что делает его удобным в использовании как для профессионалов, так и для частных лиц.

Еще одной моделью балансировочных клапанов с функцией автоматического сброса давления является клапан "Dynamic Valve" от компании Danfoss. Этот клапан также предназначен для использования в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и обеспечивает точную регулировку давления в системе. Он также имеет функцию автоматического сброса давления, которая предотвращает излишнее давление в системе.

В целом, балансировочные клапаны с функцией автоматического сброса давления являются эффективным и надежным компонентом системы отопления, позволяющим обеспечить оптимальное давление и увеличить эффективность работы системы. Однако, при выборе конкретной модели следует учитывать не только ее технические характеристики, но и соответствие требованиям и особенностям конкретной системы.

Таким образом, последние научные открытия в сфере балансировочных клапанов позволяют более точно и эффективно регулировать системы отопления, что приводит к экономии ресурсов и повышению комфорта в помещении.

Библиографический список

1. Бурцев А.П., Бурцев А.П., Перепелица Н.С., Ермаков Д.А., Герасимов М.С., Кривая Т.С. Повышение эффективности работы системы отопления с использованием внутриквартирных узлов учета тепловой энергии // Наука молодых – будущее России. Сборник научных статей 3-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых: в 6 томах. – 2018. – С. 165-170.
2. Видишева А.А., Наумова О.В., Филатова К.А. Особенности пуско-наладочных работ в системах отопления // В сборнике: Тенденции развития строительства, теплогазоснабжения и энергообеспечения. Материалы международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 70-73.
3. Гасанова О.Т., Микерова Е.Ю., Егорова В.Н. Современные тенденции проектирования энергоэффективных систем отопления. – Саратов, 2022. – С. 139-143.
4. Ситнов В.В., Ахмеров А.В. Устройства, методы и особенности гидравлической балансировки отопительных систем // Поволжский научный вестник. – 2017. – № 1. – С. 110-118.

5. Фролов А.Ф., Спиридонова Е.В., Липатов А.В. Использование балансировочных клапанов в системах отопления // Под редакцией Ф.К. Абдразакова. – 2016. – С. 317-320.

6. Брюханов О.Н. Газоснабжение: учеб. пособие / О.Н. Брюханов, В.А. Жила, А.И. Плужников. – М.: ИЦ «Академия», 2008. – 448 с.

7. Ashfaq, A. Investigation of hydraulic imbalance for converting existing boiler based buildings to low temperature district heating. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://core.ac.uk/download/pdf/159754541.pdf> (дата обращения: 04.04.2023).

8. Integrated Thermal Energy Management and Billing Made Easier than Ever. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.belimo.com/en_US/energy-valve.html (дата обращения: 23.06.2023).

BALANCING VALVES IN HEATING SYSTEMS: OPERATING PRINCIPLE, ADVANTAGES AND INNOVATIONS

A.Yu. Gruzdo, *Graduate Student*

D.G. Usadsky, *Candidate of Technical Sciences*

Volgograd State Technical University

(Russia, Volgograd)

Abstract. *The article discusses the basic principles of balancing valves, as well as their advantages and application possibilities in various types of buildings and systems. The article also discusses the latest technologies and innovations in the field of balancing valves, which can improve the efficiency and performance of the system. The article will be useful to specialists in the field of heating, air conditioning and other engineering systems, as well as to anyone interested in the topic of energy saving and optimization of heating systems.*

Keywords: *balancing valves, heating, temperature control, automatic pressure relief, electric-welded valves.*