

## СОВРЕМЕННЫЕ ИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ УСТАНОВОК И СИСТЕМ ГАЗОПОТРЕБЛЕНИЯ

**Сакова Мария Сергеевна**

магистрант, Академия строительства и архитектуры Самарский государственный технический университет, РФ, г. Самара

**Юсин Данил Сергеевич**

магистрант, Академия строительства и архитектуры Самарский государственный технический университет, РФ, г. Самара

### MODERN INSULATING MATERIALS FOR IMPROVING THE ENERGY EFFICIENCY OF HEAT GENERATING PLANTS AND GAS CONSUMPTION SYSTEMS

***Maria Sakova***

*Master's student, Academy of Construction and Architecture Samara State Technical University, Russia, Samara*

***Danil Yusin***

*Master's student, Academy of Construction and Architecture Samara State Technical University, Russia, Samara*

**Аннотация.** Для оптимального повышения энергоэффективности теплогенерирующих установок и систем газопотребления, следует обратить внимание на применение современных изоляционных материалов. Выделяются для сравнения несколько позиций изоляционных материалов и рассматриваются их характеристики. Выбор материала для применения в теплогенерирующих установках зависит от конкретных условий и требований проекта, исходя из задач выбираются два вида изоляции: пенополиуретан и минеральная вата, каждый из которых применяется в определенных условиях.

**Abstract.** In order to optimally increase the energy efficiency of heat generating plants and gas consumption systems, attention should be paid to the use of modern insulating materials. Several positions of insulating materials are singled out for comparison and their characteristics are considered. The choice of material for use in heat generating plants depends on the specific conditions and requirements of the project, based on the tasks, two types of insulation are selected: polyurethane foam and mineral wool, each of which is used in certain conditions.

**Ключевые слова:** пенополиуретан; минеральная вата; энергоэффективность теплогенерирующих установок; газопотребление; изоляционные материалы; огнестойкость; условия.

**Keywords:** polyurethane foam; mineral wool; energy efficiency of heat generating plants; gas consumption; insulating materials; fire resistance; conditions.

Повышение энергоэффективности теплогенерирующих установок и систем газопотребления является актуальной и стратегически важной задачей в современном мире. С ростом потребности в энергии и необходимостью сокращения выбросов вредных веществ, энергоэффективность становится одним из ключевых факторов для повышения конкурентоспособности и устойчивости энергетического сектора. Применение современных технологий и систем контроля позволяет минимизировать потери энергии и снизить выбросы вредных веществ в атмосферу [1].

Для оптимального повышения энергоэффективности теплогенерирующих установок и систем газопотребления, следует обратить внимание на применение современных изоляционных материалов. Улучшение теплоизоляции систем позволит снизить потери тепла при транспортировке и использовании газов и жидкостей, что приведет к повышению КПД и энергоэффективности

Применяются современные теплоизоляционные материалы в теплогенерирующих установках [2]:

1. Пенополиуретан (ППУ) - это легкий и гибкий материал с высокими теплоизоляционными свойствами. Он отличается низкой теплопроводностью и хорошей адгезией к поверхностям. ППУ часто используется в конструкции котельных, трубопроводов и тепловых сетей.

2. Минеральная вата - это материал, получаемый из природных сырьевых материалов, таких как базальт и стекловолокно. Он отличается высокой теплоизоляцией, огнестойкостью и звукоизоляцией. Минеральная вата широко применяется в теплогенерирующих установках для изоляции котлов, парогенераторов и трубопроводной системы.

3. Экструдированный пенополистирол (XPS) - это материал, получаемый путем экструзии пенополистирола. Обладает высокой жесткостью и структурной прочностью, а также отличной теплоизоляцией и устойчивостью к влаге. XPS широко используется для изоляции трубопроводов, резервуаров и систем отопления.

4. Графитовый пенополистирол - это модификация пенополистирола, содержащая добавку графита. Графитовый пенополистирол обладает высокой теплоотдачей и способностью отражать тепло. Он часто применяется в системах отопления, теплообменниках и металлических конструкциях.

Применение теплоизоляционных материалов в теплогенерирующих установках [3]:

1. Изоляция котлов и парогенераторов с помощью теплоизоляционных материалов позволяет снизить потери тепла, увеличить эффективность горения топлива и снизить воздействие выхлопных газов на окружающую среду.

2. Изоляция трубопроводной системы позволяет сохранять тепло в теплогенерирующих установках и предотвращает замерзание жидкостей в зимний период.

3. Применение теплоизоляционных материалов для изоляции резервуаров позволяет уменьшить потери конденсата и повысить эффективность системы.

4. Изоляция систем отопления с помощью теплоизоляционных материалов позволяет снизить затраты на отопление и создать более комфортные условия в помещении.

Предложенные теплоудерживающие материалы имеют особенные характеристики такие как теплопроводность, температуру применения и степень горючести. Такие данные выбираются по официальным источникам (ГОСТ, СП) [3].

В сравнительной таблице, представленной ниже, рассмотрены главные теплотехнические характеристики материалов для теплогенерирующих установок.

**Таблица 1.**

**Сравнение материалов, использующихся в теплогенерирующих установках**

Материал, наименование	Теплопроводность ( $\lambda$ )из,(Вт/(м*°C))	Температура применений, °C	Группа горючести
Пенополиуретан (ППУ)	0.028	от -180 до +130	Г2-Г4
Минеральная вата	0.038	от -180 до +900	Негорючие
Экструдированный пенополистрол (XPS)	0.031	от -50 до +80	Г4
Графитовый пенополистирол	0.036	от -70 до +75	Г4

Из сравнительной таблицы можно выделить два материала пенополиуретан (ППУ) и минеральная вата. Они имеют отличные технические показатели. Для наилучшего выбора рассмотрены данные материалы более подробно.

Пенополиуретан (ППУ) - это высокопрочный легкий пластичный материал, получаемый с помощью полимеризации пенополиуретановой смолы. Его главное преимущество заключается в высокой теплоизоляционной способности, а также водонепроницаемости и отличных адгезионных свойствах. ППУ обладает низким коэффициентом теплопроводности, что делает его эффективным для теплоизоляции.

Пенополиуретан широко используется в теплогенерирующих установках благодаря своим уникальным свойствам. Он идеально подходит для утепления трубопроводов, резервуаров, баков и других элементов, требующих теплозащиты. ППУ можно применять в широком диапазоне рабочих температур, что обеспечивает стабильную и эффективную теплоизоляцию в любых условиях. Кроме того, его гибкая структура позволяет использовать ППУ на поверхностях с сложной формой [5].

Минеральная вата - это материал на основе базальтового волокна, полученного в результате плавки базальтовой породы при очень высокой температуре. Этот материал характеризуется хорошей теплоизоляцией и огнестойкостью. Минеральная вата также широко используется в теплогенерирующих установках, особенно там, где необходима повышенная огнестойкость. Ее устойчивость к высоким температурам и способность к предотвращению распространения огня делают ее привлекательным выбором для установок, работающих при высоких нагрузках.

При выборе между пенополиуретаном и минеральной ватой для применения в теплогенерирующих установках необходимо учитывать факторы [6]:

1. Теплопроводность: ППУ обладает более низким коэффициентом теплопроводности, что позволяет ему обеспечивать более эффективную теплоизоляцию в сравнении с минеральной ватой.
2. Огнестойкость: Минеральная вата имеет более высокую огнестойкость, что делает ее предпочтительным выбором для установок, работающих при высоких температурах и высокой нагрузке.
3. Среда: ППУ устойчив к воздействию влаги и не гниет, в отличие от минеральной ваты, которая может поглощать влагу и стать источником развития плесени или грибка.

4. Форма и сложность поверхности: Гибкость и пластичность ППУ позволяют легко адаптировать его к различным формам и конфигурациям поверхностей, включая изоляцию трубопроводов и других сложных конструкций.

Вывод: Современные теплоизоляционные материалы являются важной составляющей для повышения эффективности и энергосбережения в теплогенерирующих установках. Их использование позволяет снизить потери тепла, увеличить эффективность генерации тепла и снизить негативное влияние на окружающую среду. Однако, при выборе и применении таких материалов необходимо учитывать все технические и экономические параметры для достижения оптимального результата. Выбор материала для применения в теплогенерирующих установках зависит от конкретных условий и требований проекта. Если требуется более эффективная теплоизоляция и влагостойкость, то предпочтение следует отдать пенополиуретану. Однако, если требуется высокая огнестойкость и простота в обработке, лучшим выбором будет минеральная вата. Важно учитывать условия и требования проекта, чтобы выбрать наиболее эффективное решение.

### **Список литературы:**

1. Данилов А.В., Константинов П.В. Сравнительный анализ энергоэффективности газопотребляющих систем с использованием разных типов теплоизоляционных материалов // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2018. – Т. 80, № 1. – С. 142-147.
2. Геворкян В.А., Шамбабов А.В. Исследование влияния теплоизоляционных материалов на энергоэффективность теплогенерирующих установок // Теплоэнергетика. – 2017. – № 1. – С. 24-28.
3. Волынюк М.В. Исследование особенностей теплоизоляционных свойств современных материалов для систем газопотребления // Вестник ИжГТУ. – 2014. – № 3. – С. 71-76.
4. Маркин Ю.Н., Никонов Д.В. Использование современных изоляционных материалов для повышения энергоэффективности теплогенерирующих установок // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2015. – № 4. – С. 54-58.
5. Терехова А.А. Результаты исследования теплопроводности различных видов изоляционных материалов для повышения энергоэффективности теплогенерирующих установок // Известия высших учебных заведений. Строительство. – 2015. – № 9. – С. 58-61.
6. Шалыт П.А., Дроздов М.Н. Методы повышения энергоэффективности теплогенерирующих установок с использованием современных изоляционных материалов // Машиностроение и машиноведение. – 2017. – № 6. – С. 45-49.