Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет»

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЫПУСК 27

Труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых 16 – 17 мая 2023 г.

ЧАСТЬ IV

Под общей редакцией профессора С.В. Коновалова

Новокузнецк
2023

УДК 621.184.76

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ТЕПЛОВЫХ СИСТЕМ

Евстафьева М.А., Зоря И.В.

Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: nychkova@mail.ru

В Новокузнецке эксплуатируется более 230 тыс. км. тепловых сетей диаметром от 20 до 1200 мм [1]. Основная проблема сетей отопления и ГВС – изношенность трубопроводных систем и теплоизоляционных материалов. Потери тепла, по разным оценкам, составляют до 30 %. Актуальность приобретает проблема выбора теплоизоляционных материалов для строящихся трубопроводов, а также замена имеющихся тепловых сетей.

Ключевые слова: теплоизоляционный материал, теплоснабжение, минеральная вата, пенополиуретан, ППУ.

Теплоизоляционный материал – материал, предназначенный для уменьшения теплопереноса, теплоизоляционные свойства которого зависят от его химического состава и/или физической структуры [2].

Теплоизоляционные материла должны обладать следующими характеристиками:

- Низкая теплопроводность;
- Термостойкость;
- Влагостойкость;
- Плотность и прочность;
- Срок эксплуатации.

Минеральный утеплитель – стекловата, которая производится из расплавленного песка и стеклянного боя. Горячая масса растягивается в волокна, пучки которых прессуются и образуют материал, напоминающий по своей структуре вату.

Минеральная вата является одним из традиционным материалов для теплоизоляции. Разнообразие видов – прошивные маты, отводы и тройники, цилиндры, позволяет подобрать подходящий вид для монтажа. Сложность монтажа один из основных недостатков, так как маты при монтаже нужно закреплять вокруг трубопровода, также нужен обязательно покровный слой, что увеличивает затраты. В таблице 1 рассмотрено два вида минеральной ваты и их основные свойства.

Помимо низкой теплопроводности, минеральная вата негорючая, но основной недостаток в высоком водопоглащении. При этом теряются некоторые свойства материала, что снижает срок службы теплоизоляции. Современное решение проблемы – труба в пенополиуретановой изоляции.

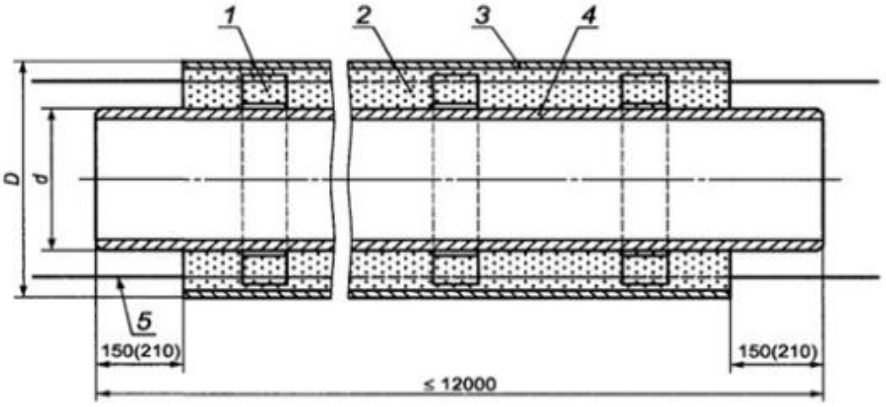
Пенополиуретан – вспененная пластмасса на основе полиуретанов (смеси двух жидких полимеров - полиола и изоцианата). Во вспененном

состоянии полиуретане содержится до 90 % воздуха. [4] Для систем теплоснабжения применяется жесткий пенополиуретан.

Таблица 1 – Основные свойства плит из минеральной ваты [3]

Вид плиты	Марка по плотности	Сокращение обозначения	Плотность, кг/м^3	Теплопроводность, Вт/(м·К),	Водопоглощение, % по массе,	Группа горючести
Плита полужесткая ППЖ	80	ПП-80	75-90	0,054	15	Негорючие НГ
Плита жесткая ПЖ	140	ПЖ-140	130-150	0,050	15	Негорючие НГ

Пенополиуретан (ППУ) применяется в виде листов или расфасован в баллончики с монтажной пеной для бытовых нужд. Для промышленного использования ППУ изоляцию привозят в виде двух компонентов и смешивают на месте эксплуатации, после чего распыляют на утепляемые объекты. Выпускают всевозможные плиты и скорлупы для утепления трубопроводов.



1 — центрирующая опора; *2* — изоляция из ППУ; *3* — труба-оболочка ПЭ или ОЦ; *4* — стальная труба; *5* — проводники-индикаторы системы оперативного дистанционного контроля (показаны условно)

Рисунок 1 – Стальная труба в пенополиуретанновой изоляции

Конструктивно скорлупы из пенополиуретана представляют собой полуцилиндры длиной в 1 метр, внутренний диаметр соответствует аналогичному параметру изолируемых трубопроводов.

Рисунок 2 – Скорлупа из пенополиуретана

Скорлупа имеет жесткую структуру и состоит из двух частей для удобства монтажа. При производстве теплоизоляционных пенополиуретановых скорлуп для труб используются пресс-формы. В зависимости от эксплуатационных условий изделия могут изготавливаться со вспомогательным покрытием из оцинкованной стали, алюминиевой фольги, мастики, армированной фольги или стеклопластика. Данные защитные слои повышают характеристики деформационной и механической прочности, а также увеличивают срок службы скорлупы-утеплителя.

Таблица 2 – Основные характеристики пенополиуретановой изоляции [5]

ППУ изоляция	Плотность, кг/м^3	Теплопроводность, Вт/(м·К),	Водопоглощение, % по массе,	Группа горючести
ППУ скорлупа	40-70	0,019-0,027	1,5	Г2*
*Г2-умеренно горючий материал				

Скорлупы из пенополиуретана имеют закрытую пористую структуру, а значит, не впитывают влагу, сохраняют свои свойства в широчайшем диапазоне температур, способны прослужить 30 и более лет, обладают низким коэффициентом теплопроводности и эффективно сохраняют тепло.

Замена минеральной ваты на пенополиуретановый утеплитель, приводит к сокращению потерь тепла, так же сократится трудоемкость теплоизоляционных работ. В данном случае происходит незначительное увеличение стоимости материала, что окупается в течении 1-2 лет. Таким образом, переход на современный тип утеплителя является энергетически и экономически выгодным.

Библиографический список

1. Схема теплоснабжения в административных границах города Новокузнецка на период до 2032 года (актуализация на 2021 год) [Электронный ресурс]. admnkz.info. 2023. Режим доступа: https://www.admnkz.info/documents/31173/3380659/Глава+1.+Том+1.+Существующее+положение+в+сфере+производства%2C+передачи+и+потребления+тепловой+энергии+для+целей+теплоснабжения.pdf/890ccb76-7de2-d89e-674e-17d6725f6417 - свободный. – Загл. С экрана (дата обращения 16.04.2023).

2. ГОСТ 31913-2011 [Электронный ресурс]. Docs.cntd.ru. 2013. Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200101310 - свободный. – Загл. С экрана. (Дата обращения 03.10.2022).

3. ГОСТ 9573-2012 [Электронный ресурс]. Docs.cntd.ru. 2013. Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200101613 - свободный. – Загл. С экрана (дата обращение (19.03.2023).

4. Что такое ППУ ПЭ изоляция, какой она бывает и в каких сферах применяется этот материал? [Электронный ресурс]. vseotrube.ru. 2023. Режим доступа: https://vseotrube.ru/materialy/drugie/ppu-pe-izolyatsiya -

свободный. – Загл. С экрана (дата обращения 18.04.2023).

5. ТУ 5768-019-01297858-01 [Электронный ресурс]. arendamanipulyator. ru. 2023. Режим доступа: https://arendamanipulyator. ru/montazh-i-remont/ skorlupa-ppu-razmery.html - свободный. – Загл. С экрана (дата обращения 18.04.2023).

УДК 622.6

ТИМ-ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ: КАК СОКРАТИТЬ ЗАТРАТЫ НА ЭНЕРГОНОСИТЕЛИ И ОПТИМИЗИРОВАТЬ ПРОЦЕССЫ

Белоногов А.В., Довжик А.Н., Карпов М.Д., Налимов М.Н., Карташова Е.Г., Силантьев А.Е., Куценко А.А.

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, e-mail: Aak_mail@mail.ru

В статье рассмотрены основные понятия ТИМ-технологий и их предназначение в строительстве, а также объясняется, как ТИМ-технологии помогают снижать затраты на энергоносители и обеспечивают эффективность зданий.

Ключевые слова: ТИМ-технологии, энергосбережение, инженерные системы, .строительство, системы жизнеобеспечения.

Инженерные системы зданий – это комплекс технических систем, необходимых для обеспечения комфортных условий жизни и работы в зданиях. Они включают в себя системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, водоснабжения, канализации, электрического и силового обеспечения, а также системы безопасности и пожарной сигнализации.

Система отопления – это система, которая обеспечивает поддержание заданной температуры воздуха в зданиях. Она может быть централизованной или децентрализованной и может использоваться для отопления помещений и горячего водоснабжения.

Система отопления является одной из важнейших инженерных систем любого здания, но также является одной из самых энергозатратных. Энергосбережение в системе отопления позволяет снизить потребление энергии и соответственно расходы на отопление. Основными подходами к энергосбережению в системе отопления являются:

1. Установка более эффективных котлов позволяющая снизить потребление энергии на отопление.

2. Использование терморегуляторов – установка терморегуляторов позволяет автоматически регулировать температуру в помещении, что может сократить расходы на отопление.

3. Установка системы рециркуляции теплого воздуха позволяющая

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОРИЕНТАЦИИ И СТАБИЛИЗАЦИИ
МАЛЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Галиев А.Р., Есина П.А., Корнеев В.М. ***115***

ОЦЕНКА ПРАВИЛ И НОРМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
СОРТИРОВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ
Юлдошов А.А., Абдирахманов Ж.А., Иноятов К.Х.,
Рахматов Х.А., Джаббаров Ш.Б. ***118***

СИЛЫ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ,
ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ВАГОН ПРИ ЕГО СПУСКЕ С ГОРКИ
Абдирахманов Ж.А., Номозов С.Б., Йулдошов Р.М.,
Рахматов Х.А., Джаббаров Ш.Б. ***122***

II АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА
(АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
КОНСТРУКЦИИ, BIM-ТЕХНОЛОГИИ, СЕТИ, ЭКОНОМИКА) ***130***

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИЛИКАТНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖИЛЬЯ ДЛЯ ШИРОКИХ МАСС НАСЕЛЕНИЯ
Шевелев В.С., Столбоушкин А.Ю., Спиридонова И.В., Матвеев А.А. ***130***

ОБЗОР РЫНКА ЧЕРЕПИЧНОЙ КРОВЛИ
Агапкин К.С., Спиридонова И.В. ***136***

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ ТЕПЛОВЫХ СИСТЕМ
Евстафьева М.А., Зоря И.В. ***140***

ТИМ-ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ:
КАК СОКРАТИТЬ ЗАТРАТЫ НА ЭНЕРГОНОСИТЕЛИ
И ОПТИМИЗИРОВАТЬ ПРОЦЕССЫ
Белоногов А.В., Довжик А.Н., Карпов М.Д., Налимов М.Н., Карташова Е.Г.,
Силантьев А.Е., Куценко А.А. ***143***

ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ СТУДЕНЧЕСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ
ОТРЯДОВ СибГИУ
Газизов М.И., Захарова Н.В. ***147***

АНГАР ДЛЯ САМОЛЕТА В ГОРОДЕ КРАСНОЯРСКЕ
Бондаренко А.И., Музыченко Л.Н., Буцук И.Н. ***154***

СПОСОБЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ ВЕНТИЛЯЦИИ
Клебе Д.К., Платонова С.В. ***159***

АНГАР ДЛЯ РЕМОНТА САМОЛЕТОВ В ГОРОДЕ НОВОСИБИРСКЕ
Микоян Г.С. Музыченко Л.Н., Буцук И.Н. ***164***

СПОСОБЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В СИСТЕМЕ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ
Баракова Е.О., Платонова С.В. ***170***

СТРОИТЕЛЬСТВО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА
НА ЮГЕ РОССИИ – ШАГ В БУДУЩЕЕ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ
Виеру М.С., Музыченко Л.Н., Буцук И.Н. ***176***

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ГАЗОВОГО ТОПЛИВА
Новикова К.Ю., Башкова М.Н. ***183***

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Выпуск 27

Труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых

Часть IV

Под общей редакцией	С.В. Коновалова
Технический редактор	Г.А. Морина
Компьютерная верстка	Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 06.10.2023 г.
Формат бумаги 60х84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 27,6 Уч.-изд. л. 30,0 Тираж 300 экз. Заказ № 206

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42
Издательский центр СибГИУ