



Рисунок 2. Схема бивалентного приготовления ГВС и поддержки системы отопления с комбинированным емкостным водонагревателем

Список используемых источников:

1. Варианты использования гелиоустановки «ЛУЧ». П.Ф. Янчилин. Вестник Брестского государственного технического университета. – 2017. – № 2: Водохозяйственное строительство и теплоэнергетика. – С. 61–66.

Клюева Е.В.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ АЭРОГЕЛЯ

Брестский государственный технический университет, ассистент кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

На сегодняшний день аэрогель представляет собой достаточно уникальный материал, свойства которого известны также хорошо, как и свойства минеральной ваты, но этого не скажешь о технологии изготовления этого вещества. Сама технология получения аэрогеля известна, но для улучшения этого процесса можно еще многое сделать. Самым крупным производителем аэрогеля является Китай (6 заводов). Что же такое аэрогель? Аэрогели (от лат. *Aer* — воздух и *gelatus* — замороженный) — класс материалов, представляющих собой гель, в котором жидкая фаза полностью замещена газообразной. Распространены аэрогели на основе

аморфного диоксида кремния, глинозёмов, а также оксидов хрома и олова. Вначале 1990-х получены первые образцы аэрогеля на основе углерода. Такие материалы обладают рекордно низкой плотностью и демонстрируют ряд уникальных свойств:

- плотность в 1,5 раза больше плотности воздуха,
- жаропрочность (до 1100°C),
- низкая теплопроводность, т.к. это наноматериал, в котором практически нет свободного пробега молекул газов,
- колоссальная площадь поверхности около 800-1000 м² на 1 грамм,
- высокая прочность на сжатие (выдерживает нагрузку в 2000 раз больше собственного веса),
- высокие противопожарные характеристики (плохо проводит тепло, не плавится, не горит, не выделяет дым),
- низкий вес.

Внешне аэрогель похож на очень легкий и хрупкий пластик. Применить его в таком чистом виде в строительных конструкциях и технической изоляции сложно, его нужно использовать в другом виде, как некую внесенную часть (нанесение аэрогеля на какую-то основу).

Аэрогель находит применение в различных областях: теплоизоляция, строительные конструкции (как наполнитель в других строительных материалах), подводные трубопроводы (гидроизоляция), нефтепереработка, ВВС и космос, уменьшение инфракрасного излучения, криогеника, изготовление одежды и обуви.

Технология производства этого материала представлена тремя стадиями. Сначала аэрогель смешивают со специальной жидкостью, затем этой жидкостью пропитывают рулоны из стекловолна с добавлением волокон из полиэтилентерефталата, потом материал отправляют в автоклав, где вся жидкая фаза в виде спирта удаляется. В итоге получается первый слой аэрогеля, который осажден на волокне. Чтобы сделать 10 мм аэрогеля на волокне требуется 17 таких циклов.

Эффективность аэрогеля и его преимущество перед другими изоляционными материалами при обеспечении одинакового уровня теплового потока с поверхности трубы заключается в значительном выигрыше по толщине и простоте монтажа. Например, 20 мм аэрогеля при температуре больше 300°C примерно в 4,5 раза эффективней минеральной ваты (85 мм). При таких же условиях толщина пеностекла составляет 95 мм, кальций силикатной изоляции (керамические волокна) — 110 мм. Чем выше температура, тем выше эффективность аэрогеля, поэтому для теплоизоляции это будет самый лучший материал, при условии снижения цены. Он не требует дополнительных покровных слоев. На холодных поверхностях аэрогель не столь хорош (температуры низкие и тепловые потоки очень маленькие), но он эффективнее в 2,5 раза, чем ППУ и пеностекло.

Комбинация низкой теплопроводности и малой толщины позволяет применять материал там, где сочетаются высокие требования к теплоизоляции и ограничения по толщине теплоизоляционного слоя (например, чехлы для оборудования). Аэрогель гидрофобен и паропроницаем, он не является гидроизоляционным материалом, но играет существенную роль в защите конструкции от коррозии, т.к. частицы аэрогеля отталкивают молекулы воды, а структура холста позволяет материалу свободно пропускать пар. Аэрогель является негорючим материалом, устойчивым к открытому огню и не теряет своих физико-технических свойств при длительной эксплуатации при высоких температурах.

Прочностные свойства аэрогеля будут зависеть от типа волокна, на которые он нанесен. Первыми по прочности будут керамические волокна, на втором месте

стекло, на третьем — карбон. Материал прост и удобен при монтаже: легко режется кровельным ножом и, благодаря гибкости, плотно прилегает к изолируемой поверхности. Также аэрогель устойчив к механическому воздействию: падению инструментов, передвижению рабочих по изолируемой конструкции, погрузке готовых изолированных конструкций. Подтвержденная долговечность материала 50 лет и более. Однако, из-за своей хрупкости и ломкости, аэрогель может сильно пылить, также он более жесткий, по сравнению с минеральной ватой, и обрабатывать его вокруг поверхностей сложнее (лучше использовать несколько более тонких слоев). Таким образом, аэрогель — это чудодейственный материал, способный решить также вопросы тепловой изоляции и энергоэффективности. Это вещество изобретено более 80 лет назад, но до сих пор считается материалом будущего.

Список использованных источников:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/аэрогель>
2. <https://www.abok.ru/>
3. <https://венторус.рф/articles/chto-takoe-aerogel/>

Игнатюк Т.В.

МЕТОДИКА ДЛЯ АНАЛИЗА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА

Брестский государственный технический университет, ст. преподаватель кафедры технологии строительного производства

Все исследования в области охраны труда посвящены изучению профессиональной заболеваемости, причин и профилактике производственного травматизма. Любой подход к исследованиям вопросов охраны труда начинается с установления эпидемиологического контроля, к сбору, анализу информации о телесных повреждениях и травмах, рисках возникновения опасных ситуаций на производстве, продолжительности их воздействия на человека, производственных процессах и отдельных группах производственного персонала.

Строительное производство является одной из наиболее травмоопасных отраслей промышленности, что связывается с большим количеством действующих производственных факторов, которые носят постоянный характер или присутствуют потенциально, чем усугубляют высокий уровень профессиональных рисков.

Какие методы используются для анализа производственного травматизма? На какие параметры обращает внимание работодатель? Прежде всего, это касается анализа информации о телесных повреждениях и травмах на производстве.

Анализ несчастных случаев на производстве — это исследование и распределение несчастных случаев на производстве по видам производств, травмирующим факторам и причинам их возникновения в целях выявления общих тенденций и принятия предупреждающих мер.

Во всех странах мира осуществляется сбор и формирование статистических данных о количестве, видах и причинах несчастных случаев на производстве. Установленный порядок статистического наблюдения за несчастными случаями на производстве соответствует общепринятым и позволяет качественно проводить анализ производственного травматизма.