

ТЕПЛОВАЯ ЗАЩИТА ТЕЛЕМЕТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИ БУРЕНИИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СКВАЖИН

Тарасов Константин Денисович

магистрант, Уфимский государственный нефтяной технический университет, РФ, г. Уфа

Аннотация. В данной работе поведен анализ теплоизоляционных материалов и выбран оптимальный материал, подходящий для использования в нефтегазовой отрасли

Ключевые слова: аэрогель, тепловая защита, теплоизоляционный материал, пенополиуретан, нефтегазовая отрасль.

В нефтегазовой отрасли множество процессов связаны с температурой, ее изменением, поддержанием и контролем. Это необходимо в процессе строительства скважин, транспортировке и переработке углеводородов. Для изоляции объектов от пассивного изменения температуры под действием естественного охлаждения/нагрева рассмотрим 2 вида теплоизоляционного материала: аэрогели и пенополиуретан.

Пенополиуретан (ППУ) имеет многие необходимые свойства, такие как: малый вес, значительный разброс рабочих температур, влагостойкость, герметизация, хорошая адгезия и, конечно же, отличная теплоизоляция [3]

Таблица 1.

Результаты исследования на машине трения

Основные характеристики пенополиуретана	Показатели
Предел прочность на изгиб (Н/мм ²)	0.59
Водопоглощение (% объема)	макс. 1 ÷ 3
Теплопроводность (Вт/м × ° К)	0,019÷0,035
Класс огнестойкости	Г2
Температура применения	от -150 ° С до +220 ° С
Эффективный срок службы	30 ÷ 50 лет
Паропроницаемость (мг/м×ч×Па)	0,05 ÷ 0,07
Плотность (кг/м ³)	40 ÷ 120

Аэрогели - это материалы, представляющие собой гели, где жидкая фаза полностью заменена газами. На ощупь аэрогель похож на твердую пену, но еще и очень легкую, схожую с пенопластом. Данные материалы особенно кварцевые являются отличными теплоизоляторами, также они не впитывают воду.

Распространены в основном кварцевые аэрогели, по плотности в твердых телах они занимают второе место только у металлических микроэлементов, достигающих 0,9 кг / м³, что ниже оптимальной плотности этих аэрогелей - всего одна десятая от 1 кг/м³. Это в 499 раз меньше плотности воды и всего в 1,49 раза плотности воздуха. Из-за своей очень малой теплопроводности (атмосферное давление в воздухе ~ 0,017 Вт / (м·К), они применяются при постройке зданий в виде теплоотдающих элементов и теплоизоляции. Кварцевого аэрогеля начинает плавиться при температуре 1200 ° С.

Аэрогели считаются мезопористыми, полости в коих занимают как правило 90-99%, из-за своих свойств имеют рекордно невысокую плотность от 1 до 150 кг/м³. Этот ткань производится на базе оксидов алюминия (Al₂O₃), циркония (ZrO₂), титана (TiO₂), графена и иных. Величина пустот в аэрогеле меньше длины свободного пробега молекул воздуха, в следствие этого молекулы воздуха в аэрогеле присутствуют практически в статическом состоянии, избегая невесомой конвекции, собственно, что приводит к рассеиванию тепла; невысокая плотность и наносетчатая конструкция пути рассеивания аэрогеля еще эффективны. Термическое излучение самого материала и сквозь дыхательные пути действенно блокируется, не считая такого, большущее численность стен времен в аэрогеле имеет возможность минимизировать термическое излучение. Исходя из перечисленных качеств, возможно сделать вывод, собственно что они перекрывают буквально все пути термического излучения, собственно что делает аэрогели наилучшим теплоизоляционным материалом по сопоставлению с другими теплоизоляционными покрытиями. [1]

Выдающиеся качества при применении аэрогеля в качестве теплоизоляционного материала:

1. легкий вес;
2. огнестойкость;
3. минимальная теплопроводимость ($\lambda=0,018-0,020$ Вт/(м·К));
4. идеален для негативных температур (чем ниже жар, что ниже теплопроводность);
5. широкий температурный спектр (-273°С +650°С);
6. гидрофобность (не втягивает влагу);
7. устойчивость к деструкции (не сжимается),
8. продолжительный срок эксплуатации (до 20 лет);
9. стабильность характеристик на протяжении всего срока эксплуатации.[2]

После сравнения характеристик двух теплоизоляционных материалов можно сделать вывод, что наиболее подходящим для теплоизоляции является аэрогель.

Список литературы:

1. Академик: аэрогель [Электронный ресурс]. – URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/88427> // дата обращения: 12.05.2022 1.
2. Аэрогель - теплоизоляция на основе аэрогеля [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.minvatka.com/aerogel/> // дата обращения: 12.05.2022
3. Утепление пенополиуретаном плюсы, минусы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stroyday.ru/stroitelstvo-doma/uteplenie-doma/uteplenie-penopoliuretanom-plyusy-i-minusy.html> (дата обращения: 27.05.22)