

По приведенным данным рассчитаны основные конструктивные параметры газогенератора производительностью 3 т/ч. Габариты газогенератора: диаметр – 2,6 м, высота – 5,76 м, толщина огнеупорного слоя – 0,32 м.

Проведена оценка эффективности строительства проектируемого газогенератора и газогенераторного цеха. Рассчитана себестоимость генераторного газа, капитальные и материальные затраты. Срок окупаемости капитальных вложений на строительство газогенераторной станции составляет 1,5 года.

Таким образом, газификация твердого топлива на электростанциях позволяет получить экологически чистое газовое топливо, а также возможность значительно (до 50 % и более) увеличить энергетический КПД ТЭС.

Строительство газогенераторной станции для переработки бурого угля и получения газогенераторного газа экономически оправдано позволяет использовать имеющиеся ресурсы бурого угля, не находящие применения в настоящее время.

УДК 66.045.3

Краснова Н. П., Мжельская О. Ю., Щелоков А. И.
Самарский государственный технический университет
mzhelskaya.olga@gmail.com

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ ГАЗОНАПОЛНЕННОЙ СТРУКТУРЫ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ТЕПЛОТЫ В ТРУБОПРОВОДЕ

В настоящее время состояние системы теплоснабжения и, как следствие, сохранение теплоты при транспортировке горячей воды является одной из первостепенных проблем. При транспортировке теплоносителя теряется до 35 % тепловой энергии. Энергосбережение и энергоэффективность входят в перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и в перечень критических технологий РФ (утверждено Указом Президента РФ от 7 июля 2011 г. № 899) [1]. В связи с постоянным удорожанием энергоресурсов в последние годы значительно увеличиваются расходы на тепловую энергию как для частного населения, так и для промышленных предприятий. В этих условиях все больше и больше возрастает значение внедрения энергосберегающих технологий.

На сегодняшний день имеется множество видов теплоизоляционных материалов. Наиболее часто используются пенополистирол, пенополиуретан и минеральная вата. Они получили широкое распространение вследствие низкого коэффициента теплопроводности (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициенты теплопроводности теплоизоляционных материалов

№	Материал	Коэффициент теплопроводности, Вт/м·К
1	Пенополистирол	0,04
2	Пенополиуретан	0,03
3	Минеральная вата	0,055

С целью повышения энергоэффективности работы тепловых сетей предлагается использовать принципиально новый теплоизоляционный материал, благодаря которому можно экономить на количестве изоляции, сохраняя при этом низкие теплотери.

В качестве теплоизоляционного материала предлагается использовать полиэтилен высокой плотности (ПЭВП), поверхность которого покрыта небольшими ячейками, заполненными диоксидом углерода. Углекислый газ (CO_2) – бесцветный газ (в нормальных условиях), без запаха, со слегка кисловатым вкусом. Диоксид углерода не токсичен.

На сегодняшний день одними из самых доступных и распространенных газов, применяемых в технике, являются кислород, диоксид углерода и азот. У диоксида углерода коэффициент теплопроводности составляет $\lambda = 0,014 \frac{\text{Вт}}{\text{м}\cdot\text{К}}$, что существенно ниже, чем у остальных газов (рис. 1), следовательно, его можно использовать как наполнитель для ячеек полиэтилена высокой плотности, в целях сохранения теплоты.

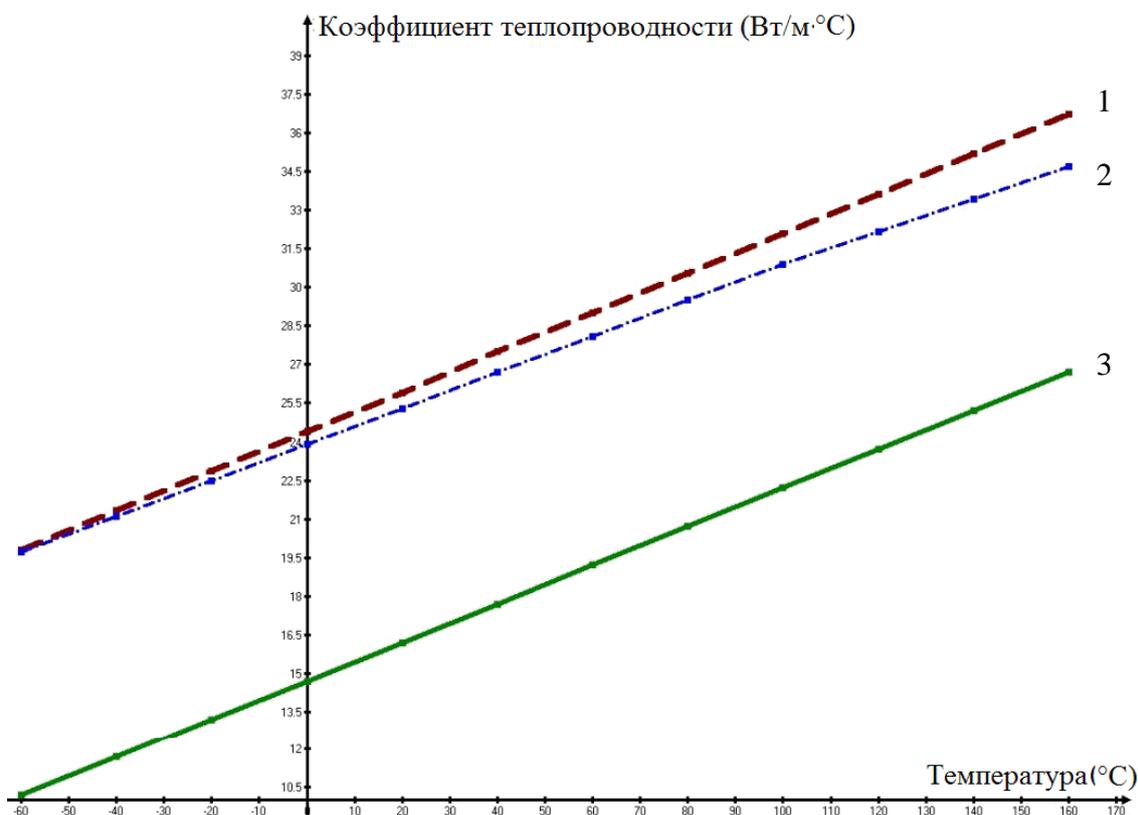


Рис. 1. Диаграмма зависимости коэффициента теплопроводности воздуха (1), азота (2) и диоксида углерода (3) от температуры

Использование полиэтилена высокой плотности обусловлено низкими стоимостными показателями, доступностью и оптимальными теплофизическими показателями. Полиэтилен высокой плотности (HDPE) – это полиэтилен с линейной макромолекулой и относительно высокой плотностью ($0,960 \text{ г/см}^3$). Это полиэтилен, называемый также полиэтиленом низкого давления (ПЭНД), его получают полимеризацией со специальными катализаторными системами.

Пленки на основе ПЭВП более жесткие, прочные, менее воскообразные на ощупь по сравнению с пленками на основе ПЭНП.

Главными преимуществами такого вида изоляции являются: большее термическое сопротивление, по сравнению с имеющимися аналогами; повышенная устойчивость к воздействию влаги и, как следствие, дополнительная защита от коррозии; невысокая стоимость; простота и удобство монтажа; долговечность.

Но у такого материала есть один минус – его невозможно использовать при температуре выше 120 °С, так как полиэтилен начинает плавиться.

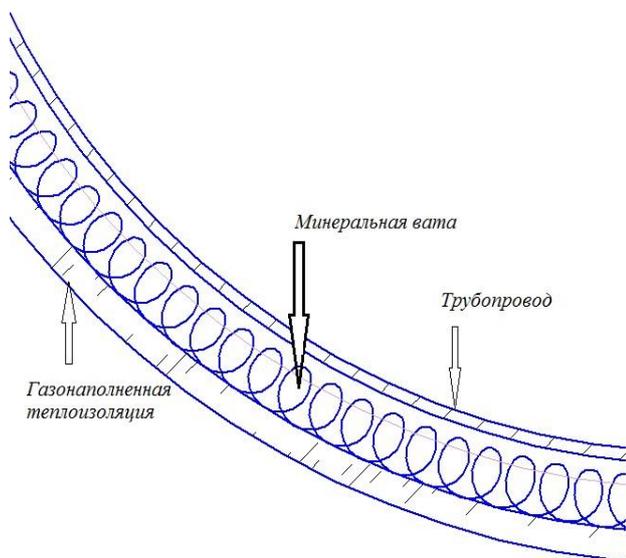


Рис. 2. Комбинированная тепловая изоляция

На основе вышесказанного предлагается использовать газонаполненную теплоизоляцию как дополнительный слой с другим существующим теплоизоляционным материалом, например минеральной ватой (рис. 2). Это дает возможность использовать слоистую теплоизоляцию при более высоких температурах трубопровода [2].

В табл. 2 приведены показатели термического сопротивления, по итогам расчета [2, 3], для трубопровода изолированного минеральной ватой, слоистой теплоизоляцией и комбинированным материалом, соответственно.

Таблица 2

Термическое сопротивление различных материалов

Материал	Термическое сопротивление, м·К/Вт
Минеральная вата	0,11
ПЭВП + CO ₂	0,248
ПЭВП + CO ₂ + Минеральная вата	0,541

Благодаря тому, что энергоэффективная теплоизоляция имеет большое термическое сопротивление (соответственно невысокий коэффициент теплопроводности), можно использовать меньшее количество минеральной ваты, что приводит к существенному удешевлению общего слоя теплоизоляции трубопровода.

Список литературы

1. Указ Президента РФ от 7.07.2011 № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/55171684/> (дата обращения: 13.10.2014).
2. СНиП 41-03-2003. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Введ. 2003-11-01. М. : Госстрой, 2003. 28 с.
3. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети. Введ. 2003-09-01. М.: Госстрой России, 2003. 48 с.