

УДК 69:338.45;691.6

В.Г. Єсипов, Е.И. Зубко, к.ф.-м.н, Ю.Е. Зубко
ООО НПП «Магма Технологія»;
А.С. Гриценко, к.э.н., доцент, КНУБА;
Д. М. Олейник «Стекло України»

АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ИЗ БАЗАЛЬТОВОГО СУПЕРТОНКОГО ВОЛОКНА

АННОТАЦИЯ

Сравнение экономической эффективности теплоизоляции из базальтового тонкого волокна (БТВ) и базальтового супертонкого волокна (БСТВ) приведено на примере горизонтального высокотемпературного трубопровода. Рассчитаны оптимальные толщины изоляции и тепловые потоки в случаях БТВ и БСТВ. Установлено, что полные финансовые потери при эксплуатации трубопровода, изолированного БТВ, в среднем вдвое больше чем в случае БСТВ.

Ключевые слова: теплоизоляция, базальтовое супертонкое волокно (БСТВ), базальтовое тонкое волокно (БТВ), высокотемпературный трубопровод.

Постоянное повышение стоимости энергоносителей, ужесточение стандартов экологической и пожарной безопасности, а также меры по сдерживанию глобальных климатических изменений требуют широкого внедрения в строительную практику более совершенных неорганических теплоизоляционных материалов. Весьма перспективными в

этом отношении нам представляются изделия из базальтового супертонкого волокна (БСТВ).

Проведение теплоизоляционных работ на основе БСТВ, полученного по бесфильтровой технологии, описано нами в предыдущих работах [1, 2, 3]. Цель настоящей публикации – анализ экономических аспектов применения теплоизоляции из БСТВ и сравнение экономической целесообразности применения теплоизоляционных материалов из базальтового тонкого волокна (БТВ) и БСТВ. Все расчеты будем производить на основе формул действующего СНиП 2.04.14-88 [4], модифицированных с использованием точных решений уравнения теплопроводности для цилиндрических объектов, приведенных в [5]. Для сравнительного анализа выбраны типичные горизонтальные стальные цилиндрические трубопроводы острого пара.

Все расчеты проводились на примере стального трубопровода диаметром 400мм. Температура носителя 450°С. Значение внешней температуры – 9.5°С, что соответствует среднегодовой температуре на территории Украины. Найдены оптимальные толщины для изоляции из БТВ и БСТВ и вычислены полные финансовые потери при эксплуатации метра изолированного трубопровода, а также удельный годовой экономический эффект в гривнах на погонный метр для изолированного трубопровода. Все расчеты проводились исходя из существующей на сегодня для предприятий химической промышленности средней цены на газ 3 грн/м³. Среднюю теплотворную способность газа полагали равной 8000 Ккал/м³ а, коэффициент полезного действия теплогенерирующего агрегата 90%. Считаем, что трубопровод находится в режи-

Таблица

	БТВ	БСТВ
<i>Плотность теплоизоляции, кг/м³, после уплотнения согласно СНиП 2.04.14-88</i>	150	75
<i>Оптимальная толщина изоляции, мм</i>	240	355
<i>Приблизительная стоимость, грн./кг</i>	12	24
<i>Удельная стоимость теплоизоляции, грн/м:</i>	868,58	1515,64
<i>Среднегодовые тепловые потери на единицу длины трубопровода, Вт/м</i>	397,99	176,34
<i>Удельная экономия энергии за счет применения теплоизоляции, Вт*ч/м</i>	15654,91	15876,56
<i>Срок окупаемости, суток</i>	18,49	21,87
<i>Полные финансовые потери при эксплуатации метра изолированного трубопровода, грн/(м*год).</i>	1741,19	737,21

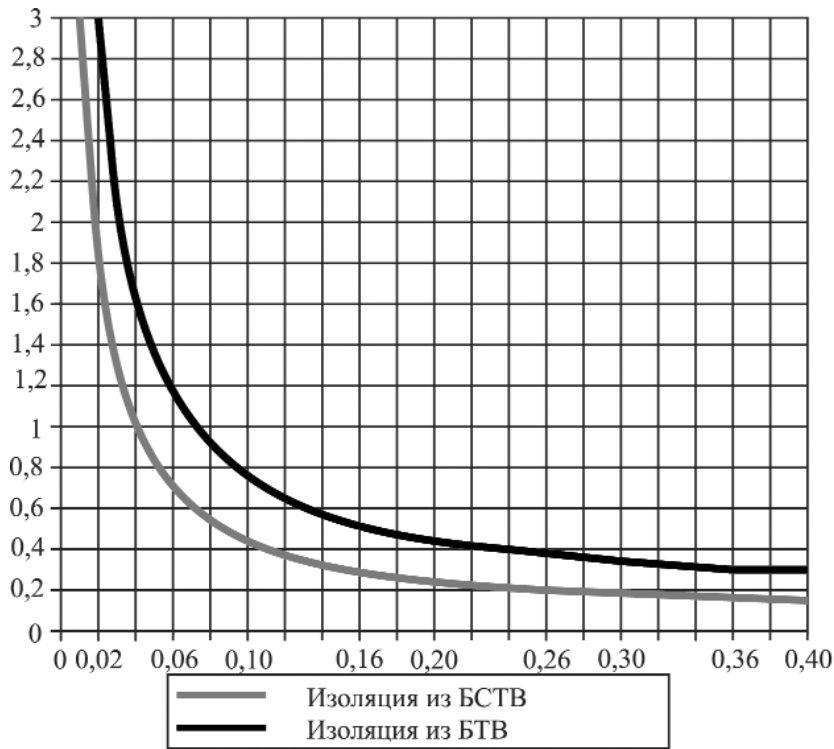


График зависимости удельной мощности тепловых потерь, кВт/м, от толщины изоляции, м, для изолированного трубопровода

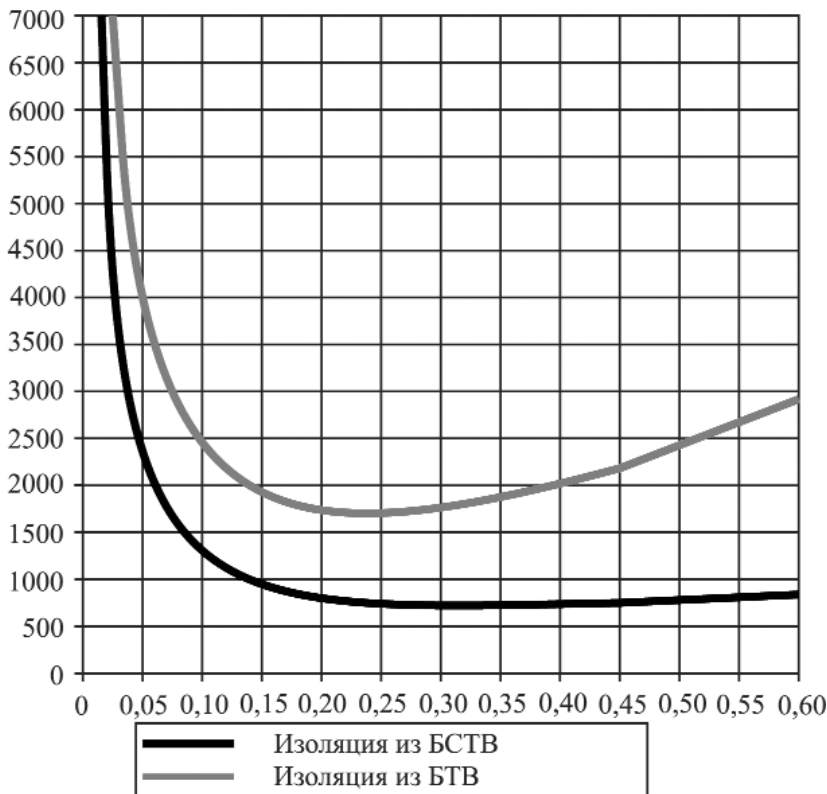


График зависимости полных финансовых потерь при эксплуатации метра изолированного трубопровода, грн/(м*год), от толщины изоляции, м

ме круглогодичной непрерывной эксплуатации.

Сравнительные результаты приведены в таблице.

Из полученных результатов видно, что при существующей стоимости энергоносителей изоляция из БТВ не может сравниться по экономической эффективности с изоляцией из БСТВ. Килограмм утеплителя из БСТВ стоит на рынке Украины приблизительно в два раза дороже чем БТВ. Однако, за счет улучшенных теплоизоляционных характеристик, в 2-3 раза большего срока службы, возможности использования более производительного и дешевого пневматического способа укладки и применения материала меньшей плотности экономический эффект от использования БСТВ во многих случаях значительно превышает случай БТВ. Этот эффект проявляется тем ярче, чем больше разность температур между изолируемой поверхностью и окружающей средой и значительно возрастает при увеличении цены на энергоносители.

ЛИТЕРАТУРА

1. Есипов В.Г., Зубко Ю.Е., Зубко Е.И., Гриценко А.С. Современная технология выполнения теплоизоляционных работ в строительстве и промышленности путем пневматической укладки базальтового супертонкого волокна «MAGMAWOOL» // Строительное производство. Киев, НИСП, 2009.-№50. С.56-57.

2. Зубко Е.И., Есипов В.Г., Зубко Ю.Е., Олейник Д.Н., Фомичев А.А. Системы теплоизоляции и огнезащиты на основе базальтового супертонкого волокна

«MAGMAWOOL» для пневматической укладки// *Техника и технология производства теплоизоляционных материалов из минерального сырья: Доклады X Всероссийской научно-практической конференции 26-28 мая 2010г. (г. Белокураха).* – Бийск: БТИ АлтГТУ, 2010. – С. 60–64.

3. *Архипов А.А., Власов В.В., Головченко Н.В., Дарченко О.С. Бесшовная изоляция из супертонкого базальтового волокна// Техника и технология производства теплоизоляционных материалов из минерального сырья: Доклады X Всероссийской научно-практической конференции 26-28 мая 2010г. (г. Белокураха).* – Бийск: БТИ АлтГТУ, 2010. – С. 39-42.

4. *Строительные нормы и правила// Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов СНиП 2.04.14-88.*

5. *Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи, М., Энергия, 1977. 344 с.*

АНОТАЦІЯ

Порівняння економічної ефективності теплоізоляції з базальтового тонкого волокна (БТВ) і базальтового супертонкого волокна (БСТВ) проведено на прикладі горизонтального високотемпературного трубопроводу. Обчислено оптимальні товщини ізоляції і теплові потоки у випадках БТВ і БСТВ. Встановлено, що повні фінансові втрати при експлуатації трубопроводу, ізолюваного БТВ, в середньому вдвічі більші ніж у випадку БСТВ.

Ключові слова: теплоізоляція, базальтове супертонке волокно (БСТВ), базальтове тонке волокно (БТВ), високотемпературний трубопровід.

ANNOTATION

A comparison of the economic efficiency of thermal insulation from the basalt thin fibers (BTF) and basalt super thin (BSTF) fibers is studied on the sample of horizontal high-temperature pipeline. We calculate the optimum thickness of insulation and the flow of heat in the case of BTF and BSTF. Found that the total financial losses in the operation of the pipeline isolated by BTF on average two times higher than in the case of BSTF.

Key words: thermal insulation, basalt super thin fibers, basalt thin fibers, high-temperature pipeline.

УДК 666.972.522

Д.Ю. Колесник, к. т. н., ДНТЦ «Дор'якість»

КАПІЛЯРНЕ ВОДОПОГЛИНАННЯ ФЛЮАТОВАНИХ БЕТОНІВ ПРИ ЦИКЛІЧНОМУ ЗВОЛОЖЕННІ

АНОТАЦІЯ

Елементи залізобетонних споруд, що експлуатуються при циклічному зволоженні, піддаються інтенсивній корозії, та в першу чергу, руйнуванню бетонного захисного шару. Ці процеси можуть бути суттєво сповільнені при застосуванні вторинних методів захисту. Так, при використанні солей кремнійфтористої кислоти вдається суттєво знизити водопоглинання бетону та підвищити його фізико-механічні властивості при попереминому зволоженні та висиханні.

Ключові слова: капілярне водопоглинання, вторинні методи захисту, бетон, корозія.

Проблемними зонами гідротехнічних споруд є частини бетонних конструкцій, що знаходяться під впливом процесу циклічного зволоження. В першу чергу це шлюзові камери, опори мостів, водопропускні труби тощо. У вказаних зонах відбуваються інтенсивні корозійні процеси, котрі можуть бути суттєво уповільнені шляхом застосування хімічних засобів захисту бетону. Одним із методів вторинного захисту бетону, що зарекомендував себе, є метод флюатування [1]. Цей процес призводить до ущільнення поверхневих шарів цементобетонів, підвищує їх міцність та в деякій мірі сприяє зниженню водопоглинання.

Роботами Москвина В.М. [2] було показано, що флюатування на бетонах щільної структури більш результативне ніж на порових структурах в початковий період (5–10 хв) водопоглинання. Разом із тим флюатування не забезпечує бетону довготривалого зниження водопоглинання [1, 2].

Метою роботи була оцінка впливу циклічного зволоження на капілярне водопоглинання флюатованих бетонів.

Для проведення досліджень були виготовлені бетонні зразки на основі цементу ПЦ II/Б-Ш400 Криворізького цементного заводу, піску річкового дніпровського Мкр.1,57 і щебеню гранітного фракції 5-20 мм Мокрянського кар'єру.

Використовували піщаний бетон складу 1:3