**УДК 345.5**

***Максименко Валерий Иванович***

***кандидат технических наук,***

***доцент департамента морских арктических технологий***

***Дальневосточный федеральный университет,***

***Россия, г. Владивосток***

***e-mail: kimlv@mail.ru***

***Селиверстов Владимир Иванович***

***кандидат технических наук,***

 ***доцент департамента морских арктических технологий***

***Дальневосточный федеральный университет,***

***Россия, г. Владивосток***

**РЕМОНТ ВОДОВОДОВ СПОСОБОМ ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАБРЫЗГА**

***Аннотация:*** *В статье рассматриваются технология и оборудование для восстановительного ремонта стальных водоводов способом центробежного*

*набрызга. Разработаны составы цементно-песчаной смеси, добавки, включая*

*биоцидные. Получены 4 патента. Технические решения предложены для реализации на Владивостокской ТЭЦ-2.*

**Ключевые слова:** стальной водовод, морская вода, коррозия, центробежный набрызг.

***Maksimenko Valery Ivanovich***

***candidate of technical sciences,***

***Associate Professor, Department of Marine Arctic Technologies***

***Far Eastern Federal University,***

***Russia, Vladivostok***

***Seliverstov Vladimir Ivanovich***

***candidate of technical sciences,***

 ***Associate Professor, Department of Marine Arctic Technologies***

***Far Eastern Federal University,***

***Russia, Vladivostok***

**REPAIR OF WATER PIPES WITH CENTRIFUGAL MACHINE**

***Abstract:*** *The paper presents the technology and equipment for the renovation of steel water pipelines by the method of centrifugal jet. Cement-sand mortar, additives, including biocidal ones, have been developed. 4 patents have received. Technical solutions are proposed for implementation at the Vladivostok Thermal power station No. 2.*

**Key words:** steel conduit, sea water, corrosion, centrifugal jet.

В России эксплуатируются порядка 250000 км трубопроводов различного назначения. Около 40% неработоспособны, что приводит к значительным

потерям энергоресурсов и затратам на ремонт.

В советское время Академия коммунального хозяйства [1] внесла изменения в нормы СНиП, где говорилось о запрете укладки труб без внутренней изоляции. Были изданы рекомендации по устройству цементно-песчаного покрытия внутренней поверхности труб. Сейчас больше используется способ покрытия быстротвердеющими композитными составами. Эти способы имеют свои преимущества и недостатки.

Нами проведены исследования предложена технология нанесения внешнего цементно-песчаного защитного покрытия толщиной 3-5 см и внутреннего – полимерного состава на основе липтобиолитовой смолы.

Была изготовлена установка по производству смолы в пос. Липовцы Приморского края. Смола, получаемая на этом пиролизном заводе, является эффективной основой для производства эпоксидно-липтобиолитового покрытия.

Пиролизная вода может использоваться для затворения цементных и бетонных

смесей, придавая им альцигидные свойства и оказывая пластифицирующий и

воздухововлекающий эффект.

В рамках договора с ОАО «ДГК», Хабаровск, были разработаны следующие технологии:

1) нанесения цементно-песчаного покрытия на наружную и внутреннюю

поверхность труб, бетонные гидротехнические сооружения (с альгицидной

добавкой для труб, транспортирующих морскую воду), включая разработку

технологического оборудования для этих работ;

2) нанесения эпоксидно-липтобиолитовой эмали и грунтовки различных составов для антикоррозийной защиты труб [1];

Циркуляционные водоводы системы охлаждения паровых турбин Владивостокской ТЭЦ-2 эксплуатируются в условиях грунтовых морских вод

 (из-за наличия утечек), высокой скорости потоков, биообрастания и отложений, наличия сильной коррозии, наличия блуждающих токов и неработоспособного состояния труб вследствие длительного срока эксплуатации (более 30 лет).

Формирование цементно-песчаной облицовки методом набрызга имеет два защитных эффекта. Пассивный достигается за счет чисто механической изоляции стенок труб слоем.

Активный эффект основан на явлении гидратации цемента и пассивации за счет образования субмикроскопического слоя из окислов железа. Этот слой механически изолирован цементным покрытием от воды. Защита цементным камнем связана с образованием на поверхности труб пассивирующей пленки и слоя бетона, имеющего высокое сцепление с металлом. Дополнительный защитный эффект обусловлен формированием пленки из гидратных новообразований. Трещины и щели цементного покрытия, находясь в контакте с водой, самозакупориваются выделяющимся карбонатом кальция, т.е. происходит самозалечивание.

Экономическая эффективность разработанных технологий и материалов определяется увеличением межремонтных сроков до 15 лет и дольше, экономией энергоресурсов.

Имеющиеся научные результаты, определяющие мировой уровень проблемы:

- грунтовка и эмаль на основе жидких фракций липтобиолитовой смолы для защиты стальных труб водоводов и теплотрасс;

- рецептура грунтовки (подложки) на основе липтобиолитовой смолы и фторопластово-эпоксидного лака (1-2 основных слоев) для бетонных поверхностей.

**Cписок литературы:**

1. Инструкция по нанесению внутренних цементно-песчаных покрытий на стальные водоводы. НИИ коммунального водоснабжения и очистки воды им. К.Д. Памфилова, 1981.