

**СИСТЕМА ОЧИСТКИ И ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ
НАРУЖНЫХ И ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ
ДЛИННОМЕРНЫХ ДЕТАЛЕЙ В КОНТЕЙНЕРАХ**

А. С. Айтимов, к.т.н., проф., **Б. С. Ахметов***, д.т.н., проф.,
П. Т. Харитонов**, к.т.н.

Западно-Казахстанский филиал
Национальной инженерной академии
Казахстанский университет
инновационных и телекоммуникационных систем*
Научно-исследовательский инжиниринговый комплекс
энергосбережения и ноосферных технологий**

Рассматриваются вопросы повышения промышленной безопасности магистральных трубопроводов и ответственного теплообменного оборудования. Разработана технология очистки защитного покрытия поверхностей длинномерных труб в контейнерах, которая позволяет обеспечить бессточную, энергоэкономичную и высококачественную обработку поверхностей длинномерных труб. Возможна реализация мобильного варианта с размещением системы на шасси двух большегрузных автомобилей.

Ключевые слова: магистральные трубопроводы, длинномерные трубы, большегрузные автомобили.

— — —

Магистральды құбырлардың өнеркәсіптік қауіпсіздігін арттыру мен жауапты жылу-алмастырушы жабдық мәселесі қарастырылады. Ұзынөлшемді құбыр беттерін ағынсыз, энергоүнемді және жоғарысапалы өңдеуді қамтамасыз ететін контейнерлердегі ұзынөлшемді құбыр беттерінің қорғаныс жабындыларын тазарту технологиясы ұсынылады. Екі үлкенжүк автомобилінің шассилеріне жүйені орналастыратын мобилді нұсқаны жүзеге асыруға болады.

Түйінді сөздер: магистральды құбырлар, ұзынөлшемді құбырлар, үлкенжүк автомобильдері.

— — —

The issues of industrial safety of pipelines and responsible heat exchange equipment are considered. A technology for cleaning the protective surface coating of long tubes in containers, which will provide drainage, energy efficient and high quality surface treatment of long-length tubes is proposed. Implementation of a mobile version of the deployment system on the chassis of two trucks is possible.

Key words: pipelines, long-length pipes, heavy trucks.

Снижение энергозатрат и загрязнений окружающей среды вредными выбросами при любом машиностроительном производстве крайне важно как с позиций экономики, так и в контексте повышения экологической безопасности. В этом направлении до настоящего времени не реализованы огромные потенциальные возможности. Наглядным примером производства с минимальными энергетическими и материальными затратами может служить технология обработки и защитного покрытия длинномерных труб перед их монтажом в ответственное технологическое оборудование и трубопроводы [1].

Предлагается усовершенствованная технология очистки защитного покрытия поверхностей длинномерных труб в контейнерах, адаптированная для обработки длинномерных деталей другой конфигурации и подготовленная к патентной защите. В соответствии с технологической цепочкой обработки длинномерных труб перед их монтажом в теплообменники АЭС (рис. 1) на один теплообменник требуется около 1 тыс. стальных труб длиной до 12 м каждая и сечением 25-75 мм. Причем от качества их обработки будет зависеть надежность теплообменников АЭС в целом.

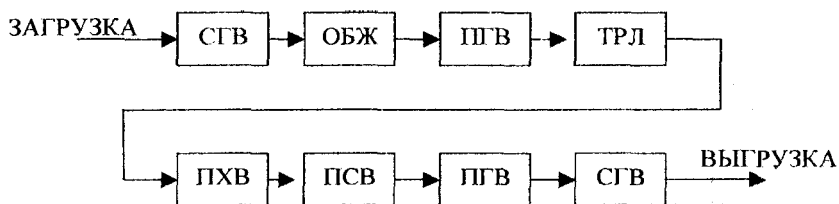


Рис. 1. Технологическая цепочка обработки длинномерных труб

Технологический процесс традиционно реализуется в 6 открытых гальванических ваннах длиной до 12,5 м, объемом около 20 м³ каждая. С учетом огромной потребности в металлических длинномерных трубах различного диаметра даже незначительное снижение материальных и энергетических затрат при производстве, ремонте и эксплуатации этих труб с одновременным повышением качества обработки возможно получение существенных положительных экономических и экологических результатов.

Значительная экономия материальных и энергетических ресурсов обеспечивается при переходе от варианта обработки длинномерных труб путем последовательного переноса пакета обрабатываемых труб из одной открытой длинномерной ванны в другую к способу размещения пакета обрабатываемых труб в закрытом контейнере и в поочередной прокачке через эти трубы технологических растворов и сжатого воздуха.

На рис. 2 показана упрощенная структура контейнера с размещенной в нем длинномерной деталью 1, которая при наличии внутренней полости в ней нижним концом присоединена с помощью уплотнительной насадки 2 к коническому выступу 3 заглушки 4 контейнера, в свою очередь, имеющей входной патрубок 5 с каналом 6 для подачи технологических жидкостей или сжатого воздуха. Вместе с кожухом 8 обрабатываемая деталь 1 является на время обработки технологической частью контейнера, поддерживаемой соосно кожуху 8 с помощью направляющих элементов 7. Кожух 8 снабжен отводящим патрубком 9 и заглушен колпаком 10, а направляющие элементы 7 имеют дренажные отверстия 11. Подаваемые через канал 6 заглушки 4 технологическая жидкость или сжатый воздух эффективно омывают внутренние, а затем наружные поверхности детали 1 независимо от ее длины и конфигурации.

При контейнерном способе обработки длинномерных деталей снижение потребности в технологических жидкостях может быть в 5-7 раз меньше при интенсивном режиме обработки и до 20 раз – при неполной нагрузке системы.

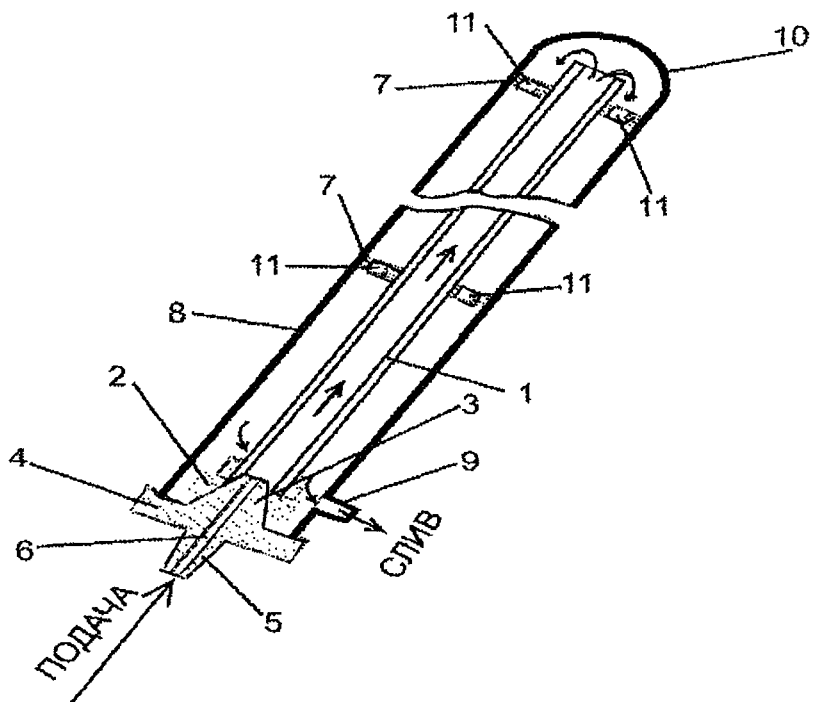


Рис. 2. Структура контейнера с размещенной в нем длинномерной деталью: 1 – длинномерная деталь; 2 – уплотнительная насадка; 3 – конический выступ; 4 – контейнер; 5 – патрубок; 6 – канал; 7 – направляющие элементы; 8 – кожух; 9 – отводящий патрубок; 10 – колпак

Налицо и другие преимущества способа контейнерной обработки наружных и внутренних поверхностей длинномерных деталей, а именно:

- высокое качество обработки как наружных, так и внутренних поверхностей длинномерных деталей за счет их интенсивного омыwania технологическими жидкостями;

- отсутствие загрязнений окружающей среды подогретыми парами технологических жидкостей, поскольку процесс обработки ведется в закрытых контейнерах;
- снижение потребности в значительных производственных площадях вследствие отказа от громоздких гальванических ванн и от мостового крана;
- существенное снижение энергопотребления в связи с необходимостью поддержания рабочей температуры почти в 20 раз меньших объемов технологических растворов;
- возможность организации полностью бессточной технологии обработки путем регенерации технологических жидкостей, поскольку их требуемый объем невелик;

Способ обработки поверхностей длинномерных деталей в контейнерах может быть реализован для выполнения других, отличных от показанного на рис. 1 технологических процессов, соответствующим изменением ее структуры [2]. Относительно небольшие требуемые объемы технологических жидкостей и контейнеров системы в совокупности с энергоэкономичной бессточной технологией обработки открывают возможность создания ее мобильного варианта, который позволит производить обработку длинномерных деталей непосредственно в месте их монтажа в ответственное оборудование. Контейнер с боковой загрузкой–выгрузкой обрабатываемых труб вполне реально разместить на шасси одного большегрузного автомобиля, а регенераторы и накопители технологических жидкостей – на шасси другого большегрузного автомобиля. По прибытии к месту монтажа длинномерных деталей автомобили устанавливаются борт к борту. Выполняется соединение трубопроводов системы и может производиться процесс обработки. При этом возможно существенное сокращение затрат на транспортировку деталей от места обработки к месту их монтажа.

Имеющиеся на мировом рынке системы очистки и обработки внутренних поверхностей длинномерных труб [2, 3] рассчитаны на выполнение одной или максимум двух технологических операций. При этом не исключено загрязнение окружающей среды продуктами взаимодействия технологических

жидкостей с обрабатываемыми поверхностями. Система позволяет производить высококачественную обработку как наружных, так и внутренних поверхностей длинномерных деталей по бессточной технологии, с полной регенерацией обрабатывающих сред. Возможно выполнение операций травления, обезжиривания, промывки, пассивации, окраски, гальванопокрытий, напыления, инертных порошков в любой комбинации.

Ориентировочная потребность рынка в системах обработки поверхностей длинномерных деталей в России – от 1200 систем в год, по странам ЕвразЭС – от 600 систем в год, по странам ЕЭС – от 1800 систем в год. План вывода систем на рынок предусматривает 3 этапа:

1. Выполнение НИОКР по разработке, патентованию в странах-потребителях систем и изготовлению пилотных образцов систем 3-х модификаций планируется в течение 4 лет, требуемый объем финансирования – 1 млн., по 250 тыс. в год (с 2011 г.).

2. Вывод систем на мировой рынок с опережающей маркетинговой и рекламной компанией (с 2013 г.).

3. Начало серийного производства систем с модификацией под требования заказчиков, организация сети сервисных центров по установке, обслуживанию и ремонту систем (с 2015 г.).

Планируемый срок окупаемости затрат на разработку системы не превышает 18 месяцев с даты начала серийного производства.

Выводы

1. Одним из путей повышения промышленной безопасности магистральных трубопроводов и ответственного теплообменного оборудования являются способ и система очистки и защитного покрытия поверхностей длинномерных труб в контейнерах.

2. Система очистки и защитного покрытия поверхностей длинномерных труб в контейнерах позволяет обеспечить бессточную, энергоэкономичную и высококачественную обработку поверхностей длинномерных труб.

3. Возможна реализация мобильного варианта с размещением системы на шасси двух большегрузных автомобилей.

Литература

1. Пат. 2348855 RU. Способ, контейнер и система для обработки поверхностей труб / П. Т. Харитонов, Г. Н. Дерябин; опубл. 10.04.2009.

2. *Алексеев А. Н.* Повышение эффективности технологических операций и функционирования оборудования гальванохимической обработки в условиях автоматизированного гальванического производства. - М.; Пенза, 1997. - 192 с.

3. Пат. 007545 Финляндия. Способ обработки внутренней поверхности трубы / Т. Харью, А. Салинен., А. Т. Норен, 2006.