

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ  
ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ  
КӨЛІК – ЭНЕРГЕТИКА ФАКУЛЬТЕТІ



**«КӨЛІК ЖӘНЕ ЭНЕРГЕТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ:  
ИННОВАЦИЯЛЫҚ ШЕШУ ТӘСІЛДЕРІ» X ХАЛЫҚАРАЛЫҚ  
ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ БАЯНДАМАЛАР  
ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
X МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО – ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ: «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСПОРТА И  
ЭНЕРГЕТИКИ: ПУТИ ИХ ИННОВАЦИОННОГО РЕШЕНИЯ»**

**PROCEEDINGS OF THE X INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICE  
CONFERENCE «ACTUAL PROBLEMS OF TRANSPORT AND ENERGY:  
THE WAYS OF ITS INNOVATIVE SOLUTIONS»**

Нұр-Сұлтан, 2022

**УДК 656/621.31**  
**ББК 39/31**  
**А43**

**Редакционная коллегия:**

Председатель – Мерзадинова Г.Т., Член Правления – Проректор по науке, коммерциализации и интернационализации ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, д.т.н., профессор; Заместитель председателя – Султанов Т.Т., заместитель декана по научной работе, к.т.н., доцент; Сулейменов Т.Б. – декан транспортно-энергетического факультета ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, д.т.н., профессор; Председатель «Әдеп» – Ахмедьянов А.У., к.т.н., доцент; Арпабеков М.И. – заведующий кафедрой «Организация перевозок, движения и эксплуатация транспорта», д.т.н. профессор; Тогизбаева Б.Б. – заведующий кафедрой «Транспорт, транспортная техника и технологии», д.т.н. профессор; Байхожаева Б.У. – заведующий кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология», д.т.н. профессор; Жакишев Б.А.– заведующий кафедрой «Теплоэнергетика», к.т.н., доцент.

**А43 Актуальные проблемы транспорта и энергетики:** пути их инновационного решения: X Международная научно – практическая конференция, Нур-Султан, 17 марта 2022 /Подгот. Г.Т. Мерзадинова, Т.Б. Сулейменов, Т.Т. Султанов – Нур-Султан, 2022. – 597с.

**ISBN 978-601-337-661-5**

В сборник включены материалы X Международной научно – практической конференции на тему: «Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения», проходившей в г. Нур-Султан 17 марта 2022 года.

Тематика статей и докладов участников конференции посвящена актуальным вопросам организации перевозок, движения и эксплуатации транспорта, стандартизации, метрологии и сертификации, транспорту, транспортной техники и технологии, теплоэнергетики и электроэнергетики.

Материалы конференции дают отражение научной деятельности ведущих ученых дальнего, ближнего зарубежья, Республики Казахстан и могут быть полезными для докторантов, магистрантов и студентов.



© ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, 2022

### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. <https://kapital.kz/economic/102259/razmyshleniya-ob-utilizatsionnom-sbore-v-kazakhstane.html>
2. Гарин, В.М. Обращение с опасными отходами: учеб. пособие / В.М.Гарин и др. – М.: ТК Велби, Изд-во «Прспект», 2007. – 224с
3. Колотырин, К.П. Концессионные механизмы в экономике природопользования: опыт в сфере обращения с отходами потребления / К.П. Колотырин // Вестник Российской экономической академии имени Г.В. Плеханова. 2009. №2 (26) С 98-102.
4. <https://ruslom.com/modern-autorecycling-review/>
5. [https://studref.com/613759/ekologiya/ekologicheskie\\_trebovaniya\\_organizatsii\\_dorozhnogo\\_dvizheniya](https://studref.com/613759/ekologiya/ekologicheskie_trebovaniya_organizatsii_dorozhnogo_dvizheniya)
6. <https://kolesa.kz/content/articles/utillsbor-kotorogo-net-kak-eto-rabotaet-v-drugih-stranah-mira/>

УДК 639

### ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНАЯ ОБРАБОТКА ВАГОН-ЦИСТЕРН ПОД НАЛИВ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА СОВРЕМЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННО-РЕЦИРКУЛЯЦИОННОЙ СТАНЦИИ

**Сулейменов Т.Б., Ибраева Б.С., Ахметова А.А.**

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан  
(E-mail: [ibrayeva\\_bs@enu.kz](mailto:ibrayeva_bs@enu.kz))

Железнодорожный транспорт является одной из важных базовых отраслей экономики Казахстана, обеспечивает его внутренние и внешние транспортно-экономические связи, и потребности населения в перевозках. Деятельность железнодорожного транспорта как части единой транспортной системы страны способствует нормальному функционированию всех отраслей общественного производства, социальному и экономическому развитию и укреплению обороноспособности государства, международному сотрудничеству Казахстана.

Железнодорожный транспорт является основным видом транспорта Казахстана, он выполняет почти до 70% грузооборота всех видов транспорта общего использования. По эксплуатационной длине железных дорог республика занимает 3-е место в СНГ после России и Украины. Безопасность перевозок опасных грузов подразумевает состояние защищенности жизни и здоровья людей, их имущества, окружающей среды, объектов и средств транспорта от транспортной опасности перевозимых опасных грузов. И остается важнейшим фактором при перевозке опасных грузов любым транспортом.

При организации перевозки нефтепродуктов по жд используются специальные железнодорожные цистерны ёмкостью от 50 до 120 тонн. Это специальные вагоны-цистерны, при изготовлении которых используется высококачественная листовая сталь с толщиной свыше 8 миллиметров.

Обязательным требованием к железнодорожным цистернам, предназначенным для перевозки нефтепродуктов, является повышенная паростойкость, а также масло- и бензостойкость. Дополнительно специальные вагоны для транспортировки продукции нефтеперерабатывающей промышленности должны удовлетворять жёсткие требования по искробезопасности и устойчивости к образованию электростатических разрядов. Так же необходимо тщательно очищать вагон-цистерны от остатков нефтепродуктов или других опасных наливных грузов.

В противном случае возрастает вероятность образования взрывоопасных паров, для воспламенения которых достаточно одной небольшой искры. Результатом применения цистерн, нарушающих основные правила безопасности, становится повреждение резервуаров, потеря

товара, а также нанесение ущерба окружающей среде и человеческому здоровью. Конструкция тщательно разрабатывается инженерами.

Очистка котлов цистерн от остатков нефтепродуктов – очень сложная техническая задача. Эту работу до 2001 года в Казахстане всегда проводили на промывочно-пропарочных станциях или промывочно-пропарочных пунктах. Промывочно-пропарочная станция (ППС) - это комплекс сооружений и устройств для пропарки или промывки котлов вагонов-цистерн с целью очистки от остатков нефтепродуктов. ППС обычно оборудованы открытыми эстакадами для установки вагонов-цистерн, устройствами (рукавами) для подачи внутрь котла вагона-цистерны пара, оснащены системами подачи холодной и горячей воды, установками их дегазации и системой водоочистки, обычно представляющей собой открытые лотки и отстойники. Все промывочно-пропарочные станции располагаются в непосредственной близости от нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ), что обеспечивает ППС высокой загрязненностью мощностей по подготовке вагонов-цистерн, а также паром.

Промывочно-пропарочная технология обработка вагон-цистерн имеет ряд недостатков:

- экологическая опасность, так как происходят открытые сбросы, загрязненные нефтеостатками парового конденсата, в открытые лотки и отстойники;
- огромные площади, которые занимает вся инфраструктура ППС;
- длительное время подготовки котлов вагон-цистерн;
- излишние затраты, которые связаны с водоподготовкой, водопотреблением чистой воды, а также водоотведением и утилизацией загрязненных, замазученных и зафеноленных вод;
- температура воды должна быть более 90 градусов, а напор подаваемой воды превышать 10 Мпа;
- себестоимость очистки вагон-цистерн крайне высока;
- большая площадь для санитарно-защитной зоны.

Развитие современных технологий позволило создать комплексы для подготовки котлов вагонов-цистерн с использованием закрытых (замкнутых) рециркуляционных технологий отмывки, основанных на использовании высокоэффективных моющих реагентов и компактного аппаратного оснащения процесса. Такие технологии стали альтернативой традиционным ресурсоемким технологиям пропарки вагонов-цистерн и названы промывочно-рециркуляционными технологиями (ПРТ), а комплексы оборудования – промывочно-рециркуляционными станциями (ПРС). Ниже расположена схема (рис. 1) промывочно-рециркуляционной станции установленной ТОО «BatysPetroleum» (все схемы принадлежат компании «CleanTechnologiesGroup»).

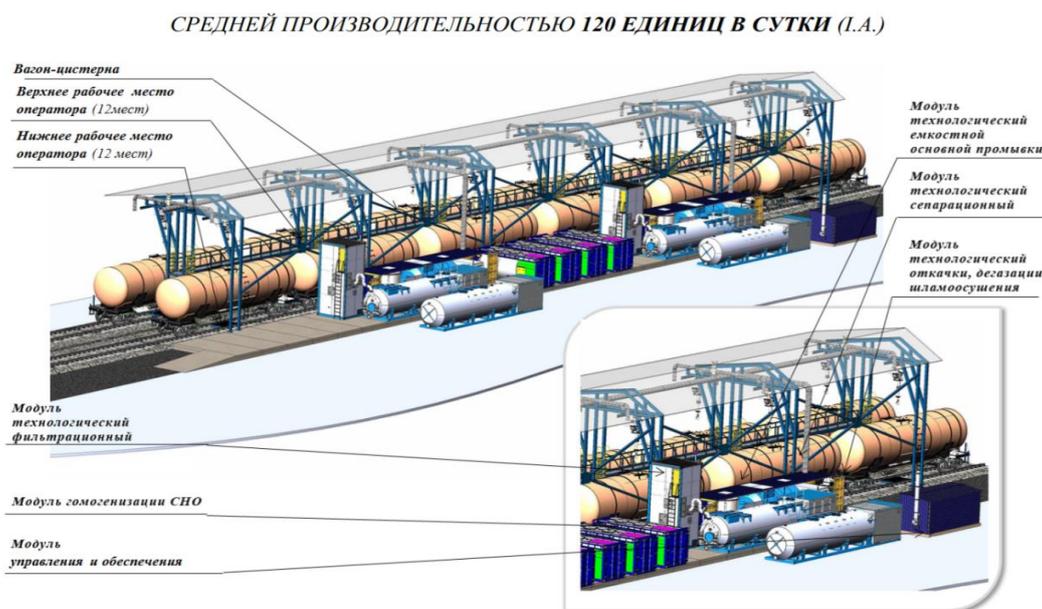


Рисунок 1 – Промывочно-рециркуляционный комплекс

Архитектура ПРС выстраивается таким образом, чтобы появилась возможность для реконструкции (строительства) как традиционных крупных промывочно-пропарочных станций (ППС) большой производительности, так и небольших промывочно-пропарочных пунктов (ППП).

Главными преимуществами промывочно-рециркуляционных технологий в сравнении с промывочно-пропарочными технологиями, являются:

- экологическая безопасность, за счет отвода и транспортировки рабочих сред (в том числе моющего раствора, смешанных нефтеостатков (СНО) и т.п.) по закрытым трубопроводам и воздуховодам.
- экономия энергоресурсов, за счет применения замкнутого цикла оборота рабочего раствора;
- высокое качество обработки поверхностей при небольших временных затратах;
- снижение в разы себестоимости обработки;
- возможность получить высокую рентабельность при оказании услуг по обработке внутренних поверхностей котлов вагонов-цистерн для сторонних организаций;
- быстрая окупаемость капитальных вложений в оборудование промывочно-рециркуляционных станций;
- безопасные условия труда для обслуживающего персонала;
- получение на выходе смешанных нефтеостатков (СНО) с малой обводненностью;
- меньшая площадь, отводимая под санитарно-защитную зону.

Функционирование запатентованной промывочно-рециркуляционной технологии обеспечивается использованием средства, моющего технического «О-БИСМ» и аппаратного оснащения, адаптированного к различным решаемым задачам. Разработанные и внедренные компанией комплексы предназначены для обработки котлов вагонов-цистерн из-под светлых и темных нефтепродуктов, в том числе с большими остатками, из-под стабильного газового конденсата, масел, топлива самолетного. Есть опыт внедрения оборудования для подготовки котлов вагонов-цистерн из-под пищевых продуктов – растительного масла.

Технологически данные задачи решаются исключительно промывкой котлов вагонов-цистерн, без применения пропарочных технологий и связанных с ними проблем. Закрытый рециркуляционный цикл при обработке обеспечивается набором специально разработанного фильтрационного и сепарационного оборудования, что обеспечивает необходимые для обработки котлов вагонов-цистерн технологические параметры, исключает сбросы сточных вод и затраты на их очистку.

На ПРС поступают цистерны, освобожденные от остатков нефтепродуктов на сливной эстакаде и прошедшие контрольную проверку. Первоначально цистерны маневровым локомотивом подаются в отделение наружной подготовки на участок промыва. При этом первая цистерна подается в здание, а остальные находятся с наружи. Дальнейшее продвижение группы цистерн внутри здания в соответствии с технологическими операциями осуществляются маневровой лебедкой. Далее на рис. 2 представлена технология отмывки вагон-цистерн на ПРС (все схемы принадлежат компании «CleanTechnologiesGroup»).



котлов цистерн. При необходимости производится протирка внутренних стенок котла, заправка нижнего сливного клапана, закрываются верхние крышки котлов цистерн.

Раствор О-БИС очень эффективен при мойке деталей, узлов и механизмов ходовой части подвижного состава. Внедрение в моечных машинах струйного типа технологического процесса обработки поверхностей водным моющим раствором О-БИС не требует затрат на реконструкцию производства. Большинство депо оснащено именно такими моечными машинами. Правда, чтобы автоматизировать процесс удаления из моющего раствора нефтепродуктов и твёрдых взвешенных частиц, необходимо встроить в поточную линию очистки локальные очистные устройства. Это позволяет перейти на ресурсосберегающие закрытые технологии обработки деталей при температуре раствора всего 50 градусов. Кроме того, технология позволяет очищать поверхности и от масел растительного происхождения.

В отличие от традиционных моющих средств, растворяющих и эмульгирующих углеводородное загрязнение, растворы «О-БИС» срывают это загрязнение, смачивают твердую поверхность и за счет взаимодействия «конкурирующих» сил поверхностного натяжения «отвоевывают» ее у загрязнителя. В моющих средствах «О-БИС» отмываемые нефтепродукты не растворяются.

Схематично это выглядит следующим образом:

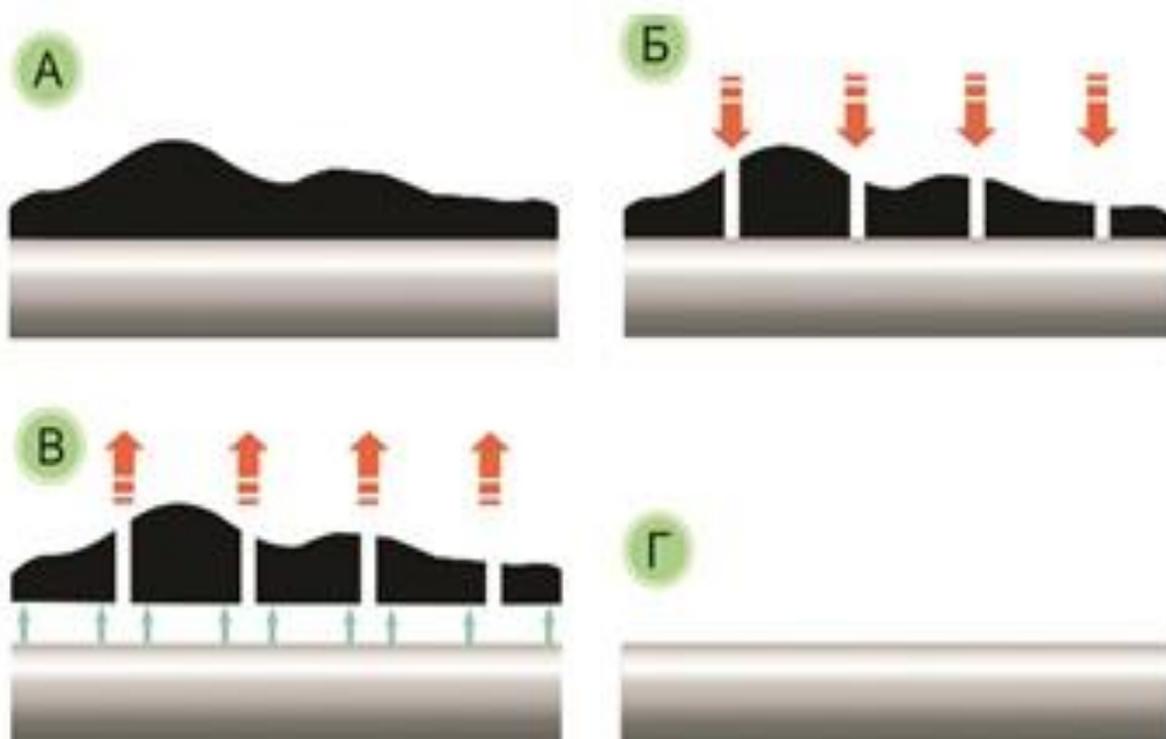


Рисунок 3 – Механизм очищения раствора «О-БИС»

А – углеводородное загрязнение на поверхности;

Б – в результате физического воздействия раствора технического моющего средства на обрабатываемую поверхность в загрязнении образуются микротрещины. Благодаря очень малому поверхностному натяжению водный раствор моющего средства «О-БИС» проникает даже в них.

В – раствор концентрируется в полостях, образовавшихся между обрабатываемой поверхностью и загрязнением, создает расклинивающий эффект и отрывает его загрязнение от поверхности.

Г – далее получаем чистую поверхность.

Данный метод обработки вагонов-цистерн из-под нефтепродуктов является более ускоренным методом очистки цистерн с низкой себестоимостью. Также позволит минимизировать дефицит подвижного состава для нефтепродуктов. В результате экономических расчетов внедрение такой станции окупится в течении 6-7 лет.

#### **Список использованных источников**

1. Герасимов Ю.М. Управление обеспечением безопасности движения. Железнодорожный транспорт, 1999.
2. Сайт <https://ctg.su/produkcija/tehnologii> компании «Чистые технологии».
3. Правила технической эксплуатации железных дорог РК. - Астана, 2006,- 200 с.

**УДК 73.01.76**

### **РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ ПО ФАКТОРУ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА**

**Сулейменов Т.Б., Қызбалина Д.**

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

[Damel-99@mail.ru](mailto:Damel-99@mail.ru)

#### **Аннотация**

В статье рассматриваются направления развития транспортно-логистической отрасли относительно фактора научно-технического прогресса. Дана классификация основных направлений научно-технического прогресса в транспортно-логистической отрасли. Определена степень применимости разными компаниями IT-технологий в транспортно-логистической отрасли.

**Ключевые слова:** *транспорт, логистика, научно-технический прогресс, факторы развития.*

Насколько повышается эффективность и качественными являются выполняемые работы в транспортно-логистической отрасли определяемо внедрением инновации в логистике, т.е. насколько достигается научно-технический прогресс. Проводя анализ, состояния в транспортно-логистической отрасли за последнее десятилетие, возможно сделать следующие выводы:

- развитие транспортно-логистической отрасли путем научно-технического прогресса не ограничена только совершенствованием транспорта и технических средств, а также охватывает улучшение процессов организации транспортно-логистических операций, разработку и внедрение новых и инновационных технологий в транспортно-логистической области, совершенствование применимости научных подходов к решению возникающих проблем в области логистики;

- внедрение инноваций в транспортно-логистическую на глобальном уровне принимает первоочередное значение, ведь является невозможным и неэффективным в рамках общей одной международной системы логистики иметь разные подсистемы при разном уровне развития.

Основные направления научно-технического прогресса в области функционирования международной транспортно-логистической отрасли приведены на рисунке 1.