

КОМПЛЕКСЫ ВНУТРЕННЕЙ ОБРАБОТКИ КОТЛОВ НЕФТЕНАЛИВНЫХ ВАГОНОВ-ЦИСТЕРН

**В. М. Смолянов, д. т. н., профессор,
засл. деятель науки РФ, академик МАНЭБ,
председатель Совета директоров группы компаний «СТГ»**

В данной статье мы рассмотрим некоторые варианты построения основного, периферийного и дополнительного оборудования для создания энергоэффективных комплексов с применением экологически безопасных ресурсосберегающих технологий обработки котлов нефтеналивных вагонов-цистерн производительностью до 12, 25 и 50 цистерн в сутки.

Внутренняя обработка котлов нефтеналивных вагонов-цистерн производится при их подготовке в ремонт или перед сменой перевозимого продукта. Исходя из этого обычно принимается решение о месторасположении комплекса оборудования, которое обеспечивает соблюдение нужной технологии.

Обычно операция обработки котлов нефтеналивных вагонов-цистерн производится на больших промывно-пропарочных станциях, которые подготавливают вагоны-цистерны для обоих вышеупомянутых случаев. Но при подготовке котлов к ремонту такая система является финансово накладной, т. к. вагоны-цистерны проделывают путь в сотни, а то и тысячи километров, следуя вначале на подготовку к ремонту (пропарку), а уже потом — на вагоноремонтный завод (или в депо) для самого ремонта. Кроме того, это и экологически опасно, т. к. неисправный вагон-цистерна обычно курсирует по всему маршруту со значительным количеством неслитого нефтеостатка.

В то же время очевидно, что в непосредственной близости от нефтеперерабатывающего завода, где производится налив перевозимого нефтепродукта, целесообразно готовить вагоны-цистерны только под смену перевозимого продукта. К ремонту же котел желательно готовить на самом вагоноремонтном заводе или депо. При таком разделении расположения мест подготовки вагонов-цистерн происходит не только значительная экономия финансовых ресурсов за счет отказа от перегонов к местам подготовки и после этого к производителю самого ремонта, но и уменьшение объема ущерба, наносимого окружающей среде. Кроме того, такое разделение позволяет экономить и на комплектации оборудования, производящего подготовку котлов вагонов-цистерн. Ведь, во-первых, подготовка к ремонту не требует большой производительности, и позволяет обойтись оборудованием на 12, 25 или, максимум, на 50 цистерн/сутки. Во-вторых, технология подготовки в ремонт

предполагает необходимость создания условий работы ремонтников внутри котла вагона-цистерны, а также проведение с ней огневых работ. В то же время, она не требует усиленной обработки, такой как под загрузку высококачественных видов топлива: в данном случае нет нужды, например, в споласкивании котла и других предусмотренных для этого технологических операциях. Соответственно, при этом не требуется дополнительное оборудование, что позволяет сэкономить капитальные вложения.

В этой статье мы остановимся на востребованных в настоящее время комплексах технологического оборудования внутренней обработки котлов нефтеналивных вагонов-цистерн производительностью до 12, 25 и 50 цистерн/сутки. Эти комплексы объединяют следующие факторы:

- минимальное ресурсопотребление (рабочее давление моющей струи 10–12 кг/см² при температуре моющего раствора 65±15° С);
- компактность, что позволяет размещать технологическое оборудование на одном пространственном уровне;
- невысокая продолжительность промывки (порядка 20 минут в зависимости от количества и типа нефтеостатка, а также от времени года);
- незначительный расход моющего раствора (ориентировочно — 1,5 кг СМТП «О-БИСМ» «естественного уноса» на один вагон-цистерна).

В состав комплекса входит оборудование для принудительной дегазации-сушки, которое позволяет без производительных потерь рабочего времени приступить к ремонту котлов. Модульное исполнение основных составляющих технологического комплекса позволяет перемещать его в любое удобное потребителю место без существенных затрат на организацию инфраструктуры, что минимизирует продолжительность монтажных и пусконаладочных работ. В то же время, каждый объект может иметь свои особенности, а соответственно и комплектацию. Например, одно- или

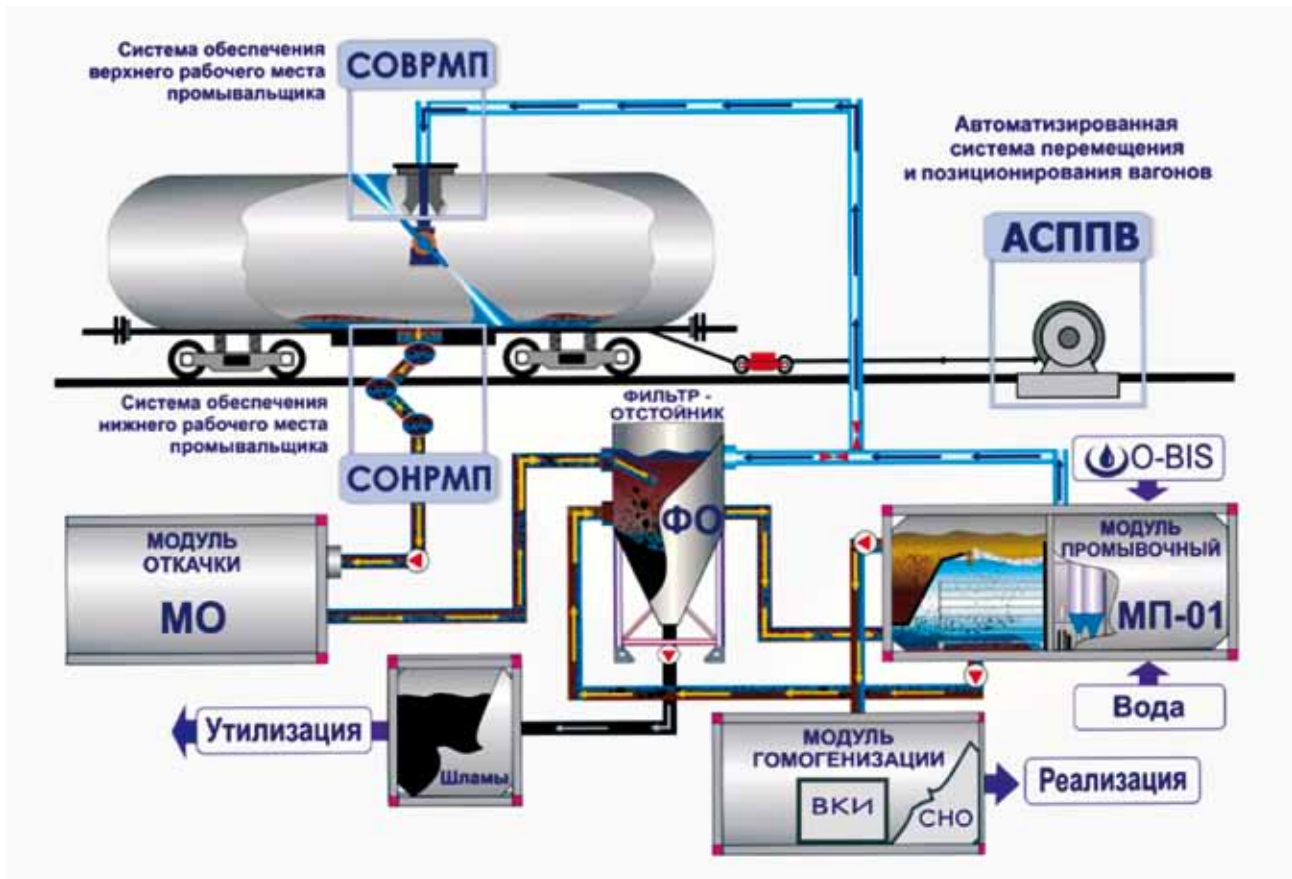


Рис. 1. Блок-схема комплекса технологического оборудования для внутренней обработки котлов нефтеналивных вагонов-цистерн при их подготовке в ремонт

двухсторонние рабочие места обработки, наличие или отсутствие системы перемещения и позиционирования вагонов, высокая или низкая степень автоматизации и т. п.

Укрупненная блок-схема комплекса технологического оборудования для внутренней обработки котлов нефтеналивных вагонов-цистерн при их подготовке в ремонт отображена на рис. 1.

На рис. 2 показан один из объектов внутренней обработки котлов производительностью порядка 25 цистерн/сутки, внедренных группой компаний «СТГ».

Важное значение имеет каскадный принцип построения таких комплексов. Например, для увеличения производительности обработки котлов вагонов-цистерн уже построенный и функционирующий комплекс можно доукомплектовать промывочным, дегазирующим и другим оборудованием, причем без остановки производства.

Для увеличения номенклатуры обрабатываемых типов вагонов-цистерн возможна допоставка и монтаж оборудования для предварительной дегазации вагонов-цистерн из под сжиженных углеводородных газов (СУГ), а для подготовки котлов в капитальный ремонт — доукомплектование каскадом наружной обработки.

В последнее время значительно возрос интерес перевозчиков нефтепродуктов к малогабаритным комплексам промывочного оборудования невысокой производительности, позволяющим обрабатывать внутренние поверхности котлов вагонов-цистерн в экологически безопасном ресурсосберегающем режиме. При этом основными условиями, предъявляемыми заказчиками к такому оборудованию, являются минимальный объем монтажных работ на объекте и возможность обеспечения его мобильного перемещения с малыми затратами. Также, к принципиальным требованиям относятся компактность и малогабаритность, т. к. данное оборудование располагается в стесненных условиях ремонтных заводов и депо, ориентированных на ремонт вагонов-цистерн.

Все основное оборудование, участвующее в технологическом процессе внутренней обработки котла вагона-цистерны, размещено внутри 20 футового контейнера и включает расходную емкость необходимого объема, сепаратор соответствующей производительности, а также насосную и теплообменную системы. Теплоизолированный корпус контейнера позволяет эксплуатировать его на открытой местности, в т. ч. и при минусовых температурах.

Компактный формат исполнения основного технологического оборудования получил у разработчиков название «модуль промывочный». Он может перевозиться со склада или другого объекта на нужный объект при помощи железнодорожной или автомобильной платформы. Далее, при подключении к соответствующей инфраструктуре энергообеспечения, модуль запускается в эксплуатацию практически



Рис. 2. Один из объектов внутренней обработки котлов, внедренных группой компаний «СТГ»



Рис. 3. Упрощенный вариант оборудования для внутренней обработки котла вагона-цистерны

ски без монтажа, т. к. работает с упрощенного фундамента или с основания самой перевозящей его платформы.

Технологическая эстакада, обеспечивающая доступ промывальщика к горловинам котлов вагонов-цистерн, может либо быстро и легко собираться на упрощенном фундаменте рядом с модулем промывочным, либо размещаться на его крыше. Последняя носит название «эстакада складного типа». Она складывается при транспортировке «модуля» и разворачивается при его подготовке к работе на объекте. Модуль промывочный в представленной комплектации позволяет достигать производительности порядка 25 вагонов-цистерн в сутки.

Также на сегодняшний день сконструирован и изготовлен упрощенный, так называемый «малобюджетный», вариант модуля промывочного. Он имеет минимальную степень автоматизации, достигает производительности порядка 12 вагонов-цистерн в сутки и изображен на рис. 3.

В ходе работ над совершенствованием данного комплекса перед специалистами встала задача по обеспечению автономности функционирования промывочного оборудования. Такой вариант оборудования актуален при отсутствии на объектах отдельных видов энергоресурсов, а также при необходимости использования промывочного оборудования на открытой местности. На сегодняшний день эта задача также успешно решена путем разработки автономного мобильного промывочного комплекса, изображенного на рис. 4.

Все оборудование, обеспечивающее необходимыми энергоресурсами модуль промывочный, размещается в таком же 20 футовом контейнере. Помимо энергообеспечения в этот же контейнер помещены изделия периферийного оборудования (крышка технологическая, моечная машинка, устройство нижнего слива, необходимые системы труб и шлангов, арматура и т. п.), обеспечивающего технологический процесс. Управление работой комплекса осуществляется посредством шкафа управления, позволяющего работать в двух режимах: автоматическом и ручном. Первый обеспечивается микропроцессорной системой, отслеживающей и управляющей технологическим процессом. Данный компактный комплекс периферийного технологического и энергетического оборудования получил название «модуль дополнительного оборудования». Его комплектация зависит от объема требуемых для обеспечения работы комплекса энергоресурсов, иными словами — от необходимой заказчику степени автономности.

Такой конструктив позволяет производить транспортировку модуля дополнительного оборудования на той же платформе, что и модуля промывочного, а при необходимости и работать прямо с нее.

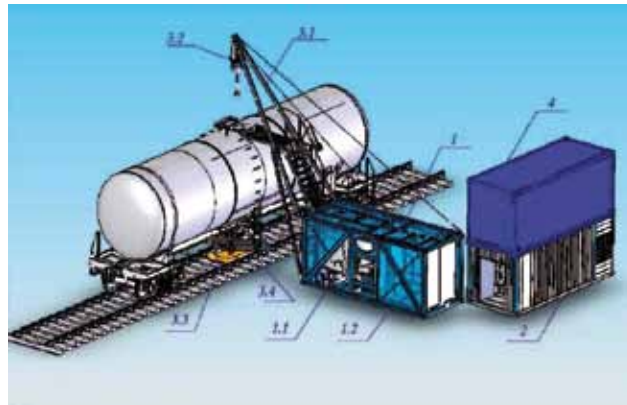


Рис. 4. Автономный мобильный промывочный комплекс: 1 — модуль промывочный МП-02; 2 — модуль дополнительного оборудования МДО-01; 3.1 — мачта монтажная; 3.2 — крышка технологическая; 3.3 — поддон технологический; 3.4 — устройство нижнего слива; 4 — хозяйственно-бытовой модуль

Для расширения спектра применения данного комплекса (отмывка стационарных емкостей, судовых танков и т. д.), «модуль дополнительного оборудования» может быть укомплектован специализированными устройствами (лафетами, треногами, локальными нагревателями, насосами высокого давления, откачивающими рукавами и т. п.). Обеспечение максимальной автономности комплекса достигается за счет его оснащения еще одной автомобильной или железнодорожной платформой с двумя 20-ти футовыми контейнерами. Эти контейнеры выполняют функции емкостных утепленных модулей для хранения запасов воды и дизельного топлива, а также для сбора выделившихся после обработки резервуаров смешанных нефтеостатков и нефтешламов.

Достаточно часто на объектах, где проходит выполнение работ, отсутствуют бытовые помещения. На этот случай предусмотрена возможность монтажа на крыше модуля дополнительного оборудования так называемого «хозяйственно-бытового модуля», который в состоянии обеспечить обслуживающий персонал промывочного комплекса необходимыми социально-бытовыми условиями.

Комплексы оборудования для обработки вагонов-цистерн совершенствуется нами уже на протяжении 11 лет. Внедрив более 50-ти достаточно крупных промывочных комплексов, мы понимаем, как много нюансов кроется в, казалось бы, простых технических задачах и как наивно полагать, что решить их можно не имея многолетнего опыта и десятков различных вариантов технических решений. Поэтому и сегодня мы продолжаем создавать и внедрять новые современные технологии и оборудование, позволяющие оптимизировать работу с различными остаточными нефте- и другими продуктами, геометрией резервуаров, утилизацией отходов и многое другое. **В П**