

# НЕФТЕГАЗОВЫЕ

ТЕХНОЛОГИИ

[www.ogt.ru](http://www.ogt.ru)

№4 Апрель 2011

**Дополнительно на CD-диске:  
цветная версия журнала  
уплотнения, НР 2009  
характеристика коллектора, ВО 2009  
компании**





# БЛАСКМЕР: ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ НА ТЕРМИНАЛАХ ЖИДКОГО ПРОДУКТА

T. Ratcliff, PSG

Мы все с детства знакомы с эстафетой, в которой надо пронести ведро воды. Команда из четырех или пяти человек должна пронести по очереди полное ведро воды. Один член команды несет ведро, затем передает его другому. Задача заключается в том, чтобы не пролить ни капли воды. Побеждает команда,

чье ведро будет полнее, так как невозможно быстро пробежать с ведром и не пролить ни капли воды.

Доставка и транспортировка жидких продуктов аналогична такой эстафете. Даже если в системе транспортировки нет утечки, не весь продукт поступает к конечному пункту назначения. Прибыльность

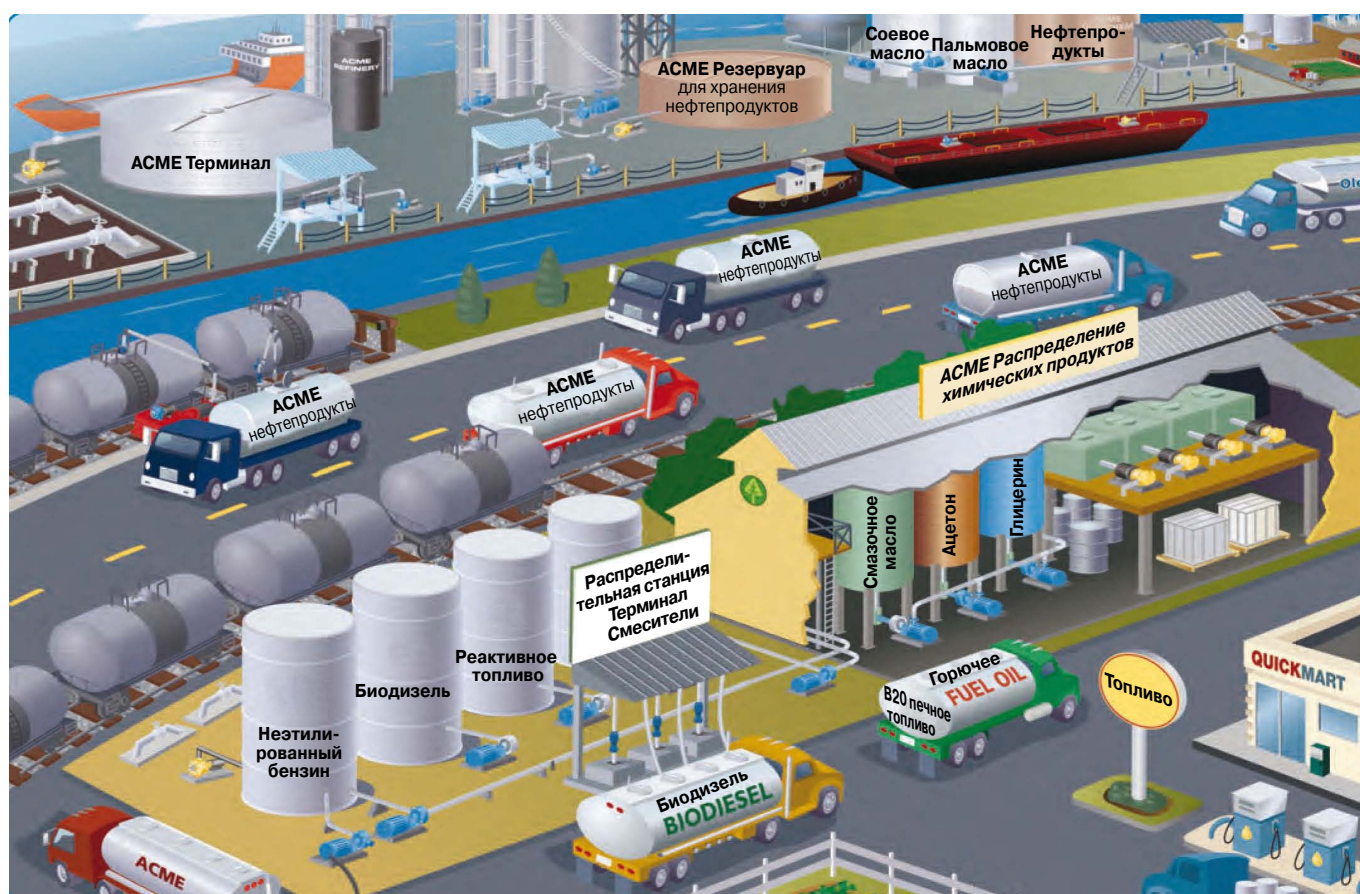


Рис. 1. Средства транспортировки сырой нефти и нефтепродуктов, входящие в цепочку поставок

и надежность транспортировки зависит от двух главных факторов: скорости и полной передачи продукта. Например, рассмотрим транспортировку нефтепродуктов.

Сырая нефть, которая используется в качестве сырья, транспортируется в резервуары для хранения сырой нефти на НПЗ баржей. Затем она перерабатывается в различные товарные продукты, которые в свою очередь отправляются в резервуары для хранения нефтепродуктов. Из этих резервуаров нефтепродукты опять закачиваются в резервуары на барже, железнодорожные или автоцистерны для промежуточного хранения во время транспортировки (рис. 1). При необходимости, нефтепродукты транспортируются в железнодорожные цистерны или на танкер для отправки конечному пользователю.

При каждой операции транспортировки теряется небольшое количество нефтепродукта, таким образом, до конечного пользователя доходит не полный объем продукта. Это происходит потому, что при перекачке небольшое количество жидкого продукта остается в резервуаре или цистерне. Этот небольшой объем оставшейся в танкере жидкости можно перекачать, что существенно оптимизирует цепочку поставок. Хотя, конечно же, откачать продукт «до последней капли» практически невозможно, но разработаны технологии, которые гарантируют качественную и максимально полную откачку.

В статье основное внимание фокусируется на технологии, которая разработана для перекачки продукта с судов и резервуаров для хранения и предназначена для того, чтобы оставлять резервуары после перекачки продукта как можно более «сухими».

### ЧТО ВЫ ХОТИТЕ?

При осуществлении любой покупки, будь то пачка жевательной резинки или новый дом, Вы хотите получить то, за что платите. Тот же принцип справедлив и при покупке нефти или нефтепродуктов.

Если оператор бензозаправочной станции покупает 6000 галл неэтилированного бензина Premium, он хочет, чтобы в его подземный резервуар для хранения нефтепродуктов было доставлено 6000 галл неэтилированного бензина Premium. Поставщик также хочет доставить полные 6000 галл неэтилированного бензина Premium, потому что не хочет прослыть поставщиком, которому нельзя доверять. Но для этого ему необходимо и он хочет полностью опустошить танкер. Более того, это сделать необ-

ходимо, так как любое оставшееся от предыдущей транспортировки количество нефтепродукта может загрязнить следующую партию.

Еще одной проблемой являются шланги и трубопроводы для транспортировки продукта из танкера в автоцистерны, так как их также необходимо очищать. Поэтому операторы поставили вопрос о необходимости разработки насосной системы, которая способна будет очистить эти средства транспортировки после окончания передачи продукта. Эта система необходима не только для полной перекачки продукта, но и для предотвращения разливов, повышения безопасности транспортировки и перекрестного загрязнения при последующих операциях перекачки. Кроме того, ни один водитель не захочет (и не должен) выходить из кабины, чтобы убедиться, что весь продукт перекачан из шланга в цистерну и линия очищена.

### ОДНОЗНАЧНО УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

Когда люди пытаются представить себе терминал жидких нефтепродуктов, их воображение рисует гигантский резервуар для хранения вместимостью примерно 500 000 галл, который украшает ландшафт на НПЗ. В действительности, НПЗ является всего лишь «верхушкой айсберга» терминала для хранения жидких нефтепродуктов. «Резервуарное хозяйство» служит важным связующим звеном в распределении широкого спектра различных нефтепродуктов, включая основные нефтепродукты, химические продукты и вещества (растворители, удобрения, пестициды, кислоты и др.), альтернативные виды топлива (этанол и биодизель), растительные масла для пищевых продуктов, животные жиры и масла для косметологии, мелассу, сжиженный природный газ, сжиженный нефтяной газ и многое другое.

Одним словом, любые жидкости, которые могут транспортироваться баржей, железнодорожной или автоцистерной в любое время могут быть поставлены в- или из резервуара и транспортированы поставщику по цепочке поставок. Появился также приобретающий все большую популярность процесс, известный как «перегрузка» (transloading). Это транспортировка, когда продукт пе-

регружается с одного транспортного средства на другое, например, из железнодорожной цистерны в автоцистерну, что исключает промежуточные стадии транспортировки продукта в резервуар (и, соответственно, способствует снижению потерь). Однако и при перегрузке имеют место те же самые проблемы, что и при обычной транспортировке — необходимо





Рис. 2. При транспортировке продукта путем «перекачки» необходимо учитывать те же требования, что и при традиционной перекачке – максимально удалять остатки, чтобы минимизировать потери продукта и избежать перекрестного загрязнения и предотвращать разлив продукта

удалить из резервуаров (баржи, танкера, железнодорожной цистерны) как можно больше продукта, очистить и оставить сухими линии транспортировки, предотвратить разлив продукта и перекрестное загрязнение.

Технология транспортировки жидких нефтепродуктов и нефти существенно шагнула вперед, когда в цепи поставок появились крупные суда и танкеры, доставляющие груз сырой нефти на НПЗ. Первая очень большая морская система транспортировки сырой нефти (very large crude carrier – VLCC) была построена в 1966 г. С тех пор было построено более 1000 таких гигантов, которые могут перевозить одновременно более 2 млн брл сырой нефти и которые курсируют между терминалами и НПЗ по всему миру. Эти системы перевезли уже «океаны» нефти. Такие типы супертанкеров были разработаны, чтобы обеспечить экономически выгодный способ доставки крупных партий нефти по всему миру. Однако когда они прибывают в порт, их надо выгружать. И вновь возвращаемся к необходимым условиям разгрузки: остатки должны быть сведены к минимуму, чтобы избежать перекрестного загрязнения и угроза утечки должна быть предотвращена.

## РЕШЕНИЕ

На протяжении многих лет, разработчики насосов стремились оптимизировать процесс перекачки жидкости с борта судна или баржи в железнодорожные или автоцистерны или на складские терминалы. Но одна из насосных технологий (что неоднократно было доказано) оказалась наиболее эффективной в этом приложении для перекачки различных нефтепродуктов. Это шиберный насос.

Шиберный (пластинчатый) насос был изобретен в 1899 г. Robert Blackmer, как альтернатива неэффективным шестеренным насосам, которые в то время доминировали на рынке. При перекачке жидкостей с течением времени скорость и эффективность перекачки шестеренного насоса существенно снижались из-за износа зубьев шестеренной передачи. С другой стороны, шиберные (пластинчатые) насосы были оснащены пластинами (шиберами), которые выдвигаются из ротора насоса и задвигаются обратно, что способствует повышению скорости и эффективности перекачки.

Понимая, что он нашел решение перекачки жидкостей для различных отраслей промышленности Blackmer в 1903 г. создал собственную компанию. В настоящее время, Blackmer® со штаб-квартирой в Гранд-Рапидс (Мичиган, США) остается мировым лидером в области разработки и производства шиберных насосов, используемых для перекачки жидкостей. Blackmer является основополагающей технологией в области шиберных насосов. Шиберные насосы оснащены рядом пластин (шиберов), которые свободно скользят в- и из пазов ротора. При вращении ротора насоса жидкость поступает через входное отверстие и заполняет насосную камеру. По мере вращения ротора жидкость передается между пластинами, заполняя все пространство между ними. Каждая пластина обеспечивает положительное механическое и гидравлическое перемещение жидкости. Пластины, приводятся в действие тремя силами: центробежной (от вращения ротора), выталкивающей (которая способствует скольжению пластин) и силой давления жидкости (которая постоянно перемещается через пластины).

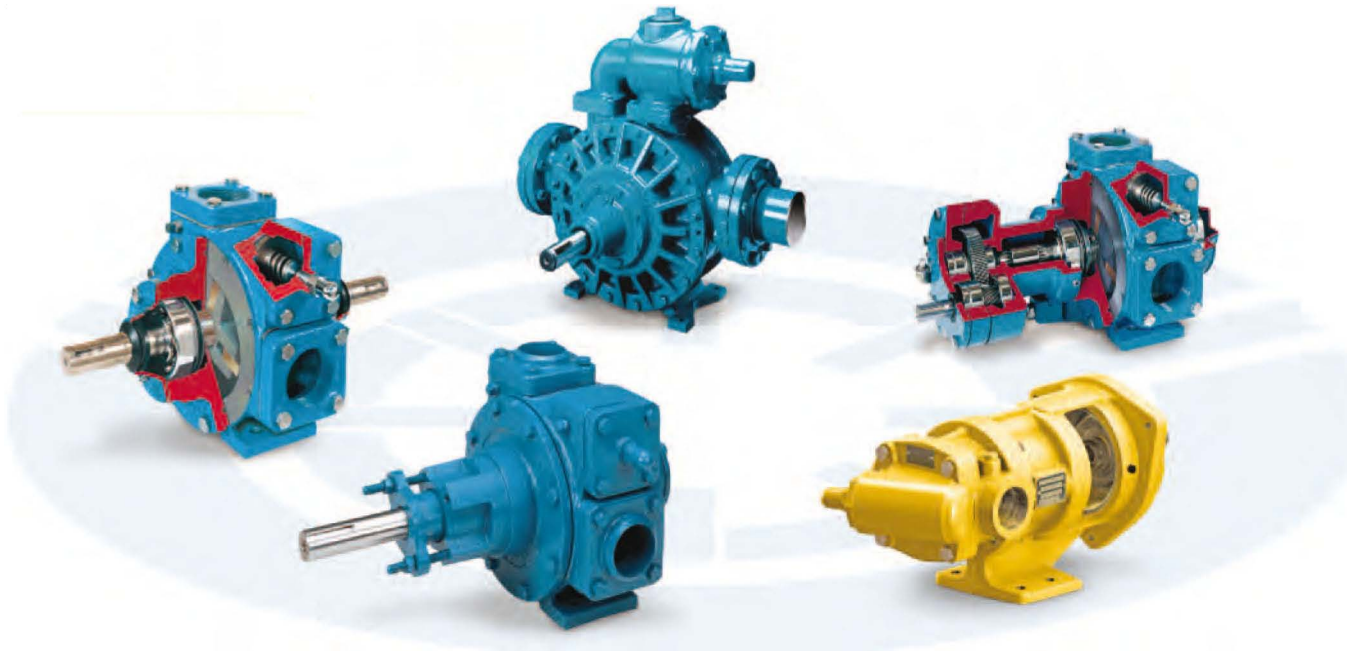


Рис. 3. Технология шиберных насосов Blackmer® остается мировым лидером в области перекачки жидкостей

Таким образом, при каждом скольжении пластины вытесняется определенный объем жидкости (разница в давлении имеет минимальное влияние). Эта технология сводит к минимуму энергозатраты на ликвидацию турбулентности и проскальзывания, в то же время, обеспечивая высокие объемы перекачки.

Поскольку при вращении ротора пластины постоянно скользят, они более устойчивы к износу и насос длительное время сохраняет первоначальную производительность и эффективность. Ключевым фактором, обеспечивающим технологии преимущества для применения в процессах перекачки нефти, является способность обеспечивать «сухое» всасывание. Это преимущество можно использовать для удаления максимального количества остатков нефти или нефтепродуктов, а также последующей очистки шлангов и труб линии транспортировки благодаря тому, что шиберные насосы могут перекачивать потоки воздуха, что поможет «выдуть» остатки продуктов из шлангов и труб. Функция скольжения пластин насоса также делает их идеальным решением для перекачки высоковязких жидкостей.

Осознавая расширения масштабов «зеленых» операций и повышения внимания к охране окружающей среды, Blackmer разрабатывает насосы и компрессоры для одного из самых энергоэффективных секторов промышленности. Технология Smart Energy™ Flow Solutions предназначена для пользователей насосов, что обеспечит им конкурентные преимущества в бизнесе благодаря расширению применения энергосберегающих объемных шиберных насосов. По своей сути, Smart Energy™ Flow Solutions — это средство контроля энергетических затрат, повышения оперативной надежности,

сокращения уязвимости к нестабильности цен на энергию и повышения производительности.

## Выводы

Терминалы для хранения нефти и жидких продуктов являются одним из наиболее важных звеньев отрасли во всем мире. Каждый день по всему миру в различных отраслях из терминалов транспортируются миллионы галлонов сырья и готовой продукции. Операторы терминалов сталкиваются с огромным количеством проблем. Необходимо убедиться, что продукт загружается и выгружается безопасно для персонала терминала и окружающей среды; обеспечить быструю и эффективную отгрузку или выгрузку продукта; откачать из барж, танкеров, железнодорожных или автоцистерн существенную часть остатков; гарантировать предотвращение перекрестного загрязнения и осуществлять операции с учетом максимальной безопасности для окружающей среды.

На протяжении более 100 лет, технологии объемных шиберных насосов Blackmer являются основополагающим стандартом в обеспечении этих требований. Вот почему все больше и больше операторов терминалов обращаются именно к этой технологии. Насосы, предлагаемые Blackmer, станут преимущественным и эффективным решением проблем и средством удовлетворения потребностей современных терминалов.

**DeanHouston,**  
Inc. 659 Van Meter Street,  
Suite 510 Cincinnati, Ohio 45202  
**Phone: 513-421-6622 Fax: 513-562-3522**  
**www.deanhouston.com2**