

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СКИММЕРЫ — **НОВОЕ СЛОВО** В ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД И ВОД ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБОРОТНОГО ЦИКЛА ОТ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Описано современное положение в водоочистном комплексе на промышленных предприятиях. Предложено использование ленточных скиммеров-нефтеборщиков как современного, недорогого и эффективного способа очистки сточных вод, вод производственного оборотного цикла, а также охлаждающих жидкостей от нефтепродуктов, жиров и др. Описаны их свойства, виды, преимущества и технология использования. Рассмотрены отрасли и виды очистных сооружений, где эффективно применение данного способа очистки и целесообразность обновления водоочистных комплексов на предприятиях в связи с новыми постановлениями и нормативными документами, регулирующими качество сточных вод.

Введение

В 2013 г. в России вступает в силу ряд новых нормативных документов [1], регулирующих не только количество, но и качество сточных вод предприятия.

Понятие сточных вод стало более широким — теперь к ним относятся производственные, дождевые, инфильтрационные, талые дренажные, и поливомоечные воды. По новому Федеральному закону [2] предприятиям придется платить не только за вред, причиненный окружающей среде, но и за негативное воздействие, которое оказывают вредные вещества в составе сточных вод на работу централизованной системы водоотведения.

Ю.В. Исаченко*,
директор департамента промышленной безопасности, ОАО МПК «Аган-нефтегазгеология»

Помимо этого, ужесточен контроль над приборным учётом поданной (полученной) воды и отведенных (принятых) сточных вод.

Отдельные нормативные документы предусматривают снижение сброса вредных загрязняющих веществ в окружающую среду.

Несмотря на увеличенные штрафные санкции, не все предприятия могут улучшить свои технологические процессы и сделать их более экологичными. Причин на то не так много: новые более экологичные технологии нуждаются в разработке и внедрении в производство, а это немалые средства, которых у предприятий либо нет, либо предприятия не видят смысла на них тратить. В результате, в окружающую среду со сточными водами попадает огромное количество всевозможных опасных и вредных веществ.

Организации при этом выплачивают колоссальные штрафные санкции за нарушение природоохранного законодательства.

Система сбора и очистки сточных вод предприятия состоит из множества ступеней, которые могут меняться в зависимости от ряда факторов:

- ♦ необходимости уменьшения количества промстоков и снижения в них вредных примесей до предельно допустимых концентраций;
- ♦ возможности отделения ценных примесей из сточных вод для вторичного использования;
- ♦ целесообразности повторного использования сточных вод в технологических процессах, а также системах оборотного водоснабжения.

Как показывают исследования, сточные воды предприятий различных отраслей промышленности чаще всего загрязнены сле-

*Адрес для корреспонденции: info@terra-ecology.ru

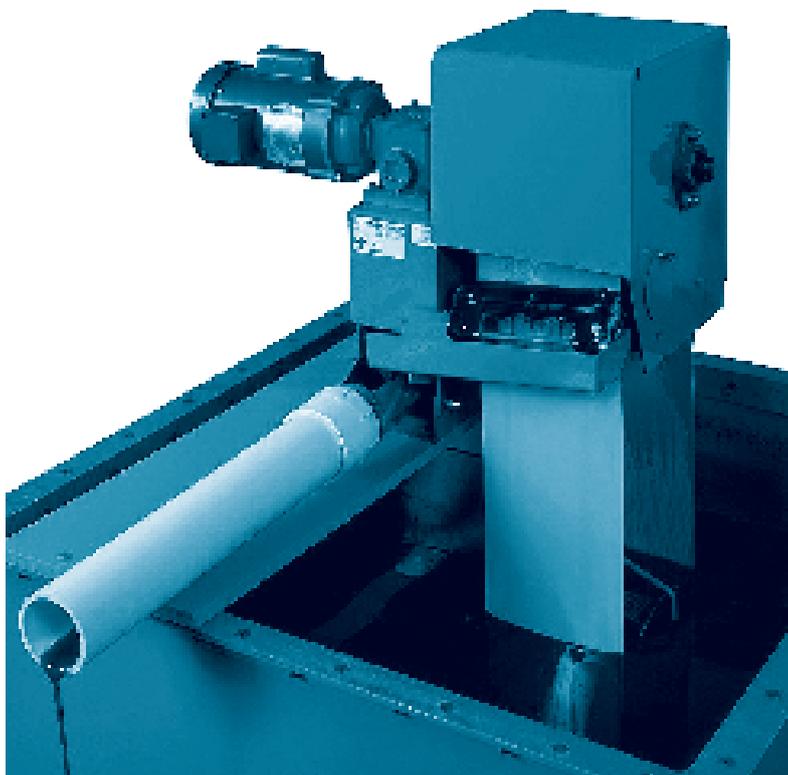


Рис. 1 Принцип действия скиммеров

дующими видами нефтепродуктов: неидентифицированными углеводородами нефти, мазутом, керосином, всевозможными маслами и их примесями. Нефтепродукты могут встречаться как в эмульгированном виде в растворах, так и в растворенном виде, а также образовывать плавающий слой на поверхности водоема. Все нефтепродукты обладают высокой токсичностью, и ЮНЕСКО отнес их к числу самых опасных веществ, загрязняющих окружающую среду.

Сегодня промышленные очистные сооружения сточных вод от нефтепродуктов, как правило, включают [3]:

- механическую очистку (нефтеловушки, песколовки, отстойники, фильтрационные установки и др.);
- физико-химическую очистку (флотационные установки с использованием химических реагентов, установки для коллоидных примесей с применением коагулянтов и др.);
- биологическую очистку (биофильтры, биологические пруды, аэротенки и др.).

Помимо этого, промстоки очищают реагентными методами: коагуляцией, флокуляцией, осаждением примесей, флотацией, фильтрацией, ионным обменом и др.

Большинство предприятий по всей России в различных отраслях промышлен-

ности построены еще в середине прошлого века. Они продолжают работать на старом оборудовании и по старым технологиям, которые не позволяют сделать производство более экологичным, как того требует современное законодательство.

Качество сточных вод заметно ухудшилось, т.к. очистные сооружения не справляются с загрязнениями по ряду причин:

а) за последние годы значительно расширился перечень нефтепродуктов, попадающих в сточные воды на производстве;

б) очистные сооружения морально устарели, т.к. были рассчитаны на менее загрязненные сточные воды;

в) за годы эксплуатации системы очистки промстоков выработали свой ресурс и не совершенствовались.

В связи с этим для огромного количества промышленных предприятий актуален вопрос внедрения инновационных технических средств, направленных на решение задач по очистке сточных вод и охране окружающей среды, а также снижению финансовых расходов предприятия. Но, даже несмотря на это, модернизация очистных комплексов на предприятиях происходит очень медленно.

В последнее время довольно широко применяются скиммеры-нефтесорбители для очистки открытых водоемов от нефтепродуктов. Они прекрасно себя зарекомендовали благодаря высоким показателям очистки воды от нефтепродуктов. В России скиммеры пока используют, в основном, при аварийных разливах. Но существует аналогичное оборудование, применение которого было бы целесообразно в масштабах предприятия для очистки сточных вод.

Специальные промышленные скиммеры — устройства, которые разработаны для сбора масел, жиров и нефтепродуктов с поверхности воды, **СОЖ** (смазочно-охлаждающих жидкостей) или других жидкостей в масштабах производства. Они на протяжении многих лет успешно эксплуатируются в США, в большинстве европейских и азиатских стран с развитой промышленностью, как небольшими предприятиями, так и промышленными гигантами в различных отраслях [4].

Существует довольно широкий ассортимент промышленных скиммеров для удаления нефтепродуктов, масла, смазки, растворителей и родственных углеводородов из воды. Различные модели скиммеров позволяют удалять из воды от одного до нескольких сотен литров загрязняющих веществ в час.

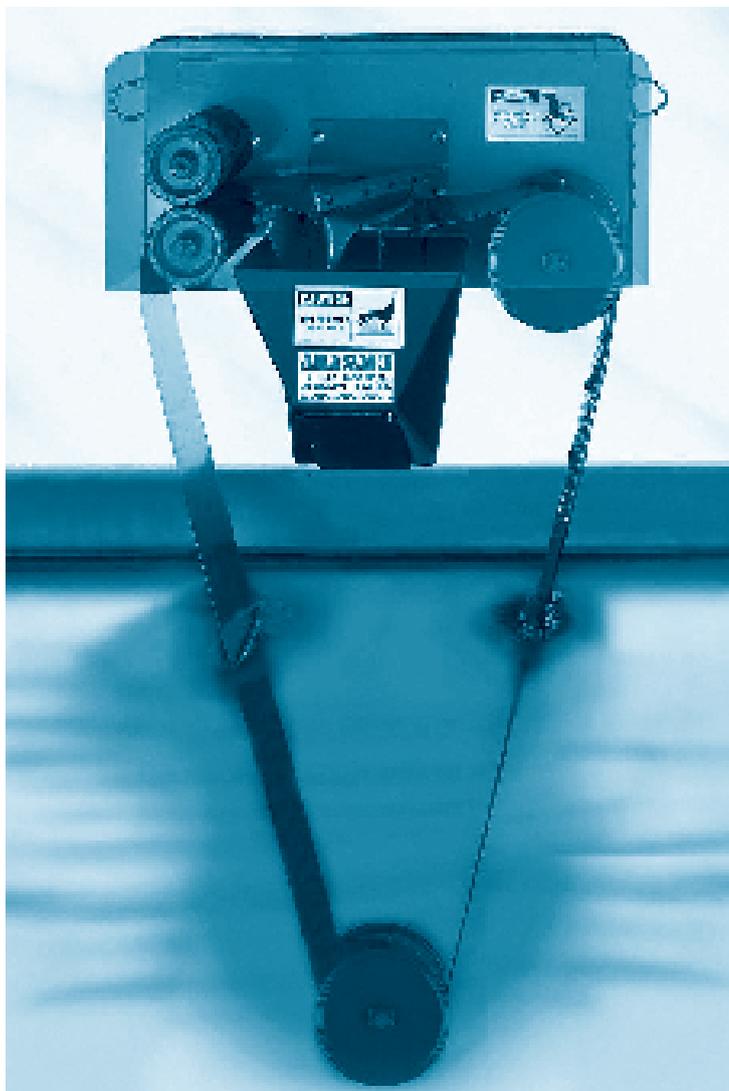


Рис. 2 Ленточный для сбора тяжелых нефтепродуктов

Есть как стационарные системы, так и портативные, позволяющие в случае необходимости при минимальных затратах времени и сил переустановить ее в любое другое место. Промышленные скиммеры могут применяться как самостоятельно, так и в комплексе с другим водоочистным оборудованием, позволяющим эффективно решать проблемы очистки сточных вод от нефтепродуктов и других органических загрязнений. Применение промышленных скиммеров позволяет модернизировать уже имеющиеся очистные сооружения без серьезных финансовых и временных потерь.

Чаще всего промышленные скиммеры самостоятельно могут обеспечить желаемый уровень очистки воды. В отдельных ситуациях использование скиммеров является экономически эффективным способом удаления

большой части нефти/нефтепродуктов перед использованием более сложных и дорогостоящих процедур.

Рентабельность эксплуатации скиммеров также заключается в отсутствии необходимости фильтров, которые регулярно нужно менять.

Принцип действия скиммеров (*рис. 1*) основан на удельном весе, поверхностном натяжении и движущемся элементе для удаления нефтепродуктов с поверхности жидкости. Плавающие на поверхности нефтепродукты и масла притягиваются к движущемуся элементу сильнее, чем вода, которая практически не притягивается. Это позволяет движущемуся элементу скиммера в виде ленты, диска, трубки и т.д., проходя через поверхность жидкости, собирать плавающие масла и нефтепродукты с очень небольшим количеством воды. Затем эта смесь удаляется с ленты скиммера с помощью маслосъемников.

Особенно стоит отметить ленточные скиммеры, поскольку именно они наиболее эффективно применяются на производстве.

Ленточные скиммеры для сбора нефтепродуктов могут использоваться практически во всех отраслях, где есть очистные сооружения сточных вод, разнообразные отстойники, скважины мониторинга, промывочные емкости и т.п.; в технологических процессах, где применяются нефтепродукты и жидкости для охлаждения и смазки промышленного оборудования. Помимо этого, ленточные скиммеры применяют в аварийных ситуациях для сбора нефтепродуктов на открытых водоемах, в скважинах и колодцах на глубине до нескольких десятков метров.

Промышленные скиммеры для сбора нефтепродуктов различаются по своей конструкции, размерам, производительности, способности работать в труднодоступных местах и различных условиях, таких как турбулентность воды, кислая или щелочная среда, температура от 0,5 до 100 °С. Отдельные модели (*рис. 2*) предназначены для сбора со дна тяжелых нефтепродуктов, мазута в течение продолжительного времени, другие — для работы в турбулентном потоке жидкостей и т.д.

Выбор скиммера для конкретного производства зависит от целого ряда факторов, разобраться в которых без помощи специалиста довольно трудно.

Особое внимание нужно уделить материалу, из которого будет выполнена лента для сбора нефтепродуктов. Чаще всего она из-

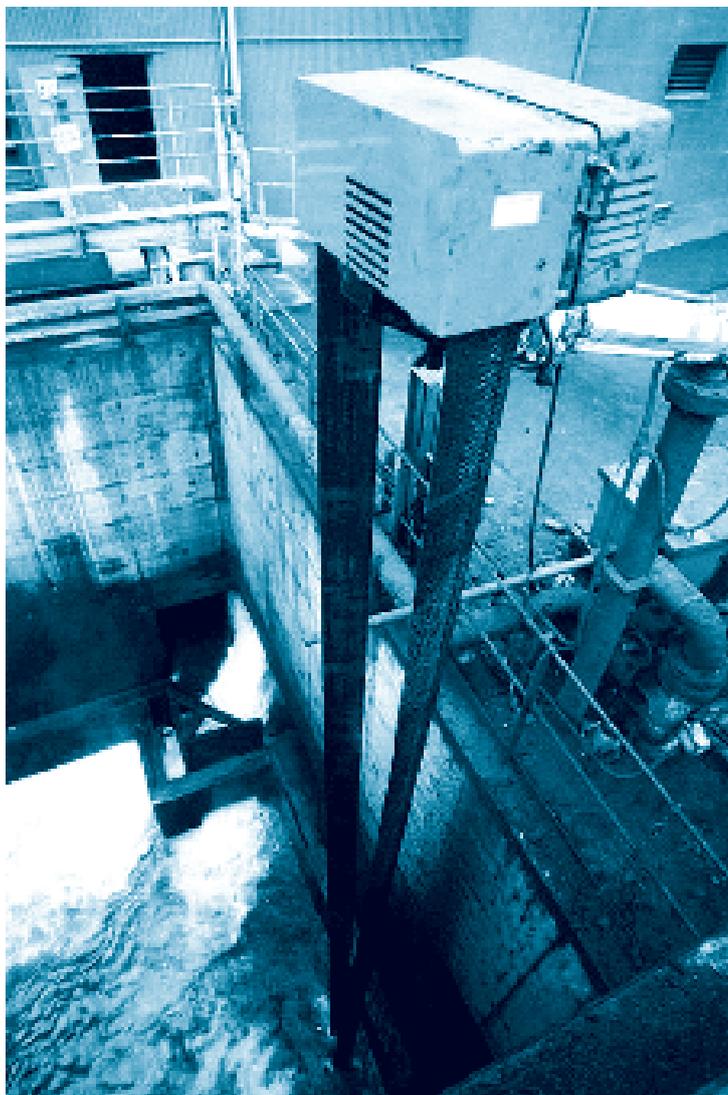


Рис. 3 Использование ленточного скиммера в турбулентной среде.

готовавливается из специально разработанного эластомера, который обеспечивает лучшую адгезию к нефтепродуктам и лучше отталкивает воду, чем остальные материалы. Эластомер очень прочен и идеально подходит в тех случаях, когда в жидкости присутствуют абразивные частицы или в условиях повышенной физической нагрузки на ленту. Материал ленты не расслаивается и предназначен для непрерывной работы. Идеальный диапазон температур при использовании этого материала между $+10^{\circ}\text{C}$ и $+60^{\circ}\text{C}$. Такой материал чувствителен к УФ излучению, поэтому длительного пребывания на солнце следует избегать.

Также лента для скиммера может быть выполнена из коррозионно-стойкой стали. Она не теряет своих качеств при высоких температурах и в агрессивной среде. Эти

ленты могут непрерывно работать в течение 10 лет, а области применения практически не ограничены.

Третий вид ленты для скиммера — полимерная — устойчива к воздействию химически агрессивной среды и тоже может применяться в условиях высокой и низкой (до -20°C) температур. Идеальное применение для полимерных лент — сбор нефтепродуктов через имеющиеся скважины для мониторинга. Кроме того, такие ленты рекомендуются для подъема на большую высоту, чтобы поднимать тяжелые масла без растяжения ленты.

Эффективность работы ленточного скиммера зависит также и от материала маслосъемника. Универсальным материалом для его изготовления является нитрил. Однако следует отметить чувствительность нитрила к УФ-излучению, вследствие чего долгая эксплуатация на солнце должна быть исключена.

В случае функционирования скиммера вне помещений и в условиях агрессивной среды или высокой температуры, рекомендуется использовать маслосъемники из специально разработанной резины — CRV.

При работе в химически агрессивной среде и в жидкостях с абразивными веществами целесообразнее использовать маслосъемники из специального износостойкого материала — гибридной керамики, который не портится под воздействием различных кислот и химикатов.

В зависимости от особенностей эксплуатации, модели промышленных ленточных скиммеров можно дополнить опциями, которые позволяют упростить монтаж скиммера, увеличить срок его службы на открытом воздухе, обеспечить возможность применения во взрывоопасной среде, повысить производительность нефтесборщика, улучшить качество разделения воды и нефтепродуктов, а также защитить детали скиммера от поломок при эксплуатации в воде с интенсивным течением.

Преимущества использования ленточных скиммеров для сбора нефтепродуктов на предприятиях:

- конструкция ленточного скиммера довольно прочная и надежная, но при этом скиммер прост и удобен в эксплуатации: не требует специального обучения и постоянного присутствия персонала, возможна работа оборудования в автоматическом режиме;
- доступна регулировка уровня производительности скиммера в различных средах

и условиях: при желании можно постоянно контролировать уровень ПДК нефтепродуктов, масел, жиров и других вредных веществ в жидкостях либо использовать скиммер только в аварийных ситуациях;

- возможен подбор опций в зависимости от специфических требований предприятия;

- возможна эксплуатация нефтесборщика в резервуарах, колодцах, скважинах и водоемах различной глубины и меняющимся уровнем жидкости (рис. 3);

- удаленные нефтепродукты и масла можно переработать и использовать повторно в качестве смазки или топлива.

Заключение

Промышленные скиммеры — это недорогой и эффективный способ удаления нефти и нефтепродуктов из сточных вод или вод производственного оборотного цикла. Они позволят модернизировать существующую систему очистки сточных вод без больших финансовых затрат и временных потерь.

Ленточные скиммеры удаляют из воды широкий спектр нефтепродуктов в труднодоступных местах, агрессивной среде и тяже-

Ключевые слова: промышленные скиммеры, нефтесборщик, очистка сточных и оборотных вод от нефтепродуктов, ленточный скиммер

лых условиях эксплуатации. Они экономят промывочную воду и охлаждающие жидкости благодаря удалению из них нефтесодержащих отходов, которые при необходимости можно использовать повторно.

Применение скиммеров на производстве позволяет повысить качество сточных вод и сократить их количество, снизив тем самым расходы предприятия на выплату штрафных санкций за нарушения требований новых нормативных документов для сброса воды.

Литература

1. Федеральный закон РФ №416-ФЗ от 07.12.2011г. «О водоснабжении и водоотведении» с нововведениями с 01.01.2013 г.
2. Постановление Правительства РФ от 10.04.2013 N 317 «Об утверждении Положения о плане снижения сбросов загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водосборные площади»
3. Стахов Е.А. Очистка нефтесодержащих сточных вод предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов Л.: Недра, 1983. 263 с..
4. Tom Hobson. About oil skimming: [Электронный ресурс] URL: <http://www.oilskimming.com/>. (Дата обращения: 31.05.2013).

Yu.V. Isachenko

USE OF INDUSTRIAL SKIMMERS IS A NEW TECHNOLOGY OF A TREATMENT OF WASTE-WATER AND CIRCULATED WATER FROM OIL PRODUCTS

This article describes current state of a water treatment complex at industrial plants. Use of belt oil skimmers was proposed as advanced, low-cost and effective purifying method for waste water, circulated water and cooling liquids from oil products, lipids, etc. Skimmer properties, types and application technology of them are described. It was discussed industries and types of treating facilities where the method is used and practicability of the method was shown.

Key words: industrial skimmers, oil skimmer, treatment of waste-water and circulated water from oil products, belt skimmer