

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕД НА АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Проведен анализ экологического состояния водных технологических сред на автотранспорте и разработана компоновочная схема очистки жидкости на участке мойки автомобилей.

Проведений аналіз екологічного стану водних технологічних середовищ на автотранспорті і розроблена компоновальна схема очищення рідини на дільниці миття автомобілів.

The analysis of the ecological being of water technological environments is conducted on a motor transport and the arrangement chart of cleaning of liquid on washing of cars is developed.

Введение. Мощным источником загрязнения окружающей среды в городах является автотранспорт, количество которого за последние 10...12 лет в Украине резко возросло, в основном, за счет насыщения городов легковыми автомобилями и микроавтобусами. Автомобили не только загрязняют воздушную среду и создают шум, но и негативно влияют на гидросферу и грунты. Увеличение количества автомобильных моек в городской черте способствует увеличению количества сбрасываемой сточной воды. Объемы отработанных водных технологических сред, которые используются для мойки автотранспортной техники, агрегатов и деталей автомобилей в процессе их ремонта, превышает 10 млн. м³ в год. После мойки легкового автомобиля в среднем образуется 150 – 200 л загрязненной воды, а на автотранспортных предприятиях при эксплуатации одного грузового автомобиля образуется 700 – 1200 л загрязненной воды в сутки. Она содержит 800 – 3000 мг/л механических примесей, 50 – 900 мг/л нефтепродуктов [1]. Для ее обработки с целью удаления вредных веществ автомобильные мойки оснащаются очистными системами, представляющими собой комплекс специального оборудования, предназначенного для предотвращения поступления загрязненной жидкости в окружающую среду. Однако необходимого качества очистки сточной воды, сбрасываемой в гидросферу, соответствующей требованиям нормативных документов, удается достичь только путем значительных финансовых затрат, которые каждый субъект хозяйствования пытается уменьшить.

В связи с этим обеспечение экологической безопасности сточных вод является главной задачей муниципальных служб и предприятий.

В Украине для обеспечения экологической безопасности при размещении, проектировании и строительстве новых, а также реконструкции действующих предприятий, сооружений и других объектов, связанных с использованием водных технологических сред, осуществляется государственная, общественная и другая экологическая экспертиза в порядке, определяемом законодательством [2]. Требования к содержанию вредных веществ в сточной воде, которыми руководствуются государственные контролирующие органы, экологические службы и СЭС, достаточно жесткие. Они изложены в ряде регламентирующих документов и стандартов, основными из которых являются ГОСТ 12.1.007–76 «Система безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности», ГОСТ 17.1.3.05–82 (СТ СЭВ 3078–81) «Охрана природы. Гидросфера.

Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами», ГОСТ 17.1.4.01.–80 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к методам определения нефтепродуктов в природных водах и сточных водах», ГОСТ 3013–95 «Система стандартов в области охраны окружающей среды и рационального использования ресурсов. Гидросфера. ГОСТ 27384–87 «Вода. Нормы погрешности измерений показателей состава и свойств».

Цель и задачи исследований. Одним из перспективных направлений снижения загрязнения водных технологических сред при эксплуатации автотранспорта является переход от локальных систем очистки на рециркуляционные, в которых на стадии предварительной очистки применяются недорогие устройства с низкими затратами на обслуживание в процессе эксплуатации, отделяющие основной объем загрязнений.

Целью исследований ставилось оценка экологической безопасности водных технологических сред на автотранспортных предприятиях и разработка компоновочной схемы очистки жидкости на участке мойки автомобилей.

Основными задачами исследования являются: создание экологически безопасных очистных установок простой конструкции и надежной при эксплуатации; очистные установки должны быть непрерывнодействующими в течение рабочей смены; степень и тонкость очистки должна удовлетворять требованиям экологической чистоты окружающей среды.

Изложение основного материала. Около 90 % станций мойки автомобилей сбрасывают в городскую канализацию промывочную воду после локальной очистки, и лишь около 10 % моек применяют замкнутые системы оборотного водоснабжения. Сточные воды содержат крошку асфальта, песок, моторные масла, различные виды топлива, соли тяжелых металлов, а также поверхностно-активные вещества (ПАВ), содержащиеся в моющих средствах, используемых при мойке.

Как известно из всех образующихся при обслуживании и мойке транспорта загрязнителей, наиболее опасными при загрязнении сточных вод являются механические примеси и нефтепродукты. В среднем на единицу подвижного состава среднестатистического автотранспортного предприятия приходится до 100 кг сбросов в поверхностные водоемы в год, в том числе сухой остаток – 76 кг, хлориды – 17 кг, взвеси – 1 кг, сульфаты – 4 кг и другие вещества – 2 кг.

Наличие различных видов примесей вызывает необходимость применения различных способов и оборудования для очистки в зависимости от требований к очищенной воде и ее дальнейшего использования (утилизации). Большинство существующих систем конструктивно включают три основные стадии очистки – первичную (предварительную), финишную и глубокую. Наиболее широко используемые при этом устройства – отстойники, фильтры, флотаторы, центробежные разделители (сепараторы, центрифуги, гидроциклоны). Однако, несмотря на широкое предложение, приемлемое для конкретного пользователя сочетание качества и себестоимости очистки достигается не всегда. Значительные эксплуатационные расходы (в частности, затраты на расходные материалы) в сочетании с высокой стоимостью установок снижают экономическую эффективность их использования.

Проблема очистки сточной воды на каждом конкретном предприятии решается по-разному. Существующие системы очистки в зависимости от технологий, которые в них применяются, способны удалить из сточных вод до 90 % и более от общего количества загрязнений. Такая степень очистки позволяет не только сливать обработанную воду в городскую канализацию (локальная очистка), но и использовать ее повторно за счет рециркуляции в системе оборотного снабжения автомобильных моек. Кроме экологического эффекта при этом значительно сокращаются финансовые затраты на водопотребление и водоотведение.

Таким образом, основной задачей является разработка очистных установок упрощенной конструкции, которые должны быть легкоизготавливаемые, непрерывнодействующие и эффективны при эксплуатации водных технологических сред.

Для решения вышеизложенных задач, была разработана компоновочная схема очистки жидкости на участке мойки автомобилей (рис. 1).

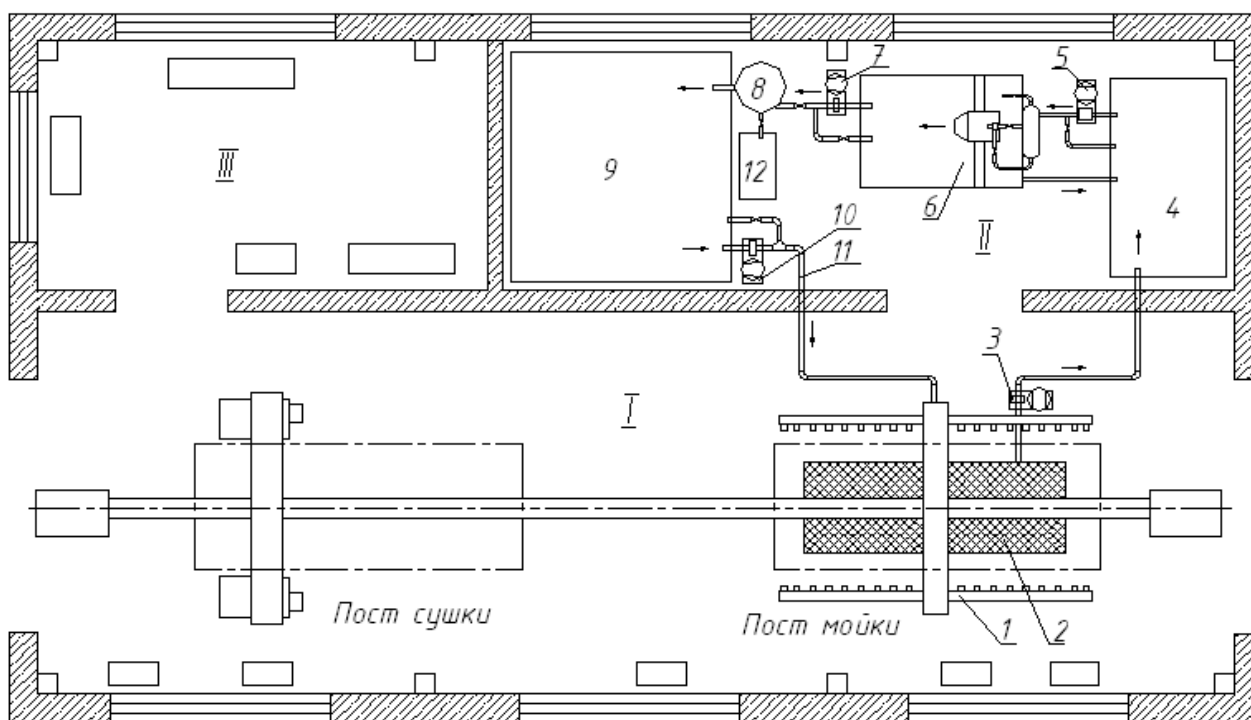


Рис. 1. Компоновочная схема очистки жидкости на участке мойки легковых автомобилей: I – линия мойки легковых автомобилей; II – помещение очистки и регенерации водных сред; III – кладовая; 1 – моечная установка; 2 – металлическая решетка; 3, 5, 7, 10 – насос; 4 – первичный отстойник; 6 – бескамерная фильтровальная установка; 8 – маслоотделитель непрерывного действия; 9 – резервуар для сбора очищенной технической воды; 11 – трубопроводы; 12 – емкость для сбора масла и нефтепродуктов

Предложенная схема очистки жидкости на посту мойки автомобилей работает следующим образом.

Жидкость после мойки автомобилей стекает в приямок, где с помощью металлической решетки 2 очищается от крупных механических примесей. Насос 3 подает загрязненную жидкость с приямка в первичный отстойник 4. Откуда потом насосом 5 подается на бескамерную фильтровальную установку 6 для очистки жидкости от механических примесей. Жидкость, проходя через фильтровальную перегородку, очищается и попадает в отделение для сбора очищенной жидкости, откуда насосом 7 подается на маслоотделитель 8 для очистки жидкости от масла. Из маслоотделителя очищенная техническая вода подается в резервуар 9. Техническую воду подают на пост мойки автомобилей с помощью насоса 10 по трубопроводу 11 или на дополнительную очистку для использования водных сред в других целях. Жидкость, которая не прошла очистку через фильтровальную перегородку, сбрасывается в отделение для сбора загрязненной жидкости, откуда поступает в первичный отстойник 4. Отделенное масло и нефтепродукты сливают в емкость 12.

Основным оборудованием системы является бескамерная фильтровальная установка и маслоотделитель непрерывного действия. Фильтровальная установка используется для очистки сточных вод от механических примесей. Применение разнообразного материала фильтровального полотна в виде бесконечной ленты, делает бескамерную фильтровальную установку непрерывнодействующей и эффективной в процессе ее эксплуатации. Маслоотделитель непрерывного действия используется для очистки жидкостей от масел и масляных производных. В отличие от стандартного оборудования имеет простую конструкцию и большую производительность.

С помощью данной схемы рекомендуется очищать водные технологические среды от механических примесей и масел, при этом обеспечивается их повторное использование в процессе мойки автомобилей.

Выводы:

1. Рассмотрено экологическое состояние водных технологических сред эксплуатируемые на автотранспортных предприятиях. Исследования показали, что наиболее перспективным является рециркуляционная очистка воды в системах оборотного водоснабжения автомобильных моек.

2. Предложена компоновочная схема очистки водных технологических сред, эффективная и несложная, которая обеспечивает снижение потребления водных ресурсов на 70 – 85%.

Список литературы

1. Коробочка О.М. Основи розрахунків, проектування і експлуатації технологічного обладнання для автомобільного транспорту / Коробочка О.М., Скорняков Е.С., Сасов О.О. — Дніпродзержинськ: 2009. — 253 с.
2. Водний кодекс України — [постанова Верховної Ради України від 6 червня 1995 року № 214/95-ВР]. — Відомості Верховної Ради (ВВР). — 1995. — №24. — ст.189.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Зберовським О.В.
Надійшла до редакції 22.10.2012*