

# ОБОРОТНОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ для моек транспорта

В.Н. Борзенков

Производственно-экологическая компания «Модуль-Эко»

**Эффективное внедрение новых технологий очистки, обеспечивающих возврат воды в оборотный цикл, значительно экономит средства и гарантирует защиту окружающей среды от загрязнения.**

**В** условиях постоянно растущих тарифов на водоснабжение остро стоит вопрос рационального и экономного расхода воды, в том числе и для мойки транспорта.

Большая часть эксплуатируемых в настоящее время моек использует для помывки транспорта водопроводную воду, а стоки сбрасывает в канализацию без очистки (а при отсутствии канализации – на рельеф).

Наиболее «продвинутые» владельцы моек используют очистное оборудование для организации оборотного водоснабжения при *помывке* транспорта, а *ополаскивание* осуществляют так же – водопроводной водой. Образующиеся при этом излишки в оборотной системе сбрасываются одним из упомянутых выше способов. В результате – перерасход водопроводной воды и штрафы за загрязнение окружающей среды.

Помочь в сложившейся ситуации могут системы оборотного водоснабжения с *замкнутым* циклом водоснабжения, при котором стоки проходят полный цикл очистки, а полученная в результате очистки вода может быть пригодна как для помывки, так и для ополаскивания.

Наличие двух этапов в процессе мойки транспорта (помывки и ополаскивания) подразумевает необходимость *поэтапной очистки* оборотной воды. Требования к степени очистки просты: вода для помывки должна отвечать требованиям производителей моечного оборудования (как правило,  $V_{в} \leq 30$  мг/л,  $H_{п} \leq 5$  мг/л), а вода для ополаскивания должна соответствовать степени очистки водопроводной воды.

Если с очисткой воды для помывки более или менее всё просто (отстаивание и фильтрование), то для получения воды, близкой по своим параметрам к водопроводной, необходимо применить более серьезные способы очистки (химическое осаждение, электрофлотацию, адсорбцию, микрофильтрацию и т.д.).

Предлагаемое сегодня оборудование доочистки, как правило, или очень дорогое, или требует специальных навыков и существенных затрат в обслуживании.

Появившиеся сравнительно недавно в этой нише плоскорамные мембранные аппараты (ПМА) заслуживают особого внимания. Они компактны (типовой модуль 50×50×50 см), высоко-

производительны (от 3 м<sup>3</sup>/ч), экономичны (P≤0,5 кВт/ч) и просты в обслуживании.

Применяемые в их конструкции микро-, ультрафильтрационные мембраны позволяют получить заданную степень очистки. Эксплуатационные расходы при использовании ПМА ничтожно малы, так как в отличие от традиционных методов очистки не требуется замена и утилизация больших масс загрузки (фильтрующих) материалов, а в отличие от рулонных мембранных аппаратов не требуется систематическая замена картриджей.

Системы очистки с использованием мембранного аппарата включают:

- ♦ узел предочистки;
- ♦ узел тонкой очистки (мембранный);
- ♦ узел повышения давления;
- ♦ резервуары для приема стоков и накопления очищенной воды.

Технология предусматривает *две степени очистки стоков*:

- ♦ узлом предочистки – фильтрующие колонны с песчаной и шунгитовой загрузкой (вода используется для смачивания и основной мойки);

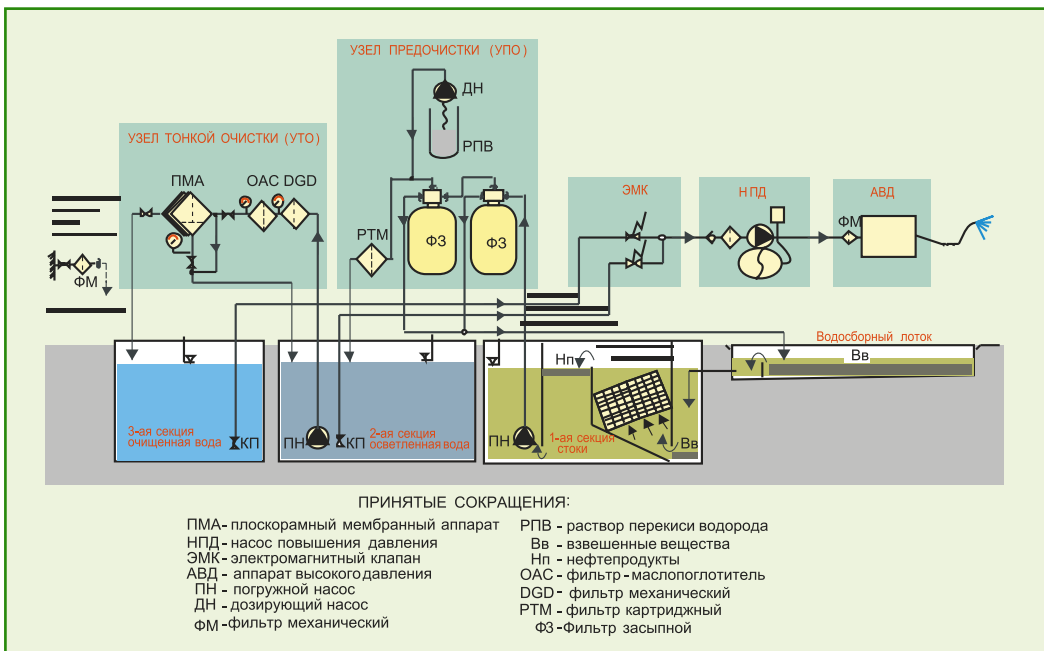
- ♦ узлом тонкой очистки – ПМА (вода используется для ополаскивания).

Применение данной технологии позволяет:

- ♦ максимально использовать оборотную воду (потери составляют только разбрызгивания, испарения и т.п.);
- ♦ резко сократить расход водопроводной воды (только на пополнение оборотной системы при обслуживании системы очистки);
- ♦ исключить переполнение оборотной системы и сброс излишков в городскую канализацию.

Принцип работы водооборотной системы следующий. Грязная вода по уклонам бетонного покрытия пола моечных отделений стекает в водосборные лотки, днища которых имеют уклон в одну сторону. В лотке происходит осаждение крупных частиц и отделение нефтепродуктов за счёт разницы удельного веса. Из лотков вода переливом поступает по трубе, оборудованной защитной сеткой, в ёмкость для

Технологическая схема оборотной водоочистной системы мойки транспорта



приёма стоков. Оттуда погружной насос с поплавковым выключателем подаёт стоки на узел предварительной очистки, где с помощью кварцевого песка различной крупности и шунгита удаляются взвешенные вещества и нефтепродукты. Очищенная вода, поступающая в резервуар для хранения осветлённой воды и используется для смачивания и помывки автомобилей.

Концентрация загрязнений в осветлённой воде: взвешенных веществ – не более 30 мг/л, нефтепродуктов – не более 5 мг/л.

Для дезинфекции в осветлённую воду дозирующим насосом подаётся раствор на основе перекиси водорода.

Осветлённая вода одновременно забирается погружным насосом узла тонкой очистки и подается на фильтр-маслопоглотитель и фильтр механической очистки. В фильтре-маслопоглотителе происходит отделение нефтепродуктов (за счёт физических свойств модифицированной целлюлозы), в фильтре механической очистки – дальнейшая очистка воды от механических частиц с размером до 5 мкм.

После фильтров вода поступает на ПМА, где происходит её тонкая очистка посредством ультрафильтрационных мембран с толщиной фильтрации не более 500 Å. В ПМА применена перпендикулярная схема, при которой фильтрация происходит из потока перпендикулярно направлению воды, очищаемой через мембрану. Вода в процессе фильтрации разделяется на два потока: воду, прошедшую через мембрану (очищенную – пермеат) и фильтрат (загрязнённую воду, не прошедшую через мембрану – ретентат). Последний смывает загрязнения с рабочей поверхности мембран (самоочистка)

и выводит отфильтрованные взвешенные вещества из ПМА. Фильтрат самотёком возвращается в резервуар с осветлённой водой для последующей очистки, а очищенная вода самотёком поступает в резервуар, откуда насосом повышения давления подаётся на моечный аппарат для ополаскивания автотранспорта.

Концентрация взвешенных веществ в очищенной воде не превышает 1,0–5,0 мг/л, нефтепродуктов – 0,1–0,5 мг/л.

Применяемые в ПМА ультрафильтрационные мембраны обеспечивают гарантированное отсеечение содержащихся в стоках бактерий кишечной палочки и вирусов.

В качестве аппарата высокого давления предлагается использовать профессиональную моечную технику с подогревом воды (дизельная горелка), что позволит ускорить процесс помывки транспорта в холодное время года.

С учётом незначительных размеров оборудования очистки варианты его размещения могут быть различными: в капитальном здании; в быстровозводимых сборно-разборных конструкциях; в мобильных контейнерах (это позволяет использовать их в гаражах и на автобазах, стоянках и стройплощадках и т.п.).

Ёмкости для сбора стоков и накопления очищенной воды могут выполняться в виде железобетонных конструкций, в металле или пластике. При этом возможно их наземное или подземное размещение.

Вышеуказанные достоинства оборудования очистки с использованием ПМА позволяют его широко использовать для моек транспорта – от легковых автомобилей до поездов метрополитена и железнодорожных составов.