

УДК 628.32

Ф.Б. Маденова \*

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ  
БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД КАК ИСТОЧНИК РАЦИОНАЛЬНОГО  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ**

В нашей стране принята «Государственная программа по управлению водными ресурсами Казахстана» (4 апреля 2014 года). Стратегической целью программы обозначены правовые и организационно-технические меры по отношению к сточным водам: исключению сброса неочищенных сточных вод в водные объекты; внедрению повторного использования коллекторно-дренажных вод в местах их формирования [1]. Поэтому требования к качеству воды сбросных вод усилилось. Качество вод практически всех водных объектов республики, несмотря на продолжающийся спад производства и уменьшения объемов отводимых сточных вод, остается неудовлетворительным. Площади очагов загрязнения подземных вод составляют от нескольких до сотен квадратных километров. В результате ухудшения качества природных вод в республике усиливается проблема обеспечения населения доброкачественной питьевой водой. Это, в свою очередь, приводит к увеличению инфекционной заболеваемости, появлению экологических беженцев и росту социальной напряженности.

Водосбережение и рациональное использование водных ресурсов одна из главных задач Республики Казахстан.

По причине загрязнения водных объектов качество воды является неудовлетворительным. В 2012 году только 13 из 88 водоемов по показателю загрязненности были классифицированы как «чистые». Кроме того, данные свидетельствуют о том, что со временем уровень загрязнения воды увеличивается (с 2006 года показатель загрязненности воды вырос для 8 крупных водоемов) [1].

Поверхностные водные объекты республики интенсивно загрязняются предприятиями горнодобывающей, металлургической и химической промышленности, сельским хозяйством, коммунальными службами. Загрязняю-

---

\* Институт географии, г. Алматы

щие отрасли ежегодно сбрасывают около 50 % воды без очистки, что означает 1,5...2 км<sup>3</sup> неочищенных стоков в год. Из-за отставания по доступности систем водоотведения в Казахстане всего 29 % сточных вод населенных пунктов перед сбросом проходит вторичную очистку (в Великобритании 94 %, Израиле и Сингапуре 100 %). Загрязнению подвержены и подземные воды на участках расположения отходов производства и потребления [1].

В настоящее время качество питьевой воды отстает от показателей развитых стран. Так, например, в Казахстане 0,9 % всех смертей происходит по причине болезней, вызываемых низким качеством воды и ее очистки, в то время как, в США этот показатель составляет 0,4 %, а в Великобритании – 0,1 %. Рост потребности в системах водоотведения будет примерно соответствовать росту потребности в питьевой воде, что означает увеличение отставания в уровне получаемых потребителем услуг и, скорее всего, приведет к дальнейшему ухудшению качества поверхностных вод Казахстана [1].

Вместе с тем, качество воды рек зависит не только от организованных сбросов сточных вод, за которыми ведется постоянный контроль, но также в значительной мере от площадного смыва в водные источники различных отходов (отвалов вскрышных пород, золоотвалов), с территорий населенных пунктов, химикатов, смываемых с полей. Поэтому также необходима реализация мероприятий по перехвату и очистке ливневых стоков.

Несбалансированность между антропогенной нагрузкой на водные объекты и их способностью к восстановлению привела к тому, что экологическое неблагополучие стало характерно практически для всех крупных бассейнов рек и представляет реальную экологическую угрозу.

Одна из составляющих сточных вод – бытовые стоки, являющиеся результатом жизнедеятельности человека и вплоть до настоящего времени остаются серьезной экологической и экономической проблемой. Зачастую, неконтролируемый и масштабный выброс переработанных сточных вод осуществляется непосредственно в открытый грунт или близ расположенных водоемов. Разумеется, это не только оказывает пагубное влияние на окружающую среду, но и является причиной процветания различных инфекционных заболеваний. Особенно данная проблема касается тех населенных пунктов, где по причине своей изношенности и в результате морального устаревания, в неполную силу функционируют очистные сооружения.

На сегодняшний день установлены четкие, регламентирующие нормы (СанПиН), определяющие соответствие очистки сточных вод, проходящих полный цикл обеззараживания. Для того чтобы бытовые стоки не

представляли опасности окружающей среде, они должны проходить многоэтапную очистку, которую обеспечивают современные очистные сооружения. Более того, нередко благодаря подобным установкам возможно осуществление вторичного использования бытовых стоков для орошения сельскохозяйственных культур и выращивания многолетних трав, предназначенных для животноводческой отрасли и для сброса в водоёмы рыбохозяйственного назначения.

К сожалению не всегда бытовые стоки имеют в своем составе лишь органические компоненты, переработка которых достаточно проста. Всё чаще в них присутствуют химически агрессивные составляющие, тяжёлые металлы, токсины. Это является результатом бурно развивающейся промышленности и увеличивающегося из года в год потребления населением бытовой химии.

Для эффективного обеззараживания бытовые стоки подвергают трём основным методам очищения [2]:

- механический (предназначен для обрабатывания небольшого объема сточных вод);
- химический (используются дорогостоящие реагенты, преобразующие растворенные примеси в труднорастворимые состояния); этот метод предназначен для очистки промышленных сточных вод;
- биологический (основан на способности микроорганизмов, перерабатывать органические и некоторые неорганические составляющие, используя их в качестве питательного субстрата и превращая в ил, углекислый газ и воду).

В наше время необходимо применять локальные очистные сооружения. Локальные очистные сооружения (автономная канализация) – это комплекс очистных сооружений для приема и очистки бытовых стоков, ливневых (дождевых) стоков и промышленных сточных вод от объектов, не имеющих доступа к общегородским канализационным сетям.

Локальные очистные сооружения, применяя различные способы очистки бытовых и промышленных стоков, обеспечивают необходимую степень очистки сточных вод, с целью соответствия их требованиям норм и стандартов. Очистка сточных вод проводится с целью обезопасить окружающую среду (водоемы, земли, растения, животных, людей и т.п.) от загрязнений, содержащихся в стоках.

Локальные очистные сооружения устанавливаются для очистки бытовых стоков – от домов, дач, коттеджных городков, кафе и ресторанов,

поселков, гостиниц, санаториев, АЗС, автомоек и других объектов при отсутствии централизованной системы канализации.

Сеть предприятий общественного питания в Республике Казахстан насчитывает на 2013 год 2341 единицу [3]. Ключевым звеном в системе водоочистки для предприятий индустрии питания – кафе, ресторанов, столовых, мясных и рыбных цехов является жиरोуловитель – устройство, предназначенное для сбора жира из стоков таких предприятий, работа которых связана с загрязнением воды масляными веществами. Устройства устанавливаются непосредственно на выпусках канализационных стоков, осуществляя тем самым первоначальную стадию очистки воды. Предотвращая тем самым засоры и нарастание на внутренней поверхности труб вязких маслянистых веществ, что обеспечивает более качественную и длительную работу локальных очистных сооружений.

Любой жироуловитель представляет собой отстойник, принцип работы которого основан на таком физическом свойстве жира, как легкость в сравнении с водой. При отстаивании жир всплывает на поверхность. В отдельной камере отделяются жиры и неэмульгированные масла, а затем стоки уходят в канализационную сеть через выпускающий коллектор (рис. 1). Таким же образом они очищаются и от крупных механических загрязнений. Для обеспечения долговременной эффективной работы жироуловителя его необходимо время от времени очищать.

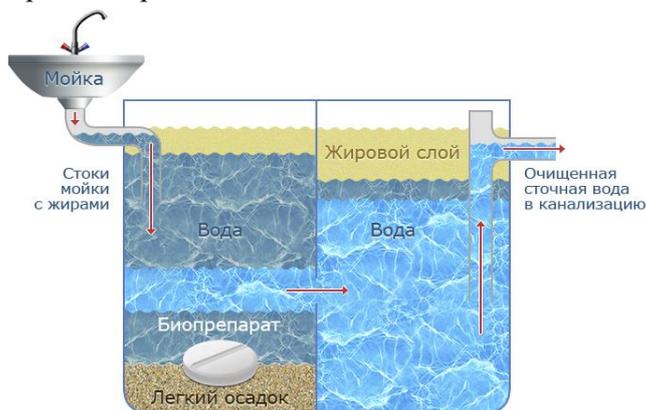


Рис. 1. Принцип работы жироуловителя [4].

Жируловитель может быть установлен на улице или в помещении. Небольшие предприятия и заведения общественного питания используют малопроизводительное оборудование, к которому относятся распространенные жируловители – под мойку и цеховые. Промышленное обо-

рудование этого назначения используется на больших предприятиях и может быть установлено под землей, в подвалах, в технических помещениях, а также вне зоны зданий.

Существует три разновидности жируловителя: под мойку, цеховые и промышленные. Первые два вида – это малогабаритные модели, устанавливаемые там, где расход жидкости не превышает 1,5 м<sup>3</sup>/ч (рестораны, столовые, кафе). Промышленное оборудование призвано очищать большие объемы сточных вод, где расход воды составляет более 2 м<sup>3</sup>/ч. Эффективность работы жируловителя любого вида зависит от времени отстаивания сточных вод и габаритов (чем больше оборудование, тем качественнее очистка) [4].

В Казахстане на 2013 год насчитывалось 4170 АЗС и ГАЗС. Такие данные приведены в сообщении Комитета по статистике Министерством Национальной экономики РК [5].

Через АЗС ежедневно проходит огромный поток машин, оставляющих после себя тонны химически опасной грязи, которая затем поступает в канализационную систему. Кроме того, дождевые стоки с автозаправочных станций содержат опасные вещества. Очистные сооружения способны обработать большой объем стоков, и избавить их от вредоносных соединений. В результате чего, вода на выходе будет соответствовать всем санитарным требованиям, которые предъявляются к канализационным и сточным водам.

Очистные сооружения для автомоек всегда включаются в список оборудования, которое необходимо для открытия автомоечных сервисов. Сточные воды автомоек состоят из большого количества нефтепродуктов, масел, шампуней для моек, в связи с чем, оборудования для качественной очистки стоков автомойки жизненно необходимо.

Проектирование и установка очистных сооружений замкнутого цикла для очистки сточных вод на автомойках облегчит нагрузку на использование чистой воды и на ее чрезмерную затрату.

Современное очистное оборудование для автомоек работает по технологии фильтрации и флотации методом повторного водоснабжения. Хорошие очистные системы для автомоек, в определенных случаях могут экономить до 80 % потребления воды.

В настоящий момент, на рынке активно представлен большой выбор очистного оборудования для автомоек. Для примера показана компактная система очистки воды автомоек «Тиль» с обратным водоснабжением (рис. 2). Грязная вода после мытья машины (1) через трапы в полу

поступает в приямок (отстойник) поделённый на секции, где происходит осаждение песка и грязи, и отделение масел и бензина. Далее вода с помощью погружного насоса подаётся в систему очистки (2), где происходит более тонкая очистка от взвесей, масел и бензина, и накопление очищенной воды. Система очистки состоит из гравийно-песочной колонны (3) и фильтра тонкой очистки с угольной или другой загрузкой (4). В гравийно-песочной колонне предусмотрена система обратной промывки. Периодичность промывки зависит от загруженности автомойки (от 2-х раз в день до одного раза в 2 недели). В фильтре тонкой очистки по мере исчерпания ресурса заменяется загрузка (чаще всего используется уголь АГ-3). Очищенная вода собирается в накопительном баке (5). С помощью дозирующего устройства (6) в бак подаётся дезинфицирующий раствор для предотвращения образования неприятных запахов. Затем через модуль повышения давления (7) вода направляется на вторичное использование (8).

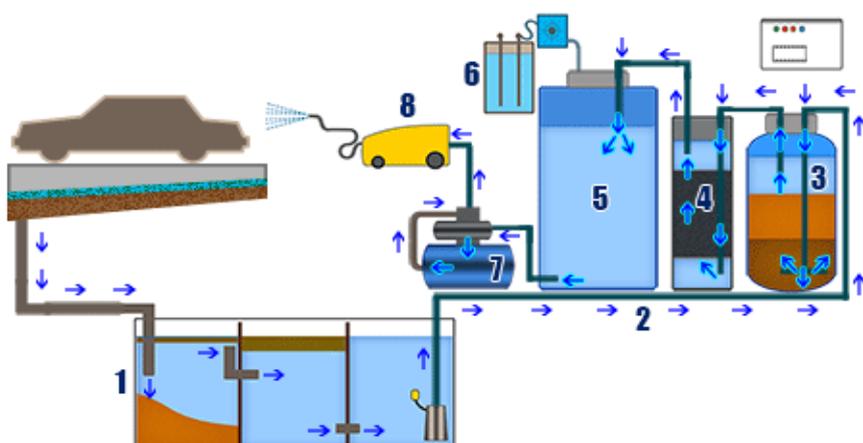


Рис. 2. Схема очистки воды автомоек с возможностью повторного использования воды [6].

После мойки оборотной водой автомобиль ополаскивается чистой. Система очистки воды работает в автоматическом режиме благодаря датчикам уровня и поплавковым выключателям. Управление насосами осуществляется с помощью распределительного шкафа [6].

Активное внедрение очистных сооружений локального характера позволяет обеспечить не только сохранение окружающей среды, но и максимально сократить вероятность отравления и занесения в организм какой-либо инфекции, возникающей при попадании в сточные воды различного рода нечистот.

К сожалению, до полного перехода к подобным сооружениям потребуется еще достаточно много времени, ведь многие люди все также предпочитают пользоваться простыми выгребными ямами. Такие действия способствуют постоянному загрязнению сточных вод.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Указ Президента Республики Казахстан «О Государственной программе по управлению водными ресурсами Республики Казахстан на 2014-2040 годы» (14 апрель 2014 год).
2. Когановский А.М., Клименко Н.А. и др. Очистка и использование сточных вод в промышленном водоснабжении. – М.: Химия, 1983. – 288 с.
3. Сеть предприятий общественного питания в Республике Казахстан. Министерство Национальной Экономики Республики Казахстан Комитет по статистике [Электрон. ресурс]. – 2013. – URL: <http://www.stat.gov.kz>
4. Жироуловители Пятый элемент и их расчёт [Электрон. ресурс]. – 2013. – URL: <http://www.zasorov-net.ru>
5. Наличие автозаправочных и газозаправочных станций. Министерство Национальной Экономики Республики Казахстан Комитет по статистике [Электрон. ресурс]. – 2013. – URL: <http://www.stat.gov.kz>
6. Компактные системы очистки воды автомоек «Тиль» с оборотным водоснабжением [Электрон. ресурс]. – 2013. – URL: <http://www.live-ecology.ru>

Поступила 30.09.2014

Ф.Б. Маденова

**ТҰРМЫСТЫҚ АҒЫНДЫ СУЛАРДЫ МАМАНДАНДЫРЫЛҒАН  
ТАЗАЛАУ ҚҰРЫЛЫМДАРЫ СУ РЕСУРСТАРЫН ТИІМДІ  
ҚОЛДАНУДЫҢ КӨЗІ**