

УДК 628.35

Новицкая А.И. Науч. рук. Хорева С.А.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ
ВОД ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Представлен анализ современного состояния и проблем водохозяйственного комплекса машиностроительных предприятий, рассмотрены основные виды примесей сточных вод, основные направления работы по охране водных ресурсов и комплексные технические решения в подготовке воды, очистке сточных и оборотных вод, утилизации осадков сточных вод.

Особое значение для развития современной системы водоотведения производственных сточных вод, обеспечивающих высокую степень защиты окружающей природной среды от загрязнений, имеет разработка новых технологических решений.

В целях реализации задач Международного десятилетия действий «Вода для жизни» и «Декларации тысячелетия» ООН, Протокола о воде и здоровье к Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер, утверждена Водная стратегия Республики Беларусь на период до 2020 года, определяющая основные проблемы и задачи в области использования и охраны вод, которые необходимо решать с учетом особенностей предстоящего этапа социально-экономического развития страны.

Структура предприятий водоснабжения и канализации, как правило, еще не приспособлена к повышению качества предоставляемых услуг. Отсюда и все трудности. Водоснабжение и водоотведение нуждается в коренной перестройке в направлении выбора надежных и безопасных источников питьевой воды, параллельному строительству канализации с решением всех сопутствующих вопросов. Все это предопределяет настоятельную необходимость внедрения рыночной экономики в этот сектор водного хозяйства с возможностью полного возмещения затрат.

Реализация главных направлений управления водными ресурсами предполагает: развитие системы платного водопользования на основе эколого-экономической оценки водных ресурсов; повсеместное внедрение прогрессивных энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов, обеспечивающих снижение удельного водопотребления, а также переход на мало- и безводные технологии производства; внедрение комплексных природоохранных разрешений для природопользователей, осуществляющих экологически опасную деятельность; внедрение наилучших технических методов для комплексного предотвращения и контроля загрязнения окружающей среды; анализ и учет влияния стихийных гидрометеорологических явлений и возможного изменения климата на водные ресурсы; внедрение технологий по улучшению качества отводимых сточных вод.

Систематизация указанных направлений, а также анализ современного состояния и проблем водохозяйственного комплекса позволяют определить долгосрочные стратегические цели развития водохозяйственного комплекса страны.

К долгосрочным стратегическим целям относятся: охрана и восстановление нарушенных водных объектов, гарантийное обеспечение водными ресурсами населения и отраслей экономической деятельности; оптимизация водопользования; гарантийное обеспечение населения качественной питьевой водой; обеспечение защищенности населения и отраслевой экономики от негативного воздействия вод; гармонизация водного законодательства Республики Беларусь с законодательством Европейского союза; создание органов бассейнового управления; обеспечение правовой и организационной основ участия общественности в принятии управленческих решений.

На примере машиностроительного предприятия рассмотрим основные проблемы очистки сточных вод. В машиностроительной промышленности основными источниками загрязнения окружающей среды являются литейное производство, травильные и гальванические цехи, цехи механической обработки, сварочные и покрасочные цехи и участки.

В сточных водах предприятий машиностроения могут содержаться следующие виды примесей: механические примеси органического и минерального происхождения, в том числе гидроксиды металлов; стойкие и летучие нефтепродукты; эмульсии, стабилизированные различного рода добавками; растворенные токсичные соединения органического и неорганического происхождения (ионы металлов, фенолы, цианиды, сульфаты, сульфиды).

Как правило, водопотребление предприятия осуществляется из 3-х источников: собственного подземного водозабора, городского водопровода и технического водопровода. В очистные сооружения промышленных предприятий поступают сточные воды трех видов: производственные, бытовые и атмосферные.

Сточные производственные воды разделяются на две группы по составу:

- условно-чистые, имеющие загрязнения механического характера (пыль, песок, следы красок);

- химически загрязненные, которые содержат от 0,2 до 15% серной, хромовой, фосфорной кислот и их соли, а также щелочь.

Состав сточных вод зависит от вида перерабатываемого сырья, технологического процесса производства, промежуточных изделий и продуктов, выпускаемой продукции, состава исходной воды и других факторов.

Очистные сооружения по очистке загрязненных сточных вод делят по трем видам загрязнений:

- по очистке гальваностоков - станция гальваностатической коагуляции

- по очистке (разложению) отработанных смазочно-охлаждающих жидкостей и моечных растворов

- по очистке сточных вод промышленно-ливневой канализации (оборотная система) - электрокоагуляционные очистные сооружения. На станции гальваностатической коагуляции очистка гальваностоков производится способом гальванокоагуляции с предварительной электронной сепарацией.

В блоке очистных сооружений разложение происходит реагентным методом. Отработанные смазочно-охлаждающие жидкости и моечные растворы поступают в заглубленный

резервуар. Затем насосами они подаются в реакторы осветители, куда при непрерывном смешивании раствора подается коагулянт, для ускорения процесса добавляется 10%-ный раствор извести. После часа отстаивания вода поступает в горизонтальные и вертикальные отстойники. Осадок от реакторов поступает в бак накопления осадка.

С отстойников осветленная вода самотеком поступает в узел доочистки, состоящий из механических осветительных и сорбционных фильтров. Осветленная вода откачивается в оборотную систему завода. Образовавшийся осадок 3 класса опасности обезвоживается на вакуум-фильтре и вывозится на городской полигон.

Сложившаяся система водопользования на промышленных предприятиях не стимулирует внедрение водосберегающих технологий и снижение использования воды питьевого качества на технологические нужды. На предприятиях практически не используются сточные (в том числе дождевые) воды как источник технического водоснабжения. Нерешенными проблемами использования воды на производственные нужды являются: высокий уровень использования питьевой воды на производственные нужды; значительные потери воды и ее высокий расход на выпуск единицы продукции.

По данным Минприроды, ежегодно в составе сточных вод в реки Беларуси поступает до 7,9 тыс. т органических веществ, 0,13 тыс. т нефтепродуктов, 12,6 тыс. т взвешенных веществ, 5,4 тыс. т азота аммонийного, 0,19 тыс. т азота нитратного, 7 тыс. т меди и 421 тыс. т других металлов (железо, цинк, никель, хром).

Наибольшую нагрузку от сточных вод испытывают Свислочь ниже Минска, Неман, Березина и в створе впадения Свислочи, Днепр. Сегодня очень остро стоят проблемы очистки промышленных сточных вод, обработки и утилизации их осадков. Более 80% проектов очистных сооружений разработано по технологиям 70-80-х годов. Около 10% общего водопотребления промышленности приходится на машиностроительные предприятия.

Вода на машиностроительных предприятиях используется для вспомогательных целей: охлаждения (подогрева) исходных

материалов и продукции предприятий, охлаждения деталей и узлов технологического оборудования; растворения реагентов для приготовления различных технологических растворов, что сопровождается, как правило, загрязнением воды растворимыми примесями; промывки, обогащения и очистки исходных материалов или продукции, что приводит к загрязнению воды растворимыми и нерастворимыми примесями; хозяйственно-бытового обслуживания работников предприятия.

Бытовые сточные воды машиностроительных предприятий по составу и концентрации загрязняющие вещества подобны городским сточным водам, очищаемым на городских станциях канализации. К ним относятся воды, поступающие из раковин, санитарных узлов, душевых. Основные загрязнители бытовых сточных вод: крупнее примеси (остатки пищи, тряпки, песок, фекалии); примеси органического и минерального происхождения в нерастворенном, коллоидном и растворенном состояниях; различные, в том числе болезнетворные, бактерии. Концентрация загрязнений в бытовых сточных водах зависит от степени разбавления бытовых стоков водопроводной водой.

Атмосферные сточные воды образуются в результате смывания дождевыми, снеговыми и поливочными водами, имеющихся на территории предприятий, крышах и стенах зданий. Количество атмосферных сточных вод, состав и концентрация загрязнений в них изменяются в течение года и зависят от типа предприятия. Снижение концентрации загрязнений в атмосферных сточных водах достигается поддержанием в чистоте рабочей территории.

Одним из основных направлений работы по охране водных ресурсов на машиностроительных предприятиях является: внедрение новых технологических процессов производства и переход на замкнутые (бессточные) циклы водоснабжения, где очищенные сточные воды не сбрасываются, а многократно используются в технологических процессах. Замкнутые циклы промышленного водоснабжения дадут возможность полностью ликвидировать сбрасываемые сточных вод в поверхностные водоемы, а свежую воду использовать для пополнения безвозвратных потерь.

Для решения указанных проблем предприятий машиностроительной отрасли предлагаются комплексные технические решения, позволяющие готовить воду для нужд предприятий, как из поверхностных, так и из подземных источников, частично использовать очищенные сточные воды на нужды производства, а остаточные стоки, отводимые в водоемы – очищать до требований ПДК рыбохозяйственных водоемов.

Предлагаемые решения в подготовке воды: обезжелезивание; умягчение; удаление марганца; сероводорода и специфических загрязнений из подземных (артезианских) вод; снижение цветности; мутности; органических и минеральных загрязнений в поверхностных водах (на базе установок механического фильтрования, ультрафильтрации); обессоливание (на базе установок обратного осмоса, ионного обмена, электродеионизации) подготовленной воды для специфических нужд металлургических предприятий.

Предлагаемые решения в очистке сточных и оборотных вод: биологическая и биохимическая очистка хозяйственно-бытовых сточных вод; механическая и физико-химическая очистка поверхностных и производственно-ливневых сточных вод; обеззараживание очищенной воды перед сбросом в водоемы (УФ-установки, Cl_2 , NaClO , ClO_2); механическая и физико-химическая очистка воды оборотных циклов и продувочных вод оборотных систем; стабилизационная обработка охлаждающей воды оборотных систем; сорбционная и мембранная доочистка поверхностных и производственно-ливневых сточных вод с возвратом очищенной воды в производство.

Предлагаемые решения по утилизации осадков сточных вод и организации эмульсионных хозяйств: обезвоживание осадков сточных вод на базе промышленных центрифуг (декантеры, трикантеры) и фильтр-прессов; переработка и утилизация нефтесодержащих шламов «грязных» оборотных циклов; снижение класса опасности гидроксидных шламов промышленных сточных вод методом ферритизации с целью уменьшения затрат на их захоронение.