

УДК 504:628:669

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В ГОРОДАХ С МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ И МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ

ANALYSIS OF THE EXISTING WASTEWATER TREATMENT IN CITIES WITH METALLURGICAL AND ENGINEERING INDUSTRY

Хаматнурова Елена Николаевна

кандидат педагогических наук,
доцент кафедры естественнонаучных дисциплин.
Лысьвенский филиал ФГБОУ ВПО
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет
Тел.: 8(961) 754-33-61
set@id-yug.com

Кривоги́на Дарья Николаевна

студентка.
Лысьвенский филиал ФГБОУ ВПО
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет
Тел.: 8(952) 321-92-89

Аннотация. В данной статье рассмотрен состав сточных вод на промышленных предприятиях машиностроительного комплекса и предприятиях металлургии и приведен комплекс методов биохимической очистки стоков, состоящий из пяти этапов.

Ключевые слова: сточные воды, биохимические методы очистки, обеззараживание.

Khamatnurova Elena Nikolaevna
Ph. D., senior lecturer of the chair
«Natural History Disciplines».
Perm National Research Polytechnic
University, Lysva branch
Ph.: 8(961) 754-33-61
set@id-yug.com

Krivogina Daria Nikolaevna

Student.
Perm National Research Polytechnic
University, Lysva branch
Ph.: 8(952) 321-92-89

Annotation. In this article the composition of wastewater in industrial engineering industry and metallurgy enterprises and biochemical methods is a complex wastewater treatment consisting of five stages.

Keywords: wastewater, biochemical purification methods, disinfection.

Водные объекты играют важную роль в нашей жизни. Одной из ведущих проблем в современном мире является загрязнение источников водоснабжения. Большое влияние на качество воды оказывают находящиеся в ней вещества и соединения в различных концентрациях, делающие воду опасной для потребления, при этом нанося ущерб экологической безопасности населения и здоровью человека. В современном мире от употребления некачественной питьевой воды страдает каждый десятый человек. В результате сброса $425 \cdot 10^9$ м³ сточных вод, поступающих через коммунальные сети в поверхностные водные объекты, около 50 % речной воды подвергается техногенному воздействию.

Рост производства на промышленных предприятиях машиностроительного комплекса и металлургических предприятиях ведет к повышению объемов потребления и сбрасывания водных ресурсов. Главными источниками загрязнений водоемов являются плохо очищенные стоки, количественный и качественный состав которых весьма разнообразен и подразделяется на три класса.

К первому типу относятся сточные воды, содержащие неорганические токсичные вещества (воды различных содовых, азотных и сульфатных предприятий, а так же обогатительных заводов марганцевых, свинцовых, цинковых, руд).

Во второй класс входят органические загрязнения, например сточные воды от нефтеперерабатывающих и коксохимических предприятий, опасным загрязняющим веществом которых является фенол, значительно снижающий биологические процессы водных объектов, процесс самоочищения, в результате чего вода приобретает неприятный запах.

Третий класс представляет совокупность неорганических (щелочи, кислоты, катионы тяжелых и цветных металлов) и органических загрязнений (нефтепродукты), образующиеся в процессах приборостроительной промышленности.

Нефтепродукты являются одними из наиболее опасных компонентов загрязнений сточных вод. Попадание нефтепродуктов в природные водоемы приводит к изменению физических свойств воды – появляются неприятные запахи, привкусы; изменяется окраска, поверхностное натяжение, вязкость; происходят изменения химического состава. Предельные и ароматические углеводороды оказывают токсическое и, в некоторой степени, наркотическое воздействие на организм, поражая сердечнососудистую и нервную системы. Углеводороды нефти способны проникать в жировую ткань водных организмов, накапливаться в ней и затем попадать в продукты питания человека [3].

Также, большую опасность для биосферы и здоровья человека представляют ионы тяжелых металлов, содержащиеся в производственных сточных водах, концентрация которых может достигать (мг/л): никеля – до 8,6, меди – до 32, хрома (общего) – до 95 [1].

Целью данной работы является определение оптимальных методов очистки сточных вод в городах с металлургической и машиностроительной промышленностью.

В практике обезвреживания сточных вод металлургической и машиностроительной промышленности широко применяют методы биохимической очистки сточных вод, как правило, состоящие из нескольких этапов:

1. Механическая очистка с использованием специальных приспособлений, очищающих сточную воду от плавающего крупного мусора, а также грубодисперсных примесей. Для механической очистки применяют такие элементы, как самоочищающиеся решетки с расстоянием между прозорами 16 мм (за счет имеющегося сита позволяющие качественно очистить водосток от грубодисперсных примесей), ловители песка (предназначены для получения в виде осадка песка, стекла, шлаков), мембранные элементы, первичные отстойники и септики.

Вещества, извлеченные данным способом, в дальнейшем вывозятся в специальные места, где ведется переработка твердых отходов.

Механическая очистка сточных вод позволяет удалить до 70 % загрязняющих примесей.

2. Биологическая очистка сточных вод с использованием гетеротрофных микроорганизмов, дающая возможность удаления не только органического азота и фосфора, но и аэробных и анаэробных вредных бактерий. При биологической очистке чаще всего применяются анаэробное брожение, активный ил и биологические фильтры.

Сущность применения анаэробного метода очистки сточных вод заключается в обработке стоков специализированной культурой сульфатвосстанавливающих бактерий, которые обладают способностью в бескислородных условиях восстанавливать сульфаты до сероводорода с одновременным окислением органических веществ и разрушением фосфатов, нитратов, ионов аммония. Образующийся сероводород при взаимодействии с растворенными ионами тяжелых металлов, переводит их в нерастворимые сульфидсодержащие соединения [2, с. 54].

3. Вторичное отстаивание для отделения очищенной воды и активного ила во вторичном отстойнике. Изначально сточные воды попадают в первичные отстойники в которых происходит адсорбция и осаждаются органические вещества во взвешенном состоянии, после чего направляются во вторичные отстойники, позволяющие удалить со дна осевший из стоков ил.

Удаляемый активный ил содержит большое количество воды, поэтому для обезвоживания осадков очистных сооружений применяют барабанные вакуум-фильтры, ленточные фильтры-прессы и центрифуги, преимуществом которых является высокая скорость фильтрации, пригодность для обработки разнообразных суспензий и простота обслуживания.

4. Далее осуществляется дочистка на безнапорных фильтрах (биофильтрах) – резервуарах, наполненных фильтрующим материалом.

Сточные воды просачиваются в биофильтр и равномерно распределяются по поверхности пористого материала, например керамзита. По мере просачивания воды через фильтрационный материал происходит окисление углерода и водорода с образованием угольной кислоты и воды, затем окисление аммонийного азота сначала до нитритов, а затем до нитратов [4].

Уровень очистки сточных вод после данной стадии доходит до 90 %.

5. Обеззараживание воды на бактерицидной установке с ультрафиолетовым облучением. При использовании ультрафиолетового обеззараживания специальным блоком, позволяет осуществлять сброс таких вод в дренажные колодцы или водоемы.

Таким образом, применение методов биохимической очистки сточных вод в городах с машиностроительным и металлургическим производством позволяет достичь максимального качества, позволяющего в дальнейшем применять воду, как в бытовых, так и в производственных целях.

Литература:

1. Зубарева Г.И., Гуринович А.В. Глубокая очистка сточных вод гальванического производства // Экология и промышленность России. – 2008 (декабрь). – С. 16.
2. Е.А. Комарова, Л.С. Пан, В.В. Вольхин. Химия. Экология. Биотехнология. – Пермь : ПНИПУ, 2012. – 172 с.
3. Климов Е.С., Бузаева М.В. Природные сорбенты и комплексоны в очистке сточных вод. – Ульяновск : УлГТУ, 2011.
4. Технология очистки сточных вод [Электронный ресурс]. – URL : <http://.info@http://perelivu.net/ru/article/Technology.net>

References:

1. G.I. Zubarev, A.V. Gurinovitch. Deep cleaning electroplating wastewater // Ecology and Industry of Russia. – 2008 (december). – P. 16.
2. E.A. Komarova, L.S. Pan, V.V. Volhin. Chemistry. Ecology. Biotechnology. – Perm : PNIPU, 2012. – 172 p.
3. E.S. Klimov, M.V. Buzaeva. Natural sorbents and chelating agents in wastewater treatment. – Ulyanovsk : UISTU, 2011.
4. Sewage purification technology [electronic resource]. – URL: <http://.info@http://perelivu.net/ru/article/Technology.net>