

УДК 504.064

Оценка воздействия станции обезжелезивания питьевой воды на окружающую среду

Сидорова Д.С., Ермолаева В.А.

В работе обсуждаются проблемы загрязнения окружающей среды и экологической безопасности, рассматриваются способы уменьшения негативного воздействия, выявлены основания для проведения оценки воздействия на окружающую среду, проанализированы формы и источники воздействия технического объекта (станции обезжелезивания питьевой воды) на окружающую природную и социальную среду. Рассмотрены физико-географические особенности расположения объекта, проанализированы схемы сбора, очистки и удаления отходов, проведен расчет количества отработанных люминесцентных ламп, образующегося обтирочного материала, загрязненного маслами, отходов упаковочной бумаги, полиэтилена и прочих твердых бытовых отходов. Рассмотрены инженерные сети и коммуникации объекта исследования, проведена оценка воздействия данного объекта на окружающую социальную и природную среду, предложены комплексные меры по обеспечению нормативного состояния окружающей среды.

Ключевые слова: станция обезжелезивания, влияние на окружающую среду, отходы.

Assessing the impact of deironing station of drinking water on the environment

Sidorova D.S., Ermolaeva V.A.

The paper deals with the problem of environmental pollution and environmental safety and the ways to reduce the negative impact. The basis for estimating the environmental impact is specified. The forms and sources of the impact of the technical object (deironing station of drinking water) on the ecological and social environment are analyzed. The physical and geographical features of the object location are given. The scheme of waste collection, treatment and disposal is considered. The number of waste fluorescent lamps, oil contaminated cloths, packaging paper waste, polyethylene and other solid waste is estimated. The infrastructure of the object under research is considered. The impact of the considered object on the social and ecological environment is assessed. A number of ways to ensure regulatory environment are designed.

Keywords: deironing station of drinking water, the impact on the environment, waste.

Введение

Наиболее актуальной проблемой в настоящее время является проблема загрязнения окружающей среды от выбросов промышленных предприятий и проблема экологической безопасности населения. Важнейшая часть природоохранной деятельности – уменьшение негативного воздействия на окружающую среду со стороны как действующего, так и проектируемого производства [1,2]. Воздействие человека на окружающую среду приняло угрожающие масштабы. Чтобы в корне улучшить положение, понадобятся целенаправленные и продуманные действия. Ответственная и действенная политика по отношению к окружающей среде будет возможна

лишь в том случае, если мы накопим надёжные данные о современном состоянии среды, обоснованные знания о взаимодействии важных экологических факторов [3,4].

Решение экологических проблем – одна из наиболее важных задач человечества. Наиболее острая проблема – проблема воды, без которой нет жизни. Три четверти нашей планеты покрыты водой, общий объем водных ресурсов Земли – 1,4 млрд. кубометров. Пресная вода рек, озер и подземных водоносных горизонтов составляет всего 0,6% имеющихся на земле общих запасов воды. На одного человека в России приходится в год 520 м³ сточных вод, из которых 370 м³ представляют собой загрязненные воды. В этом объе-

ме воды содержится примерно 17 кг загрязняющих веществ.

Целью данной работы является проведение анализа всех форм воздействий технического объекта на окружающую природную и социальную среду, разработка комплексных мероприятий по обеспечению нормативного состояния окружающей среды и ее безопасности.

Объекты исследования: МУП «Водоканал» (г.Муром), станция обезжелезивания питьевой воды. Основные задачи исследования: выявить основания для проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), рассмотреть физико-географические особенности расположения объекта, дать общую характеристику объекта исследования, рассмотреть инженерные сети и коммуникации объекта, провести оценку воздействия данного объекта на окружающую социальную, техногенную и природную среду, разработать комплексные мероприятия по обеспечению нормативного состояния окружающей среды и ее безопасности.

Физико-географические особенности расположения объекта

В качестве исследуемого предприятия выступает МУП «Водоканал» на территории Владимирской области, г. Муром. Основной вид деятельности: сбор, очистка и распределение воды. Отрасль: коммунальное и бытовое водоснабжение. Объект расположен в климатической зоне, характеризующейся умеренно-континентальным климатом, с теплым летом и умеренно-холодной зимой. Преобладающие ветры – южные и составляют 21% от годовых; скорость ветра, среднегодовая повторяемость превышения которой, составляет менее 5% - 7,0 м/сек. Средняя температура наиболее жаркого месяца +23,3°C. Средняя температура наиболее холодного месяца -11,1°C.

Станция обезжелезивания воды располагается на юго-востоке г. Муром в границах насосной станции №7, имеющей достаточную степень благоустройства (асфальтовое по-

крытие, озеленение). Площадка имеет удобные транспортные связи и занимает площадь 1220 м². Рельеф местности ровный, с уклоном в восточном направлении. Проектные решения по организации рельефа обеспечивают удобное при эксплуатации высотное примыкание существующих элементов благоустройства на территории станции водоподготовки к зданию установки водоочистки. Станция обезжелезивания предназначена для очистки артезианской воды: содержание железа в очищенной воде не должно превышать 0,3 мг/л. В составе станции предусматривается: основное производственное помещение, участок хранения сырья и вспомогательных материалов, комната оператора.

Краткая характеристика производства

В настоящее время МУП «Водоканал» производит водозабор подземных вод, подачу воды питьевого качества предприятиям, учреждениям, жилым домам и объектам социальности города, а так же прием канализационных сточных вод, их транспортировку, очистку на очистных сооружениях биологической очистки, доочистку в канале - аэраторе и сброс в реку Ока за чертой города.

Технологический процесс обезжелезивания артезианской воды включает следующие основные стадии: 1) насыщение исходной воды кислородом воздуха, для облегчения окисления растворенного железа до нерастворимого, с помощью компрессора; 2) окисление растворенного железа (II) до нерастворимого коллоидного железа (III) кислородом воздуха, используя каталитическую фильтрующую загрузку при фильтрации на напорных фильтрах; 3) обеззараживание очищенной воды; 4) сбор промывной воды после обратноточной промывки фильтров с зернистой загрузкой; 5) реагентная обработка промывной воды; 6) обезвоживание осадка промывных вод.

Источником тепла является существующая тепловая сеть. Отопление производ-

ственного здания от существующих сетей с температурой теплоносителя 95-70°C в соответствии с техническими условиями на подключение к сетям. В качестве теплоизоляции используется вспененный полиэтилен, в качестве гидроизоляции – битумная мастика. В станции обезжелезивания предусмотрена установка системы общеобменной вентиляции с механическим побуждением, состоящей из системы вытяжной вентиляции и системы приточной вентиляции, и радиальных вентиляторов марки ВР-86-77-4К1.

Источники потенциального воздействия на окружающую среду

Проект станции обезжелезивания воды разработан в соответствии с действующими строительными, технологическими и санитарными нормами и правилами, предусматривает мероприятия, обеспечивающие конструктивную надежность, пожарную безопасность, защиту населения и устойчивую работу объекта в чрезвычайных ситуациях, защиту окружающей среды при его эксплуатации и отвечает требованиям действующих законов и нормативных актов Российской Федерации. ОВОС деятельности станции обезжелезивания выполнена по результатам анализа производственной деятельности данного предприятия. Основной вид потенциального воздействия на окружающую среду при ее нормальной эксплуатации – воздействие на водные ресурсы. Рассматриваемый объект не оказывает существенного воздействия на почву и грунты, атмосферный воздух, растительный и животный мир. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от станции обезжелезивания отсутствуют. Сырье и вспомогательные материалы, обращающиеся в технологическом процессе и хранящиеся на участке хранения сырья, а также тара являются не взрыво-пожароопасными.

Объект оказывает шумовое воздействие на окружающую среду. Основными источниками постоянного шума на объекте являются:

вентилятор, технологическое оборудование (электрические двигатели насосов, приводов, мешалок), компрессорное оборудование. Установка технологического оборудования предусматривается на бетонные подушки, уменьшающие вибрацию при работе оборудования. Компрессоры имеют специальные амортизационные опоры, также снижающие уровень шума. Производственный корпус оборудован железобетонными полами, которые имеют шумопоглощающие характеристики. Стены производственного здания конструктивно обеспечивают необходимую звукоизолирующую способность. В результате применения вышеперечисленных мероприятий, превышения санитарно-гигиенических нормативов допустимых уровней шума на селитебной территории от производства не наблюдается.

Потенциальным источником загрязнения окружающей среды является осадок гидроксида железа (III), образующийся после фильтр-пресса, а также отработанные вспомогательные материалы. Отходы образуются на стадии реагентной обработки промывных вод и на стадии обезвоживания осадка. Осадок подлежит передаче для утилизации на специальных предприятиях или складированию на специально оборудованных картах.

Для освещения используются светильники ПВЛП 2x40 в количестве 21 шт. с люминесцентными лампами типа ЛБ-40 в количестве 42 шт. При выходе из строя ламп (перегорании ламп) образуется отход, содержащий ртуть. Проведен расчет количества отработанных люминесцентных ламп, количества образующегося обтирочного материала, загрязненного маслами, отходов упаковочной бумаги и полиэтилена, а также прочих твердых бытовых отходов. Все отходы в период их накопления до утилизации подлежат временному хранению на территории исследуемого производства. Перечень отходов, образующихся при работе станции обезжелезивания, представлен в таблице 1.

Таблица 1

Отходы, образующиеся при работе станции обезжелезивания и методы их утилизации

Наименование отхода	Класс опасности отхода	Физико-химическая характеристика отхода		Объемы образован. отходов, т/год	Методы утилизации
		Компонентный состав	% содержание компонента		
Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	1	стекло	87,4	0,01344	передача для обезвреживания специализированными организациями, имеющими лицензию
		ртуть	0,15		
		металл	2,60		
		люминофор	3,00		
		прочее	5,16		
Осадок гидроксида железа (III) с влажностью 80%	3	Fe (OH) ₃	20,0	2,453	утилизация на специальном предприятии
		вода	80,0		
Обтирочный материал, загрязненный маслами	4	нефтепродукты (масла)	14	0,079	передача для размещения на полигоне ТБО
		ветошь	86		
Обрезки и обрывки тканей хлопчатобумажных (бельтинг)	5	Полотно х/б		0,06	передача для размещения на полигоне ТБО
Прочие коммунальные отходы (ТБО и смет уличный)	5			1,4652	передача для размещения на полигоне ТБО
Итого:				4,07064	

Мероприятия по обеспечению нормативного состояния окружающей среды

Станция обезжелезивания благотворно влияет на социальный настрой населения. Это подтверждается эффективностью работы станции, ее положительным воздействием на окружающую среду и как следствие конечного потребителя.

Исследования влияния предприятия на окружающую среду, природные и искусственные компоненты территории показали, что воздействие, оказываемое станцией обезжелезивания питьевой воды, следует оценивать как допустимое. Рабочая деятельность станции обезжелезивания существенно не влияет на состояние экологической обстановки непосредственно в месте ее расположения и, в целом, на фоновую экологическую обстановку в городе Муроме.

Основными инженерно-техническими решениями, направленными на сохранение экологической обстановки и рациональное ис-

пользование природных ресурсов, являются: строительство второй очереди очистных сооружений (цех механического обезвоживания осадка), замена системы аэрации, замена турбокомпрессора, реконструкция системы песколовков.

Исследована возможность повышения эффективности работы станции обезжелезивания питьевой воды. В качестве рекомендаций для повышения эффективности предложено использование самопромывающейся установки, состоящей из биореактора с носителями прикрепленных микроорганизмов, объединенного с фильтрами ФПЗ-1 с эффективностью очистки 99% [5].

Заключение

Проанализированы формы воздействия технического объекта на окружающую природную и социальную среду. Разработаны комплексные мероприятия по обеспечению нормативного состояния окружающей среды

и ее безопасности. Выполнение этих и других мероприятий улучшит работу предприятия, уменьшит площади, отводимые для хранения и высушивания осадка сточных вод. Таким образом, все факторы воздействия на окружающую природную среду от станции обезжелезивания являются соответствующими санитарным и экологическим нормам и нормам ПДВ вредных веществ.

Литература

1. Козикова И.В., Ермолаева В.А. Использование каталитического метода обезвреживания органических примесей в газовых выбросах сложного состава // Успехи современного естествознания, 2011, № 7. – С. 123.

2. Ермолаева В.А., Козикова И.В. Расчет теоретически необходимой толщины слоя и объема катализатора для очистки газовых выбросов сложного состава // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2011, № 1. – С. 4-7.

3. Ермолаева В.А. Вопросы экологической безопасности технологического процесса приготовления медицинских масс и мазей // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2011, № 2. – С. 9-13.

4. Ермолаева В.А., Петрова Е. Выбор эффективных методов очистки газообразных выбросов как составляющая экологической

Статья поступила в редакцию 5 марта 2013 г.

безопасности // Современные наукоемкие технологии, 2008, № 2. – С. 38.

5. Ермолаева В.А. Исследование возможности повышения эффективности функционирования станции обезжелезивания питьевой воды // Безопасность жизнедеятельности, 2011, № 11(131). – С. 24-30.

References

1. Kozikova I.V., Ermolaeva V.A. The use of a catalytic method of neutralization of organic impurities in gas emissions of complex composition // Advances in current natural sciences, 2011, № 7. – P. 123.

2. Ermolaeva V.A., Kozikova I.V. Calculation of theoretically necessary thickness of a layer and volume of the catalyst for clearing of gas emissions of difficult structure // Engineering industry and life safety, 2011, № 1. – P.4-7.

3. Ermolaeva V.A. Questions of ecological safety of technological process of preparation of medical weights and ointments // Engineering industry and life safety, 2011, № 2. – P.9-13.

4. Ermolaeva V.A., Petrova E. Selection of efficient treatment of gaseous emissions as part of environmental safety // Modern high technologies, 2008, № 2. – P.38.

5. Ermolaeva V.A. Possibility of increasing the efficiency of the plant iron removal drinking water // Life Safety, 2011, № 11 (131). – P. 24-30.

Сидорова Диана Сергеевна – студент Муромского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых». E-mail: sidorova_diana.91@mail.ru

Ермолаева Вера Анатольевна – кандидат химических наук, доцент кафедры «Техносферная безопасность» Муромского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых». E-mail: ermolaevava2013@mail.ru

Sidorova Diana Sergeevna – Student, Murom Institute of Vladimir State University. E-mail: sidorova_diana.91@mail.ru

Ermolaeva Vera Anatoljevna – Ph.D., Murom Institute of Vladimir State University. E-mail: ermolaevava2013@mail.ru