

они гораздо выше, чем действующие в нашем пограничном городе. Так, к примеру, норматив по хлоридам составляет 1000 мг/дм^3

В настоящее время реализуется программа широкомасштабной реконструкции городских очистных сооружений. При реконструкции городских очистных сооружений еще на стадии проектирования должны быть детально учтены все виды и объемы сточных вод промышленных предприятий города, фактические концентрации загрязнений, реальное положение дел в области локальной очистки от основных видов загрязнений, рассчитаны технологии современных европейских методов очистки комплекса усредненных загрязнений с учетом промышленного профиля города и условий взаимного разбавления сточных вод промышленного и жилого секторов, а также вопросы эффективной утилизации осадка.

УДК 628.356

МЕТОДЫ ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩЕГО ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА

Н.П. Яловая, П.П. Строчак

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Беларусь

Большая доля загрязнений водной среды связана с поступлением сточных вод предприятий. Технические решения по очистке стоков базируются на использовании различных методов, которые выбираются исходя из местных условий, наличия средств и характеристик загрязняющих веществ.

Нефтедержащие сточные воды образуются в ряде отраслей промышленности: на машиностроительных и нефтеперерабатывающих заводах (НПЗ), автотранспортных предприятиях (АТП), транспортных сооружениях (ТС), нефтебазах и некоторых других объектах. Наиболее водоемкими, среди перечисленных предприятий, являются нефтеперерабатывающие заводы. На них образуется значительное количество высококонцентрированных сточных вод – основного источника загрязнения водного бассейна сырой нефтью и продуктами ее переработки.

Основным источником загрязнения окружающей среды нефтепродуктами в Брестской области являются автотранспортные предприятия и транспортные сооружения, даже при выделении небольшого объема сточных вод в процессе эксплуатации легковых, грузовых автомобилей и автобусов.

Поэтому особую значимость приобретают задачи внедрения оборотных систем водоснабжения на таких предприятиях и объектах, позволяющих существенно сократить потребление чистой воды и значительно снизить антропогенную нагрузку на водный бассейн, в виде загрязнения нефтепродуктами.

Вода, используемая для технологических нужд НПЗ, должна проходить физико-химическую очистку с целью достижения основных нормативов качества воды: взвешенные вещества – 25 г/м^3 , нефтепродукты – 25 г/м^3 , pH – 7-8,5.

На АТП использование воды направлено в основном для наружной мойки автомобилей и на охлаждение компрессоров и другого технологического оборудования. Вода, применяемая для охлаждения оборудования, должна соответствовать следующим показателям качества: температура – не более 30°C ; взвешенные вещества – до 30 г/м^3 ; содержание масел – до 20 г/м^3 . Для мойки машин должны выполняться требования к качеству воды: взвешенные вещества – $40-70 \text{ г/м}^3$, нефтепродукты – $15-20 \text{ г/м}^3$, pH – 7,2-8,5.

Для кондиционирования нефтесодержащих сточных вод до норм, позволяющих использовать их в оборотном водоснабжении предприятий, могут быть использованы различные современные методы водоподготовки, приведенные в таблице.

Методы очистки нефтесодержащих сточных вод

Метод очистки	Описание технологических стадий процесса очистки воды	Остаточная концентрация нефтепродуктов, г/м ³
Флотационный	введение раствора сульфата алюминия в сочетании с флокулянтом (ПАА 5 г/м ³); воздушная флотация	до 14
	гравитационное отстаивание; тонкослойное реагентное отстаивание; напорная флотация; фильтрование через фильтры с плавающей загрузкой	до 2
	добавление солей алюминия; напорная воздушная флотация	до 5
	добавление катионных флокулянтов при дозе 3,5-10 г/м ³ ; воздушная флотация	нет данных
	напорная флотация с использованием CO ₂ и сорбция на фильтре с пенополиуретановой загрузкой	до 5-10
Коагуляционный	введение коагулянта и флокулянта с последующим отстаиванием	до 1-2
	добавление в воду коагулянта и органического флокулянта с последующим отстаиванием	до 0,5
	введение коагулянта и флокулянта; фильтрование	10-20
Ультрафильтрационный	сепарация плавающих нефтепродуктов; разрушение эмульсии органическим реагентом; микрофильтрование; ультрафильтрация	До 10
	Стандартная технологическая схема ультрафильтрации	5-20
Электрофлотационный	отстаивание; обработка в электрофлотаторе; фильтрование	10-20
	стандартная технологическая схема очистки воды методом ультрафильтрации	до 1
Сорбционный	отстаивание в отстойнике и нефтеловушке; фильтрование на механических и сорбционных фильтрах	до 0,1-0,3

Выбор оптимального базового метода очистки нефтесодержащих сточных вод с целью их повторного использования в системах оборотного водоснабжения предприятий должен производиться с учетом двух основных факторов:

1. Оценки эффективности процесса очистки воды при использовании конкретного метода, т.е. по возможности достижения в процессе очистки воды требуемых показателей ее качества;

2. Определения технологической целесообразности применения рассматриваемого метода в зависимости от объемов очищаемых сточных вод.

Данные таблицы показывают, что с учетом первого фактора, использование всех приведенных базовых методов в технологии водоподготовки позволяет производить очистку нефтесодержащих сточных вод до норм, допускающих их повторное использование в системах оборотного водоснабжения, как нефтеперерабатывающих заводов, так и автотранспортных предприятий.

Однако для крупнотоннажных нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств, с большими объемами образующихся нефтесодержащих сточных вод, с учетом второго фактора, в качестве базовых методов подготовки воды для оборотного водоснабжения наиболее целесообразно использовать флотационный и коагуляционный методы.

УДК 628.356

СПОСОБ ОЧИСТКИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОЗОНИРОВАННЫМ ЛЬДОМ

К.А. Глушко

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Беларусь

Концентрация производства, как одна из совершенных форм ее организации, помимо материальных благ всегда способствует загрязнению окружающей среды и в первую очередь грунтовых вод. Это в равной степени относится к любому производству – промышленному, сельскохозяйственному и т.д.

Особенностью использования стока животноводческих комплексов является то, что после осветления и разбавления их чистой водой, они подаются на земельные поля орошения (ЗПО). При длительном орошении происходит подъем уровня грунтовых вод под ЗПО и радиальное растекание на прилегающей территории. Вода в колодцах приобретает специфический запах и вкус.

По этой причине особенно остро стоит эта проблема в системе водоснабжения населения питьевой водой, проживающего в домах индивидуальной застройки в непосредственной близости от крупных животноводческих комплексов и использующих для забора воды шахтные колодцы, захватывающие верхние слои глубинных грунтовых вод.

Одним из вариантов решения данной проблемы является, конечно же, обеспечение централизованного водоснабжения населенных пунктов. Однако отдаленность их друг от друга, недостаток средств в хозяйствах, а зачастую и неблагоприятные геологические условия, не позволяют решить проблему подобным образом.

На сегодняшний день отсутствуют простые доступные и недорогие технологии очистки подземных вод от загрязнения, которые могли бы быть реализованы силами местных хозяйств.

Автором предлагается способ очистки подземных вод от загрязнения и устройство для его реализации, защищенные патентами [1,2].

На рисунке 1 представлено устройство технологической линии по очистке подземных вод от загрязнения, где (а) – ее разрез, а (б) – план.

Устройство реализации (технологическая линия) способа включает пруд чистой воды 1, водонепроницаемый экран 2, траншею 3, запирающий слой 4, ледовый покров 5, пропил 6, нагнетающую установку 7 (например, озоноатор), хранилище льда 8, животноводческий комплекс 9, сельскохозяйственные поля орошения 10 с уровнем грунтовых вод 11, фильтрующие скважины 12, место забора воды 13.

Первоначально готовят технологическую линию: в теплый период пруд чистой воды и ограждают водонепроницаемым экраном 2, например, из полиэтиленовой пленки. Для этого на расстоянии, определяемом конструктивным запасом в 2-4 метра от уреза воды, отрывают траншею 3 по всему периметру пруда чистой воды. Глубина траншеи определяется по формуле:

$$H_{\text{тр}} = \Delta h + h_{\text{пром ср}},$$

где Δh – превышение берега над поверхностью воды;

$h_{\text{пром ср}}$ – среднеголетняя глубина промерзания.