

Рис. 7. Води гідрокарбонатно-натрієві І типу

Висновки

1. За показниками фізіологічної повноцінності мінерального складу найбільш наближена до вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10 вода київських кветів.
2. Полтавська питна вода фізіологічно неповноцінна за кальцієм і магнієм та має значний солевміст.
3. Питні води «БОНАКВА» і «Гребінківська» стали після оброблення неповноцінними за кальцієм і магнієм та отримали надлишок натрію.
4. Дніпровська вода не може бути порівняна, зважаючи на наявність інших шкідливих хімічних сполук у складі вод поверхневих джерел.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Клячко В.А. Подготовка воды для промышленного и городского водоснабжения / В.А. Клячко, И.Э. Апельцин. – М.: Госстройиздат, 1962. – 819 с.
2. Клячко В.А. Очистка природных вод / В.А. Клячко, И.Э. Апельцин. – М.: Стройиздат, 1971. – 579 с.
3. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10). [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10>
4. Алейкин О.А. Основы гидрохимии / О.А. Алейкин. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 444 с.
5. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії. ДСТУ 2730-94. – К.: Держстандарт України, 1994. – 14 с.

УДК 628.334

Юрченко В.А., Артеменко А.В.,

Харьковский национальный университет строительства и архитектуры

Мельникова О.Г.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

ФРАКЦИОНИРОВАНИЕ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В СТОЧНЫХ ВОДАХ ВАГОНОРЕМОНТНОГО ДЕПО МЕТРОПОЛИТЕНА

Основными видами загрязнений производственных стоков для большинства предприятий железнодорожного транспорта являются взвешенные вещества (ВВ) минерального и органического происхождения и нефтепродукты (НП) [1, 2]. Для очистки промышленных сточных вод,

образующихся на вагоноремонтных предприятиях, и сточных вод аналогичного состава применяют различные технологические средства и устройства: отстаивание тяжелых частиц в отстойниках, всплывание вверх легких взвешенных частиц НП в нефтеловушках, фильтрование через

фильтры с зернистой загрузкой, коалесценцию мелких и эмульгированных НП в коалесцентных фильтрах, сорбцию эмульгированных НП и др. [1-4]. Эффективными устройствами для очистки сточных вод от диспергированных нефтяных загрязнений и больших взвешенных частиц являются тонкослойные отстойники, фильтры с зернистой загрузкой, скимеры, а также различные флотационные устройства [4]. Для железнодорожных предприятий разрабатываются и внедряются как эффективные компактные устройства малой производительности для очистки сточных вод от небольших производственных участков, так и целые станции очистки-регенерации раствора, модульные устройства, локальные очистные сооружения.

Состав нефтесодержащих сточных вод определяется количественным содержанием углеводородов – парафинов, циклопарафинов, ароматических и нефтеароматических углеводородов. Преобладание той или иной группы углеводородов придает НП различные свойства, влияющие на методы извлечения их из сточных вод или разрушения [4, 5]. Основной особенностью этой категории стоков является их агрегативная устойчивость при невысоких концентрациях эмульгированных НП. Обычно в сточных водах предприятий железнодорожного транспорта присутствует до 100–200 мг/дм³ эмульгированных НП (диаметр частиц < 100 мкм) и может содержаться 10–15 мг/дм³ растворенных НП. В стоках от моечных машин содержание эмульгированные нефтепродуктов может достигать до 500-12000 мг/дм³. При этом задержание эмульгированных частиц диаметром 30 мкм обеспечивает удаление из сточной воды до 90% всей эмульгированной части стока [5]. Технология очистки эмульсионных стоков должна обеспечить полное разрушение устойчивой структуры эмульсии с последующим отделением масляной фазы от водной среды. Для разработки рационального и эффективного способа очистки сточных вод от НП необходимо установить, какие именно вещества преобладают в составе нефтесодержащих стоков.

Цель настоящего исследования – фракционирование НП, загрязняющих сточные воды вагоноремонтного депо метрополитена «Салтовское» (г. Харьков), по химическим свойствам и размерам частиц для выбора мероприятий по их очистке до уровня нормативных требований.

Объектом экспериментальных исследований являлись сточные воды депо метрополитена «Салтовское» на различных этапах обработки на локальных очистных сооружениях.

Содержание НП в водной среде определяли гравиметрическим методом [6]. Из сточных вод НП экстрагировали хлороформом, затем растворитель удаляли при испарении, а остаток растворяли в гексане, отделяли полярные соединения при обработке на колонке с оксидом алюминия, удаляли растворитель и гравиметрически измеряли массу остатка. При проведении анализа параллельно проводили экстракцию НП с применением только гексана. Это позволило фракционировать НП [5], загрязняющие поверхностные сточные воды, разделив на фракцию условно легких углеводородов - бензин, керосин, дизельные топлива (гексановый экстракт), и фракцию условно тяжелых углеводородов - высокомолекулярных и гетероорганических (разность между содержанием НП в хлороформенном и гексановом экстрактах). Концентрацию ВВ определяли гравиметрически [6].

Фракционирование НП по размерам эмульгированных частиц выполняли с помощью окуляр- и объект-микрометра при микроскопировании проб сточных вод при увеличении $\times 1000$.

Локальные очистные сооружения депо метрополитена включают приемную камеру, камеру отстаивания, предназначенную для отстаивания и накопления взвешенных веществ, нефтемаслоуловитель, блок пенополиуретановых (ППУ) фильтров, резервуар накопитель, а также помещения для фильтров и насосного оборудования.

Сточные воды, образующиеся в производственных процессах и поступающих

на локальные очистные сооружения, проходят механическую очистку, включающую:

- отстаивание для отделения осаждающихся взвешенных веществ и всплывающих нефтепродуктов в нефтеловушке;

- фильтрацию через ППУ для доочистки от плохо осаждающихся взвешенных веществ и эмульгированных нефтепродуктов.

Эффективность очистки производственных сточных вод на различных этапах механической очистки представлена в табл.1.

Таблица 1 - Состав сточных вод вагоноремонтного депо на различных этапах механической очистки

Показатели загрязнения сточных вод	Поступающие сточные воды	После отстойника и нефтеловушки	Эффект очистки, %	После фильтров	Эффект очистки, %
ВВ, мг/дм ³	1509-3210	60-130	93,7-96,0	38-76	22,6-70,2
НП, мг/дм ³	576-3420	20-81	97,6-99,1	16-61	10,5-67,5
рН	7,9-12,3	7,4-8,7		6,85-7,55	

Как видно, поступающие на очистку сточные воды высококонцентрированные по содержанию НП и щелочные по активной реакции среды. Обработка в отстойнике и нефтеловушке приводит к эффективной очистке сточных вод от НП, а также ВВ.

Измерения размеров эмульгированных частиц в сточных водах, поступающих на очистку, свидетельствовали, что основная масса частиц (до 30%, находящихся в поле зрения) имела размер приблизительно от 30 до 100 мкм, около 50% частиц имели размер ≥ 100 мкм и остальная часть частиц имели очень небольшие размеры – ≤ 30 мкм. Такая дисперсность эмульсий (не менее 80% частиц размером >30 мкм) согласуется с эффектом удаления, который согласно [2] достигается при механическом отстаивании. Однако эмульгированные частицы размером ≤ 30 мкм чрезвычайно сложно удалить из водной среды, что и подтверждают данные

эффективности очистки сточных вод после механического отстаивания на ППУ фильтрах.

Как свидетельствуют данные табл.1, фильтры с ППУ работают крайне неудовлетворительно: эффективность удаления как НП, так и ВВ неустойчивая и в целом низкая. Эффективность очистки сточных вод от эмульгированных НП связана с фракционным составом этих загрязнений. Данные фракционирования НП, загрязняющих сточные воды, которые поступают на ППУ фильтры и после обработки на них представлены в табл.2.

Как видно, обработка на фильтрах удаляет главным образом относительно тяжелые НП. Эффект очистки от тяжелых НП значительно превосходит эффект очистки от легких НП. А общий эффект очистки от НП коррелирует с величиной доли тяжелых НП в поступающей сточной воде (рис.1).

Таблица 2 – Фракционный состав НП, удаляемых при обработке сточных вод на ППУ фильтрах вагоноремонтного депо «Салтовское»

Сточные воды	Концентрация, мг/дм ³		
	Общих нефтепродуктов	Легких нефтепродуктов	Тяжелых нефтепродуктов
До очистки	17,5-94,0	16,0-61,0	3-53,1
После очистки	16,9-61,0	16,0-44,0	0-11,0
Эффект очистки, %	15,3-76,1	0-41,1	76,3-100

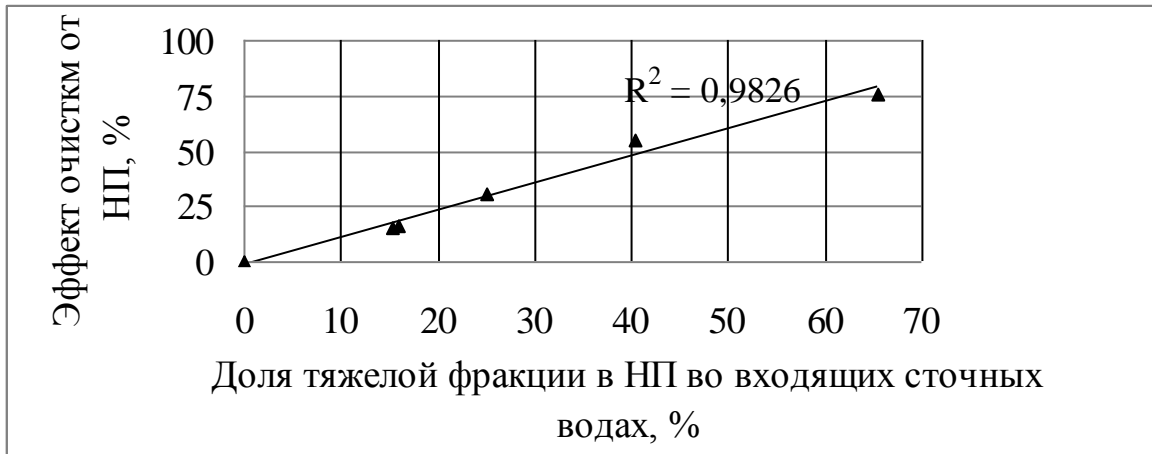


Рис. 1. Влияние доли тяжелых НП в сточной воде на эффект очистки от НП.

Соотношение фракций условно легких и условно тяжелых НП в сточных водах после обработки на ППУ фильтрах (табл.2) изменяется: до обработки в сточных водах доля условно легких фракций НП составляет 65,8%, а после обработки достигает 84,2%. Как видно из данных рис.2, снижение доли тяжелой фракции НП в нефтяном загрязнении сточных вод устойчиво отмечается на всех этапах локальной очистки. В исходной сточной

воде тяжелая фракция преобладает, ее доля приблизительно в 4 раза превосходит долю легкой фракции (что соответствует данным измерения эмульгированных частиц). После механической очистки, основанной на гравитационных свойствах НП, доля тяжелой фракции уже в 2 раза ниже доли легких НП, а после сорбционной очистки на ППУ фильтрах – в 5,3 раза.

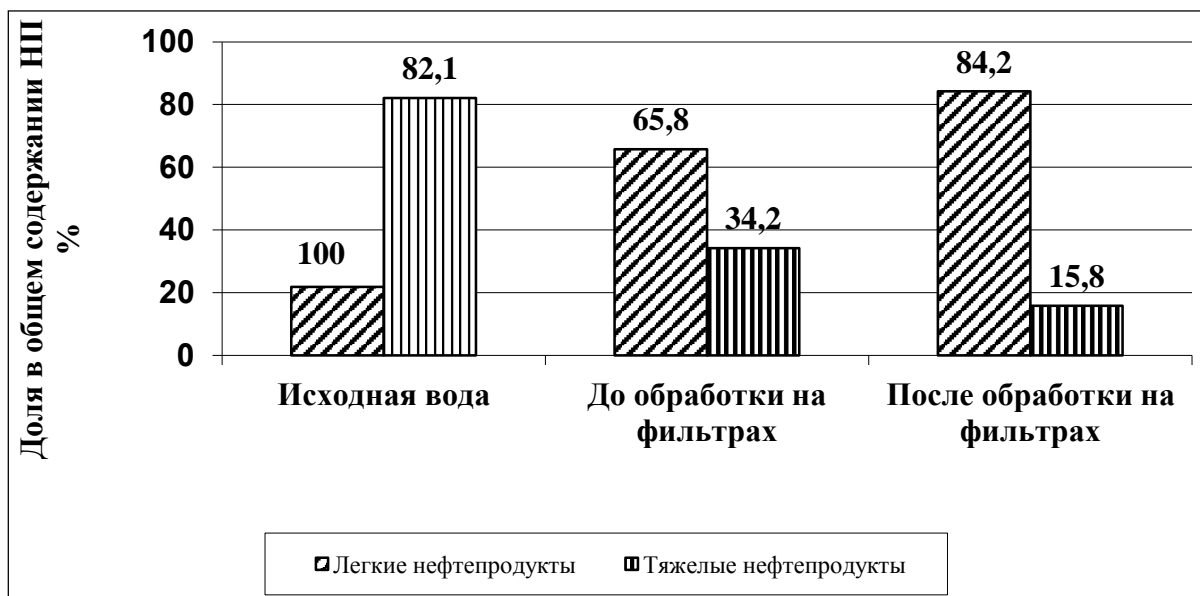


Рис. 2. Фракционный состав НП в сточных водах депо на различных этапах обработки.

Выводы

Таким образом, главную проблему для глубокой очистки сточных вод от НП на обследованных локальных очистных сооружениях создают условно легкие

фракции (тонкие эмульсии) этих загрязнений.

Для повышения эффективности очистки сточных вод от НП на этих сооружениях необходимо обеспечить разрушение устойчивой структуры эмульсии и

укрупнение эмульгированных частиц с помощью либо коагулирования, либо коалесцирования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Водоснабжение и канализация на железнодорожном транспорте. Под редакцией А.В.Теплова. –М.:Транспорт, 1973. -248 с.
2. Sheshunova N. Sewage treatment from the enterprises of a railway transportations (locomotive depot) //Научный молодёжный ежегодник. -2009. Вып. IV. С. 287-288.
3. Шаманская М.В. (Обуздина М.В.) Анализ основных технологий очистки сточных вод от нефти //Экологическая безопасность современных социально-экономических систем.- Москва: Изд-во центра прикладных научных исследований. – 2009. – С. 72-77.
4. Долина Л.Ф. Современная технология и сооружения для очистки нефтесодержащих сточных вод: Монография. – Днепропетровск: Континент, 2005. - 296 с.
5. Лурье Ю.Ю. Химический анализ производственных сточных вод. /Ю.Ю. Лурье, А.И. Рыбникова.- М.: «Химия», Издание 4-е, перераб. – 1974.- 336 с.
6. Ю.С. Глянцева, И.Н. Зуева, О.Н. Чалая, и др. [Электронный ресурс] IV Международный интернет – симпозиум по сорбции и экстракции (25 апреля - 30 сентября, 2011 г.). С.212 – 218 (2011). Режим доступа: <http://www.ich.dvo.ru/~isse/2011/images/stories/files/extraction.pdf>.

УДК 628.33

Эпоян С.М., Сорокина В.Е.

Харьковский национальный университет строительства и архитектуры

Клейн Е.Б.

КП «Харьковводоканал»

Айрапетян Т.С.

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ИЛОВЫХ ПЛОЩАДОК

В результате механической и биологической очистки городских сточных вод на канализационных очистных сооружениях образуются различные категории осадков, обработка которых является весьма сложной проблемой. Эти осадки относятся к трудно-фильтруемым суспензиям коллоидного типа, имеют большие объемы, быстро загнивают с выделением неприятного запаха.

Согласно существующей технологии основным элементом обработки осадков является обезвоживание.

Для обезвоживания осадков в настоящее время, несмотря на наличие сооружений механического обезвоживания, в основном применяются иловые площадки, работа которых зависит от климатических условий и требует выделения больших земельных площадей.

Кроме того, при любом методе механического обезвоживания осадков, действующими нормами проектирования иловые площадки предусматриваются в

качестве резервных сооружений для сушки 20% годового количества осадков.

В настоящее время существует два основных взаимозависимых факторов увеличения производительности иловых площадок: изменение водоотдающих свойств осадков и изменение конструкций иловых площадок. К первому фактору относятся факторы изменяющие дисперсный состав и структуру осадков. К ним относятся обработка химическими реагентами, промывка осадков, замораживание и оттаивание осадков и др. Ко второму фактору относятся конструктивные изменения, например, изменение типа и состава фракций дренажа, изменение конструкции иловой площадки, применение технологических средств интенсификации водоотбора и т.д. [1-6].

Целью данной работы была разработка технических решений по повышению эффективности работы иловых площадок.