

*Кунакбаева Л.А.,  
студент магистратуры 3 курса,  
технологического факультета  
НХТИ (филиал) ФГБОУ ВО «КНИТУ»,  
г. Нижнекамск*

## **ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

***Аннотация:** В статье приведены результаты исследования качественного и количественного состава сточных вод нефтеперерабатывающих производств. Разработана схема производства сорбционного материала для очистки сточных вод на основе карбонатного шлама.*

***Ключевые слова:** сточные воды, очистка, нефтепродукты, сорбционные материалы.*

***Annotation:** The article presents the results of the study of the qualitative and quantitative composition of wastewater from oil refineries. A scheme for the production of sorption material for wastewater treatment based on carbonate sludge has been developed.*

***Key words:** waste water, cleaning, oil products, sorption materials.*

В сточные воды нефтеперерабатывающих предприятий попадает большое количество органических веществ, нефть, смолы, бензол, фенолы, толуол. Кроме того в них содержится песок, кислоты, щелочи, частички глины. Большинство растворенных в воде органических веществ определяются через химическое и биохимическое потребление кислорода пробой воды. На предприятии предусматриваются две основные системы

производственной канализации:

1) для отведения и очистки нефтесодержащих нейтральных производственных и производственно-ливневых СВ. В этом случае в единую канализационную сеть поступают соответствующие сточные воды большинства технологических установок.

СВ первой системы канализации после очистки, как правило, используются для производственного водоснабжения (пополнение системы оборотного водоснабжения и для отдельных водопотребителей). Общее солесодержание этих вод не превышает 2000 мг/дм<sup>3</sup>;

2) для отведения и очистки производственных сточных вод, содержащих нефть, нефтепродукты и нефтяные эмульсии, соли, реагенты и другие органические и неорганические вещества.

Сточные воды второй системы канализации, содержащие соли, после очистки, поступают в оборотную систему водоснабжения. Не исключаются частные случаи использования этих стоков, а при соответствующих обоснованиях – их обессоливание и возврат в производство.

Характеристика потока производственно-ливневых сточных вод I и II системы канализации показана в таблицах 1 и 2.

**Таблица 1.**

**Качественные характеристики потока производственно-ливневых сточных вод I системы канализации**

<b>Показатель</b>	<b>Ед. измерения</b>	<b>Значение</b>
Нефтепродукты	мг/дм <sup>3</sup>	До 1500
Взвешенные вещества	мг/дм <sup>3</sup>	До 300
Общее солесодержание	мг/дм <sup>3</sup>	Не более 1000
ПАВ	мг/дм <sup>3</sup>	До 10
Фенолы	мг/дм <sup>3</sup>	Не более 2

Аммонийный азот	мг/дм <sup>3</sup>	30
Общая жесткость	мг-экв/ дм <sup>3</sup>	8
Общая щелочность	мг-экв/ дм <sup>3</sup>	4
ХПК	мг/дм <sup>3</sup>	500
БПК <sub>полн</sub>	мг/дм <sup>3</sup>	300
рН	-	7–8,5

**Таблица 2.**

**Качественные характеристики потока солесодержащих стоков II  
системы канализации**

<b>Показатель</b>	<b>Ед. измерения</b>	<b>Значение</b>
Нефтепродукты	мг/ дм <sup>3</sup>	Не более 1500
Взвешенные вещества	мг/ дм <sup>3</sup>	До 400
Общее солесодержание	мг/ дм <sup>3</sup>	до 5000
Хлориды	мг/ дм <sup>3</sup>	до 2000
Сульфаты	мг/ дм <sup>3</sup>	250
Сульфиды	мг/ дм <sup>3</sup>	30
ПАВ	мг/ дм <sup>3</sup>	До8
Фенолы	мг/ дм <sup>3</sup>	Не более10
Аммонийный азот	мг/ дм <sup>3</sup>	30
Общая жесткость	мг-экв/ дм <sup>3</sup>	8
Общая щелочность	мг-экв/ дм <sup>3</sup>	4
ХПК	мг/ дм <sup>3</sup>	750
БПК <sub>полн</sub>	мг/дм <sup>3</sup>	450
рН	-	7–8,5

Концентрация примесей в сточных водах I и II потоков после проведения механической, физико-химической и биологической очистки представлена в таблицах 3, 4.

**Таблица 3.**

**Концентрация загрязнений сточных вод первой системы канализации после биологической очистки**

<b>Показатель</b>	<b>Ед. измерения</b>	<b>Значение</b>
Нефтепродукты	мг/ дм <sup>3</sup>	3–5
Взвешенные вещества	мг/ дм <sup>3</sup>	25
Общее солесодержание	мг/ дм <sup>3</sup>	700–1500
Фенолы	мг/ дм <sup>3</sup>	0,2–0,3
БПК <sub>5</sub>	мг/ дм <sup>3</sup>	8–16
БПК <sub>полн</sub>	мг/ дм <sup>3</sup>	12–20

**Таблица 4.**

**Концентрация загрязнений сточных вод II системы канализации после биологической очистки**

<b>Показатель</b>	<b>Ед. измерения</b>	<b>Значение</b>
Нефтепродукты	мг/ дм <sup>3</sup>	3–5
Общее солесодержание	мг/ дм <sup>3</sup>	До 2000
Взвешенные вещества	мг/ дм <sup>3</sup>	20–25
Фенолы	мг/ дм <sup>3</sup>	2–3
БПК <sub>5</sub>	мг/ дм <sup>3</sup>	6–10
БПК <sub>полн</sub>	мг/ дм <sup>3</sup>	200–300

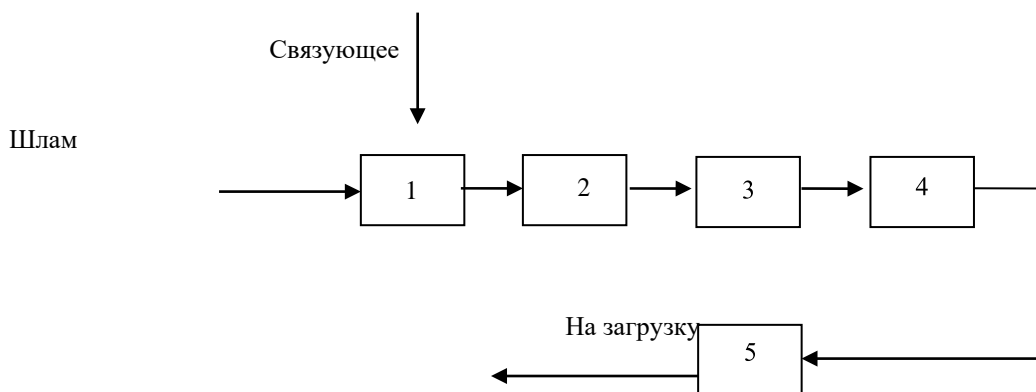
После биологической очистки сточные воды проходят узел коагуляции и обеззараживания. В результате очистки концентрация нефтепродуктов снижается до 1,5–3 мг/дм<sup>3</sup>. Сброс вод с данной концентрацией нефтепродуктов в водоемы недопустим. Необходимо провести глубокую доочистку посредством адсорбции.

В последние годы сформировалось новое направление в области охраны окружающей среды – использование отходов производства и потребления в качестве материальных ресурсов, в том числе и для очистки сточных вод промышленных предприятий. В качестве сорбционных материалов используется активированный уголь. Для проведения ресурсосберегающих мероприятий и снижения негативного влияния на окружающую среду возможно вторичное использование отходов производства для очистки сточных вод от нефтепродуктов. Сорбционный материал на основе отходов производства должен характеризоваться степенью очистки на уровне промышленных адсорбентов, размером частиц, сопоставимым с промышленными образцами, быть недорогим в производстве. В качестве отхода производства использован карбонатный шлам АО «АТС».

На рисунке 1 представлена схема производства сорбционного материала производительностью 685 кг/сут. Схема состоит из следующих операций:

- Гранулирование. Смешение шлама со связующим и гранулирование происходит в грануляторе смесителе ТЛ – 080. На выходе имеем гранулы размером 0,5 – 3 мм;
- Прокаливание. Полученные гранулы прокаливаются в камерной печи ПКО–1,2–200 при температуре 700 °С в течение 1 ч;
- Пропитка. Прокаленные гранулы пропитывают в емкости с эмульсией гидрофобизирующего вещества в течение 15 - 20 минут;

- Сушка. Сушка пропитанных гранул проводится в сушильном шкафу ПЭ-0041 при температуре 150 °С до установления постоянной массы.



**Рисунок 1. Блок-схема производства сорбционного материала:**

**1 – гранулятор-смеситель ТЛ–080; 2 – камерная печь ПКО–1,2–200; 3 – емкость для пропитки гранул с эмульсией; 4 – Сушильная камера ПЭ–0041; 5 – бункер хранения готового сорбционного материала.**

После сушки гранулы поступают в бункер хранения готового сорбента. Схема производства может быть реализована по месту его применения на производственных площадях эксплуатирующего предприятия.

Принципиальная схема очистных сооружений АО «Альметьевск-Водоканал» представлена блоком обеззараживания, адсорбционной очистки, узлом ультрафильтрации и обратного осмоса. В данной схеме предлагается произвести замену активированного угля на разработанный гранулированный сорбционный материал в адсорбционных фильтрах, а также добавить линию производства сорбционного материала из карбонатного шлама.

### **Использованные источники:**

1. Роев, Г.А. Очистка сточных вод и вторичное использование нефтепродуктов / Г.А. Роев, В.А. Юфин. –М.: Недра, 1987.–222с.
2. Веприкова, Е.В. Особенности очистки воды от нефтепродуктов с использованием нефтяных адсорбентов, фильтрующих материалов и активных углей/, Е.А. Терещенко, Н.В. Чеснокова, М.Л. Щипкова, Б.Н. Кузнецов // Журнал Сибирского федерального университета. Серия химия. – 2010. –№ 3. –С. 283–304.
3. Пашаян, А.А. Проблемы очистки загрязненных нефтью вод и пути их решения / А.А. Пашаян, А.В. Нестеров // Экология и промышленность России. –2008. –№5. –С. 32–35.