

АППАРАТЫ ДЛЯ БИОДЕГРАДАЦИИ УГЛЕВОДОРОДСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД, ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И УСЛОВИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Систематизирован материал, по основным видам используемых установок для очистки водной среды от углеводородного загрязнения. Проведена оптимизация условий биологической деградации нефтепродуктов аборигенными УОМ на пилотной установке, представляющей собой СОА, изучено влияние различных биогенных элементов и комплексных обогатителей на эффективность процессов биоокисления.

Ключевые слова: комплексные установки, нефтесодержащие сточные воды, биоокисление, биodeградация.

Для очистки вод, загрязненных нефтепродуктами и другими органическими веществами используют комплексные установки, которые представляют собой различного рода устройства, извлекающие нефтепродукты механическим, физико-химическим и биологическим методами [1]. Процесс создания и совершенствования различных методов, устройств, применяемых для очистки нефтесодержащих сточных вод, происходит непрерывно.

Начиная с конца 1940 года, появились примитивные установки в виде нефтеловушек, а уже в 1952 году была построена и пущена в эксплуатацию многосекционная двухкамерная нефтеловушка, степень очистки, в которой достигается 80% при общем количестве нефтепродуктов 50-200 мг/дм³. Остаточное содержание взвешенных веществ обеспечивалось на уровне 9,8 мг/дм³.

В последней четверти 20 века в практике очистки нефтесодержащих сточных вод все шире начали применяться не отдельные классические сооружения, а комплексные установки и устройства, соединяющие в себе целый спектр установок. Их использование привело к повышению технико-экономических показателей работы очистных сооружений за счет сокращения капитальных вложений и эксплуатационных расходов.

Можно выделить различные типы установок (табл.1), применяемых для очистки воды от нефти и нефтепродуктов.

Установка рис.2. предназначена также для очистки сточных вод, содержащие нефть и продукты ее переработки. Представляет собой отстойник с накопительными пластинками и системой подачи и отвода фаз [3].

Установки I типа

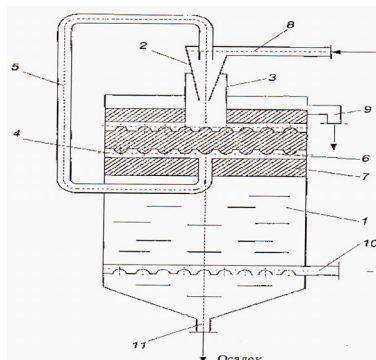
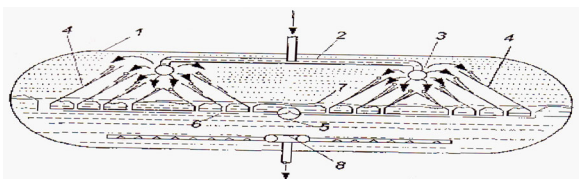


Рисунок 1. Устройство для очистки сточных вод
1-камера; 2-гидроциклон; 3-патрубок;
4-распределитель потока воды; 5-трубопровод;
6-распределитель потока жидкости; 7-контактная масса; 8-патрубок для подвода исходной воды;
9-патрубок для отвода уловленной нефти;
10-патрубок для отвода очищенной воды;
11-патрубок для отвода осадков

Таблица 1. Типы установок для очистки вод

| Типы | Название | Характеристика |
|------|--------------------------|---|
| I | Контейнерные и модульные | Многоступенчатая очистка воды. Число и набор модулей (контейнеров), определяется числом степеней очистки, в зависимости от состояния и уровня загрязнения водоемочника. |
| II | Компактные | Многофункциональность и эффективность. Сокращение площади помещений под размещение оборудования. |
| III | Биологические | Включают в себя биофильтр, биореактор или аэротенк, где постоянно находятся «полезные» бактерии. |

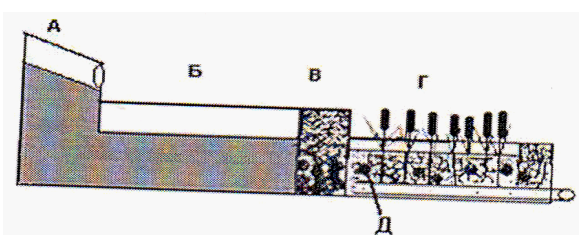
Установки II типа



1-отстойная емкость; 2-трубопровод; 3-распыливающие головки; 4-наклонные пластины; 5-коллектор; 6-трубопровод; 7-нефтесборник; 8-водосборник для отвода очищенной воды.

Рисунок 2. Устройство для очистки нефтесодержащих вод

Установки III типа



А – водоподводящий лоток; Б – камера-отстойник; В – фильтровальный блок; Г- гидроботаническая площадка; Д – водосборная плаутина.

Рисунок 3. Схема ОС биологического типа



1 – установка; 2 – струйный элемент (зона смешения); 3 – зона оседания частиц потока; 4 – зона отстоя; 5 – биодезактиваторы

Рисунок 4. Струйно-отстойный аппарат (СОА)

Таблица 2. Эффективность работы различных типов установок в процессе очистки вод от нефтепродуктов

| Типы установок | Эффективность очистки, до % |
|-----------------------------|-----------------------------|
| I. Контейнерные и модульные | 96,6 |
| II. Компактные | 97,7 |
| III. Биологические | 98 |

Для очистки поверхностных стоков используют очистные сооружения (ОС) биологического типа рис.4., где в качестве биофильтра доочистки служит биопруд, или так называемая гидробиологическая площадка (ГБП) [4].

Данный комплекс используется в условиях холодного климата и обеспечивает трех стадийную очистку поверхностного стока.

На основании существующего, собранного и систематизированного материала можно сказать, что на сегодняшний день имеется большое разнообразие различных типов установок, для очистки нефтесодержащих сточных и природных вод. Все они основаны на механических, физико-химических и биологических методах очистки. Оптимизация технических решений в области конструкций очистных сооружений для нефтесодержащих сточных вод шла по пути тонкослойного отстаивания, оптимизации фильтрующих загрузок, направлений и скоростей фильтрации, расширения спектра химических реагентов качественно нового уровня, динамичного развития биологических методов очистки (табл.2).

Наиболее эффективными техническими решениями в области очистки нефтесодержащих сточных вод к началу XXI века специалистами признаются комплексные установки, обеспечивающие оптимальные технико-экономические характеристики процесса очистки. Все они подразделяются на различные типы и отличаются своей эффективностью, при этом хотелось бы отметить, что они, в основном, используются при значительном содержании нефти в воде от 50-200 мг/дм³.

В наших исследованиях применяется специально созданная пилотная установка, струйно-отстойный аппарат (СОА) (рис.4), [5], который является универсальным по своему строению и деятельности, и используется как промежуточная стадия очистки и доочистки нефтесодержащих сточных вод, в которых начальное количество нефтепродуктов составляет 5 мг/дм³ а конечное 0,59 мг/дм³[6].

Проведенные эксперименты позволили впервые разработать биотехнологическую схему очистки как высококонцентрированных нефтесодержащих, так и стоков от остаточных загрязнений углеводородов с использованием отселектированного консорциума нефти и углеводородокисляющими микроорганизмами (УОМ) при управляемом режиме интенсификации процесса биогенными элементами и комплексными обогатителями.

16.07.2011

Список литературы:

1. Аренс В.Ж. Очистка окружающей среды от углеводородных загрязнений / В.Ж. Аренс, А.З. Саушин, О.М. Гридин, и др. – Интербук, 1999. – 371 с.
2. Адельшин А.Б. Устройство для очистки сточных вод / А.Б. Адельшин, Ф.И. Мутин, А.С. Селюгин, А.В. Бусарев // Авторское свидетельство №3513466, опубликовано 30.03.84. – Бюллетень №12.
3. Мутин Ф.И. Устройство для очистки сточных вод / Ф.И. Мутин, А.Б. Адельшин. // Авторское свидетельство №3451307, опубликовано 30.12.83. – Бюллетень №4.
4. Кривицкий С.В. Биоинженерная технология очистки поверхностных стоков / С.В. Кривицкий // Пятый международный конгресс по управлению отходами и природоохранным технологиям ВэйсТек. – Москва, 2007, – С.342.
5. Морозов Н.В., Сидоров А.В. Биodeградация нефтяных загрязнений в технологических стоках // Экология и промышленность России, июль, – 2007. – С. 4-7.
6. Сидоров А.В. Биологическая очистка и доочистка углеводородсодержащих сточных вод ОАО «Казаньоргсинтез» на пилотной установке. Изучение влияния различных биогенных элементов и биокатализирующих соединений на эффективность процессов биоокисления / А.В. Сидоров, Н.В. Морозов // Материал IV Международная конференция «сотрудничество для решения проблемы отходов». Харьков. 2007.-С.253-258.

Сведения об авторах

Сидоров Александр Вячеславович, кандидат биологических наук, учитель химии Муниципального общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 177 с углубленным изучением отдельных предметов» Ново-Савиновского района г. Казани, e-mail: sidorov_a.v@mail.ru
Иванов Анатолий Васильевич, доктор медицинских наук, профессор кафедры гигиены, медицины труда с курсом медицинской экологии Казанского государственного медицинского университета. 420012 г. Казань, ул. Бутлерова, 49.

UDC 574.635:628.35

Sidorov A.V.¹, Ivanov A.V.²

¹Secondary School №177; ²Kazan State Medical University, e-mail: sidorov_a.v@mail.ru.

DEVICES FOR BIODEGRADATION OF HYDROCARBON-CONTAINING SEWAGE, THEIR EFFICIENCY AND SPECIFICATION OF THEIR USE

The material on the main types of used plants for cleaning of water from hydrocarbon contamination was systematized. Optimization of conditions for biological degradation of oil products by aboriginal hydrocarbon-oxidizing microorganisms in the pilot plant, which is a jet-settler (SOA), was done. It was studied the influence of different biogenic elements and complex dressers on efficiency of bio-oxidation process.

Keywords: integrated plants, oil-containing sewage, bio-oxidation, biodegradation.

References:

1. Arens V.Zh. Cleaning of the environment from hydrocarbon contamination. 1999.
2. Adelshin A.B. Device for cleaning of sewage // Author's Certificate number 3513466, published 30.03.84. Byulleten 12.
3. Mutin F.I. Device for cleaning of sewage // Author's Certificate number 3451307, published 30.12.83. Byulleten 4.
4. Krivitskiy S.V. Bioengineering technology of cleaning of sewage // Pyatyy mezhhdunarodnyy kongress po upravleniyu otkhodami i prirodookhrannym tekhnologiyam VeysTek. – M, 2007.
5. Morozov N.V., Sidorov A.V. Biodegradation of petroleum contamination in the technological sewage // Ekologiya i promyshlennost Rossii, July, (2007). pp. 4-7.
6. Sidorov A.V. Biological cleaning and aftertreatment of hydrocarbon-containing sewages of «Kazanorgsintez» Ltd in the pilot plant. The study of the influence of different biogenic elements and biocatalysing compounds on efficiency of bio-oxidation process // Material IV Mezhdunarodnaya konferentsiya «Sotrudnichestvo dlya resheniya problemy otkhodov». – Kharkov. 2007. pp.253-258.