

УДК 504.5:621.6.033

**МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОЧИСТКЕ ПОЧВЫ  
ОТ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ  
В ПРОМЫШЛЕННЫХ РАЙОНАХ ВИТЕБСКОЙ  
ОБЛАСТИ**

*Ковалевская Н.А., асп.*

*Витебский государственный университет им. П.М. Машерова,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

**Ключевые слова:** очистка почвы, нефтепродукты, промышленные зоны.

Реферат. Вопрос загрязнения почвы нефтью и нефтепродуктами является актуальным во всем мире. Крупные нефтеперерабатывающие и нефтехимические предприятия, предприятия, имеющие места хранения нефтепродуктов, нефтепровод и нефтепродуктопровод представляют собой угрозу для почвенных биогеоценозов. В силу интенсивной антропогенной нагрузки на окружающую среду существует проблема очистки почвы от нефти и нефтепродуктов. Несмотря на имеющееся множество методов и различных технологий восстановления загрязненных земель, при выборе стоит учитывать не только высокую эффективность, а также энергозатратность и экономичность. При выборе мероприятий стоит опираться на оценку воздействия нефтепродуктов, оказываемых на состояние почв [1]. Цель работы заключается в разработке мероприятий по ликвидации разливов нефтепродуктов и ремедиации загрязненных земель в районе промышленных зон и стационарных источников Витебского региона.

Территория нашего региона не сильно подвержена загрязнению нефтью и нефтепродуктами, хотя располагает такими объектами, как нефтеперерабатывающий завод «Нафтан», предприятие нефтехимической промышленности «Полимир», Лукомльская ГРЭС, теплоЭлектростанции, нефтепровод и нефтепродуктопровод, ряд нефтебаз и автозаправочных станций [2]. Интенсивно используются нефтепродукты сельскохозяйственной техникой, а неправильное обращение с горюче-смазочными материалами приводит к загрязнению окружающей среды. Это также относится к станциям технического обслуживания и гаражным кооперативам. В результате ненадлежащего обращения с нефтепродуктами и нефтепродуктовыми отходами возникают локальные участки загрязнений. Но несмотря на то что число потенциально опасных объектов не столь велико, существует необходимость в разработке комплекса мер по ликвидации разливов нефтепродуктов на поверхности почвы. Существует множество методов очистки и технологий восстановления загрязненных земель, однако ни один из них в отдельности не может полностью решить данную экологическую проблему. Важным требованием сегодня являются высокопроизводительные методы с минимальными затратами. Нами рассмотрена технологическая цепочка мероприятий, применимая к нашему региону, а именно на территории Витебской ТЭЦ. Данный объект располагает емкостями для хранения мазута, которые расположены на расстоянии 120 м от берега реки Западная Двина.

На первом этапе при крупных проливах нефтепродуктов стоит вопрос о локализации разлива [3], с целью минимизации дальнейшего растекания на поверхности почвы, а также для предотвращения возгорания и взрыва нефтепродуктов.

Учитывая рельеф местности, нельзя допустить попадания нефтепродуктов в р. Западная Двина. Вокруг емкостей существует обваловка. В случае отсутствия валов при возможности их сооружают на месте, а при незначительных проливах район загрязнения не обваливают.

После проведения локализации разливов приступаем к непосредственной очистке почвы от загрязнителя. При наличии валов применим следующий способ сбора мазута – дно обвалованной площадки заливаем водой, тем самым предотвращаем проникновение загрязнителя в нижележащие слои грунта. Далее производим откачуку с помощью насосов (вакуумных машин), собирая нефтепродукты с поверхности воды. Очень широко применяется выемка загрязненного грунта, однако это требует использование техники и значительных энергозатрат, а также требует замены загрязненного слоя почвы. Стоит отметить, что после вывоза

почвы на полигон, необходимо проводить очистку почвы, так как захоронение загрязненного слоя почвы может привести к возникновению риска вторичного загрязнения.

Решить проблему сбора нефтепродуктов позволит комплекс мероприятий с применением технических средств и сорбентов углеводородов нефти. Для сбора используется специальная техника: вакуумная машина, насос для перекачки нефтепродуктов, емкость для сбора нефтепродуктов, разборные емкости для сбора нефте содержащей воды и грунта. Загрязненная земля аэрируется с помощью перепахивания, которое рекомендуется проводить как можно чаще, особенно в теплую погоду. Это позволяет воздуху получить доступ к нефтепродуктам, чтобы бактерии смогли обеспечить ее разложение в возможно короткие сроки. Перепахивание и перемешивание помогают уменьшить содержание углеводородов нефти, активизировав процесс биораспада. Оказывает положительный эффект внесение удобрений в загрязненную почву. Проводя данный комплекс мероприятий, стоит учитывать глубину залегания грунтовых вод. Данная техника рекультивации при условии близкого залегания грунтовых вод создаст угрозу загрязнения. Для оценки чистоты грунтовых вод рекомендуется вырывать контрольные колодцы для сбора проб грунтовых вод.

Для проведения доочистных мероприятий широко применяются сорбенты. Институтом микробиологии НАН РБ разработан биопрепарат «Экобел» [4] для деструкции углеводородов нефти в почве для нашей климатической зоны и экологических условий. Применяется данный препарат в тех случаях, когда активность почвенной микрофлоры низкая и деструкция нефти и нефтепродуктов не происходит. Экобел является высокоеффективным бактериальным препаратом, способным активизировать процесс деградации нефти и продуктов ее переработки на поверхности воды и почвы. Действие препарата основано на использовании штаммов микроорганизмов-деструкторов углеводородов нефти, адаптированных к местным экологическим условиям. Обработка загрязненной почвы биологическим препаратом ЭКОБЕЛ, состоящим из биомассы микроорганизмов-деструкторов, способных использовать нефть и продукты ее переработки в качестве источника питания, состоит из следующих стадий: нанесение суспензии на загрязненные участки почвы, исходя из соотношения 1:0,025 (нефть: препарат); вспашка, внесение полного минерального удобрения и культивация участка почвы, обработанного препаратом ЭКОБЕЛ. Применение препарата гарантирует ликвидацию нефтяных загрязнений почвы в срок до трех месяцев в весенне-летний период при уровне загрязнения 1 %.

К отечественным разработкам, применяемым в нашей стране, также относится биопрепарат РОДОБЕЛ-ТН [5]. Препарат представляет собой биомассу микроорганизмов-деструкторов углеводородов нефти рода *Bacillus* и *Rhodococcus*, иммобилизованных на торфе. Микроорганизмы эффективно окисляют широкий спектр углеводородов нефти. Препарат обеспечивает очистку почвы со степенью загрязнения нефтепродуктами 100 ПДК на 97–99 % за 2 месяца в весенне-осенний период.

РОДОБЕЛ-ТН сочетает в себе свойства: сорбента нефти; деструктора нефти; рекультиватора очищаемой почвы за счет обогащения её гуминовыми кислотами торфа и органическим веществом биомассы микроорганизмов-деструкторов.

Микроорганизмы, входящие в состав препарата, способны разлагать в широком температурном и pH диапазоне практически все углеводороды нефти до экологически нейтральных продуктов. Расход препарата: 350 кг на 1000 кг нефти из расчета действия препарата на глубине пахотного горизонта (30–35 см).

Технология применения препарата включает внесение препарата, внесение минеральных удобрений, рыхление, увлажнение.

Температурный оптимум активного действия биопрепараторов находится в пределах 15–32 °С. Температурные пределы активного действия препарата РОДОБЕЛ-ТН значительно расширены и находятся в интервале от 10 до 40 °С за счет иммобилизации микроорганизмов-деструкторов нефти на торфе. Известно, что торф, в связи с присущей ему низкой теплопроводностью, обладает высокими теплоизоляционными свойствами. Благодаря этому микроорганизмы в торфе защищены от перепадов температур.

В результате аварийных или несанкционированных проливов нефтепродуктов целесообразно проводить комплекс мероприятий по очистке и восстановлению земель. Комплекс мер, применяемый на территории нашего региона должен отвечать особенностям нашего климата и эколого-химическим характеристикам почвы. Исходя из этого, используются

специальные средства для ликвидации аварийных разливов углеводородов нефти и реализуются определенные технические методы. Важно достигнуть снижения концентрации загрязнителя в почве и восстановить геохимические показатели нарушенных почвенных экосистем, не приводя к их деградации.

**Список использованных источников**

1. Савенок, В. Е., Ковалевская, Н. А. Оценка загрязнения почв в районе промышленного объекта // Вестник ПГУ. сер.Ф/ – Новополоцк: УО «ПГУ». – № 8. – 08.2015. – С. 158–163.
2. Савенок, В. Е., Ковалевская, Н. А. Потенциальные источники углеводородного загрязнения почв Витебского региона // Вестник ВГУ им. П.М. Машерова. – Витебск. – Вып. 4(92). – 2016. – С. 42–46.
3. Любин, В. Е. Ликвидация чрезвычайных ситуаций при разливе нефти и нефтепродуктов на воде и на суше: учеб. пособие / В. Е. Любин, А. Б. Кусаинов, И. А. Захаров. – Кокшетау, 2014. – 125 с.
4. Биопрепарат для ликвидации аварийных разливов нефти на воде и почве : пат. 8260 Респ. Беларусь : МПК C02F 3/34 / А. С. Самсонова, Н. Ф. Семочкина, А. Ю. Лупей, З. М. Алещенкова, С. Г. Котов; дата публ.: 30.08.2006.
5. (Патентовладельцы: Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, Институт микробиологии НАН Беларуси).
6. Самсонова, А. С. Биосорбционный препарат Родобел-ТН: состав, эффективность применения / А. С. Самсонова, Н. Г. Клишевич // МНО «Интер-медикал». – 2014. – № 4. – С. 63–67.

УДК 691.5

**ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАСТИФИЦИРУЮЩИХ  
ДОБАВОК В СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРАХ**

*Ковчур А.С., доц., Потоцкий В.Н., доц., Тимонов И.А., доц.,*

*Ковчур С.Г., проф., Гречаников А.В., доц.*

*Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь*

**Ключевые слова:** добавка, пластификатор, суперпластификатор, поверхностно-активные вещества, тротуарная плитка, неорганические отходы теплоэлектроцентraleй, отходы водоочистительных станций.

**Реферат.** В статье рассмотрена возможность использования неорганических отходов теплоэлектроцентraleй и водоочистительных станций как комплексной добавки в качестве поверхностно-активных веществ, при производстве тротуарной плитки. Рассмотрено влияние внесения пластификаторов и добавок отходов на процессы образования цементной смеси, на эксплуатационные и физико-механические свойства тротуарной плитки.

Важное место среди множества химических добавок (модификаторов) занимают пластификаторы и суперпластификаторы строительных растворов, которые позволяют повысить качество изделий.

По механизму их действия на процессы схватывания и твердения вяжущих веществ они делятся на: изменяющие растворимость вяжущих материалов и не вступающие с ними в химическую реакцию; реагирующие с вяжущими материалами с образованием труднорастворимых или малодислоцированных соединений; добавки – готовые центры кристаллизации; поверхностно-активные вещества (ПАВ).

Анализ литературных источников показал, что в строительных растворах широко применяют различные добавки – поверхностно-активные вещества (далее ПАВ). Как правило ПАВ – органические соединения – их молекулы имеют в своём составе полярную часть гидрофильный компонент (функциональные группы OH, COOH, SO<sub>3</sub>H, NO и другие). Гидро-