

ственные сточные воды, с условием разбавления их до допустимых концентраций ПАВ. Обезвреживание биологически «жестких» пенообразователей должно производиться путем сжигания концентрата в специальных печах, имеющихся на химзаводах, либо захоронения на свалке химических отходов. Однако с течением времени значительное количество пенообразователей в связи с невостребованностью утрачивают свои первоначальные свойства, списываются и накапливаются на территориях промышленных предприятий и хранилищах МЧС.

### **Заключение**

Большинство пенообразователей для тушения пожаров общего назначения относятся к «жестким». Поэтому возникает необходимость разработки современных технологий утилизации списанных и не подлежащих регенерации пенообразователей.

На кафедре инженерной экологии и химии БрГТУ были проведены исследования по использованию небиогенного пенообразователя в качестве добавки модификатора бетонов. Результаты эксперимента показали, что при увеличении концентрации пенообразователя улучшаются реологические свойства цементно-песчаных растворов, однако снижаются прочностные характеристики. В настоящее время продолжаются исследования по возможному применению в строительстве пенообразователей, утративших свои первоначальные свойства и целевое назначение.

### **Список цитированных источников**

1. Мосин, О.В. Самоочищение водоемов от ПАВ / Все о воде – Режим доступа: [http://www.o8ode.ru/article/answer/pnanetwater/camoo4iqenie\\_vodoemov\\_ot\\_pav.htm](http://www.o8ode.ru/article/answer/pnanetwater/camoo4iqenie_vodoemov_ot_pav.htm). – Дата доступа: 10.05.2011.
2. Шилов, И.А. Экология: учеб. для биол. и мед. спец. вузов / И.А. Шилов. – 5-е изд., стер. – Москва: Высш. шк., 2006. – 512 с.
3. Остроумов, С.А. Влияние синтетических поверхностно-активных веществ на гидробиологические механизмы самоочищения водной среды // Водные ресурсы. – 2004. – Т. 31. – № 5. – С. 546–555.
4. Об утверждении инструкции о порядке применения пенообразователей для тушения пожаров: постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 11 января 2005 г. – № 2.

УДК 502.2:504.5

## **ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВАХ НЕФТИ**

**Липский В.К., Спириденко Л.М., Комаровский Д.П., Гвоздева А.А.**

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет», г. Новополоцк, Республика Беларусь, [v.lipski@mail.ru](mailto:v.lipski@mail.ru)

*Emergency oil spills are the heaviest ecological catastrophes of technogenic character. In this article there were considered the possibilities of using of stationary protective constructions at localization and liquidation of emergency oil spills.*

### **Введение**

В энергетическом комплексе РБ важное место занимают жидкие углеводороды, которые участвуют на всех уровнях технологического передела: добыча нефти и её подготовка к транспортированию, хранение, транспортирование и переработка нефти и последующее транспортирование, хранение, распределение и потребление (использование) нефтепродуктов.

На каждом уровне технологического передела нефти и операций с готовыми нефтепродуктами функционируют производственные объекты, на которых осуществляются и используются сложные и существенно разные технологические процессы, сооружения, оборудование и транспортные средства. На любом уровне технологического передела нефти могут происходить промышленные или транспортные аварии.

### **Основная часть**

Аварии на объектах нефтяного комплекса могут сопровождаться разливами нефти. Наиболее тяжёлые экологические последствия таких аварий наступают при загрязнении нефтью водных объектов и особенно водотоков, так как в этом случае нефтяное пятно перемещается по течению реки, увеличивая тем самым экологический масштаб загрязнения. В ряде случаев, при загрязнении водотоков, создается опасность трансграничного переноса нефти на территории соседних государств.

Минимизация последствий аварийных разливов осуществляется за счет проведения, *непосредственно во время аварии*, инженерно-технических мероприятий с использованием специального оборудования (боновые ограждения, нефтесборные устройства и т.п.) В настоящее время мировой рынок переполнен подобным оборудованием и разработаны технологии его применения. К сожалению, это оборудование импортное и его приходится закупать за валюту.

Ввиду ограниченности масштабов использования такого оборудования, организация его производства в Беларуси для внутреннего потребления вряд ли целесообразна. Организация производства на экспорт – это большие инвестиции в условиях острой конкуренции, что создаёт неопределённый результат такой деятельности (хотя в Беларуси есть очень интересные технические решения в этой сфере).

Задача по локализации и минимизации последствий аварийных разливов нефти может эффективно решаться при использовании *стационарных защитных сооружений*. Научно обоснованное, грамотное создание и использование этих сооружений (проектирование, размещение и т. п.) позволяет при минимальных затратах валютных средств эффективно решать вопросы минимизации аварийных разливов нефти, зачастую даже не путём ликвидации экологических последствий, а путём предотвращения попадания разлившейся нефти в водные объекты.

Стационарные защитные сооружения являются искусственными преградами для свободного перемещение разлившейся нефти по поверхности земли и тем самым, предотвращают попадание загрязнения в водный объект. Их возводят *в доаварийный период*, т.е. до момента наступления аварии. В этом случае удается существенно минимизировать экологические последствия от аварии.

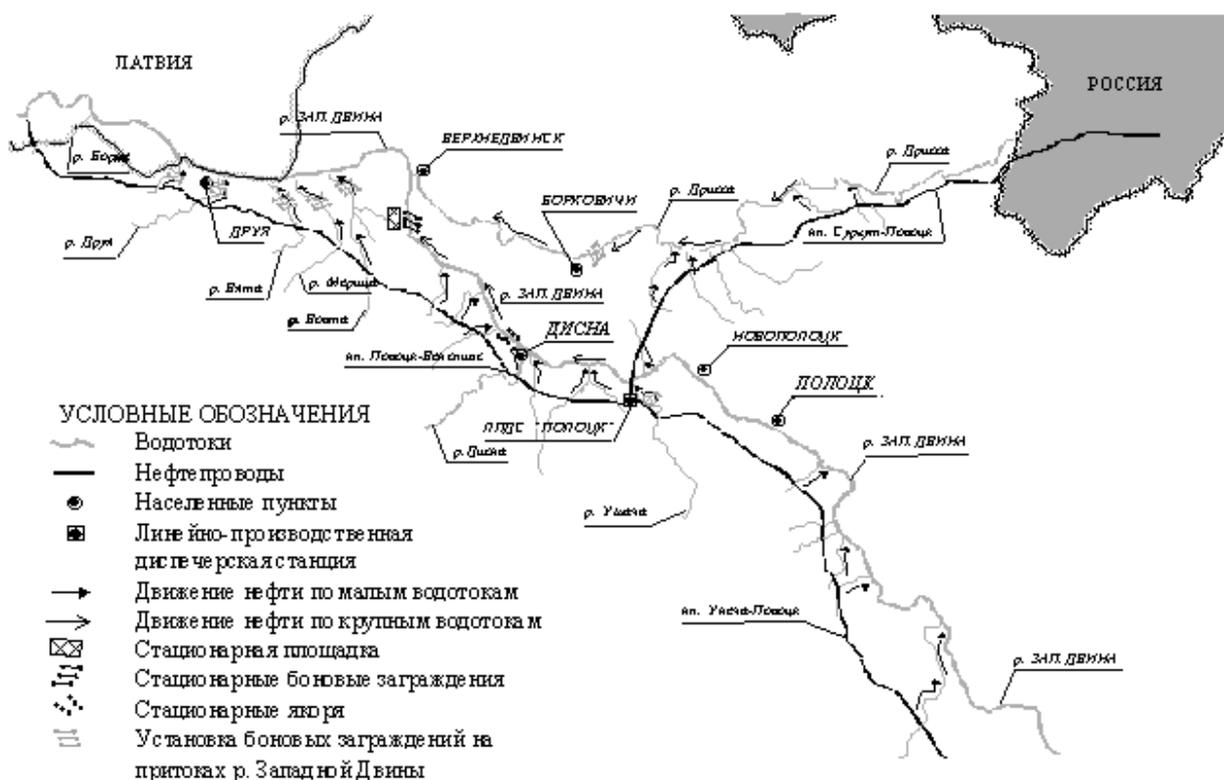
Стационарные защитные сооружения предназначены:

- для предотвращения перемещения нефти по поверхности земли (обваловки, рвы);
- для локализации распространения нефти по поверхности водотока (стационарные площадки);
- для локализации распространения нефти по мелиоративным каналам (земляные дамбы с переливными трубами, электрофицированные мелиоративные шиберы);
- для локализации распространения нефти по крупным рекам в зимний период.

Одним из примеров применения этого подхода является стационарная площадка на реке Западная Двина.

Стационарная площадка представляет собой комплекс технических сооружений, размещенных как на береговой, так и в русловой части реки, и обеспечивающих автоматическое удержание нефтяного загрязнения до прибытия аварийной бригады и проведение всех необходимых мероприятий по ликвидации последствий нефтяного разлива.

При выборе створа сооружения стационарной площадки был проведен геоландшафтный и гидрологический анализ территорий, примыкающих к трассам нефтепроводов. Было установлено, по каким водотокам нефть попадает в русло реки Западная Двина. По результатам анализа построена схема поступления нефти, представленная на рисунке.



**Рисунок** – Схема движения нефти по водотокам

На основании результатов, полученных в ходе проведенных обследований, было выбрано 2 створа. Первый из них расположен в районе г. Дисны у поселка Фролово, второй – перед г. Верхнедвинском в районе д. Узмены. На месте первого створа сооружена площадка № 1, на месте второго – площадка № 2. На первой площадке по берегам реки размещены стационарные якоря,

предназначенные для быстрого развертывания боновых заграждений в случае аварийного разлива нефти.

Вторая площадка оборудована боновыми заграждениями, нефтесборными устройствами, амбаром для приёма уловленной нефти, площадками для транспортных средств и системами жизнеобеспечения персонала. Технологическое оборудование стационарной площадки обеспечивает удержание и сбор нефти круглогодично, за исключением периода ледохода.

На территориях с густой сетью мелиоративных каналов в случае аварийного разлива нефти, к примеру, на магистральном нефтепроводе, по каналам происходит перемещение разлившейся нефти к крупным водотокам. Как правило, мелиоративные каналы оборудуются шиберами для регулирования стока воды, перекрыв которые, можно предотвратить перемещение разлившейся нефти. Однако в настоящее время многие шиберы находятся в нерабочем состоянии, что не позволяет оперативно локализовать аварию. Поэтому прежде всего необходимо отремонтировать шиберы, а при возможности оборудовать шиберы электроприводами с телемеханическим управлением из диспетчерского пункта трубопроводного предприятия.

### **Заключение**

О высокой эффективности включения мелиоративных шиберов в систему защиты водных объектов от загрязнения при авариях на нефтепроводах свидетельствует анализ хода развития аварийного разлива нефти при аварии на нефтепродуктопроводе в Бешенковичском районе. В этом случае невозможность закрытия шибера из-за его неисправности послужила условием, позволившим всему разлившемуся нефтепродукту попасть в крупные водотоки, реку Улу и далее в трансграничную реку Западная Двина.

УДК 691.544: 666.941.2

## **КОРРОЗИОННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ АРМАТУРЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ХЛОРСОДЕРЖАЩИХ СРЕДАХ**

**Лукашевич М.В.**

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, [marilu141@gmail.com](mailto:marilu141@gmail.com)

*Concrete structures generally make up a significant and important part of the national infrastructure. In recent years, an extensive amount of research work has been carried out in order to better understand and control several of the most important deteriorating mechanisms such as alkali aggregate reactions, freezing and thawing and corrosion of embedded steel.*

### **Введение**

В последнее время во всем мире проблема коррозии железобетонных конструкций под воздействием агрессивных хлорсодержащих сред приобретает особую актуальность. Все увеличивающееся количество разрушающихся железобетонных конструкций не только оказывает негативное влияние на производительность общества, но также имеет огромное воздействие на природные ресурсы, окружающую среду и безопасность человека.