

- готовить рабочие планы и программы учений и учебно-тренировочных занятий;
- актуализировать разделы пособия в соответствии с результатами учений и УТЗ, а также полученными и приобретенными персоналом знаниями и опытом.

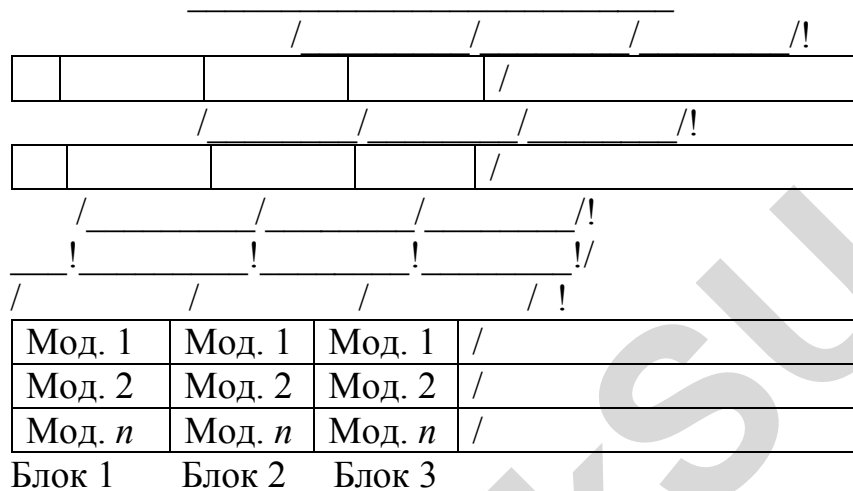


Рис. 1

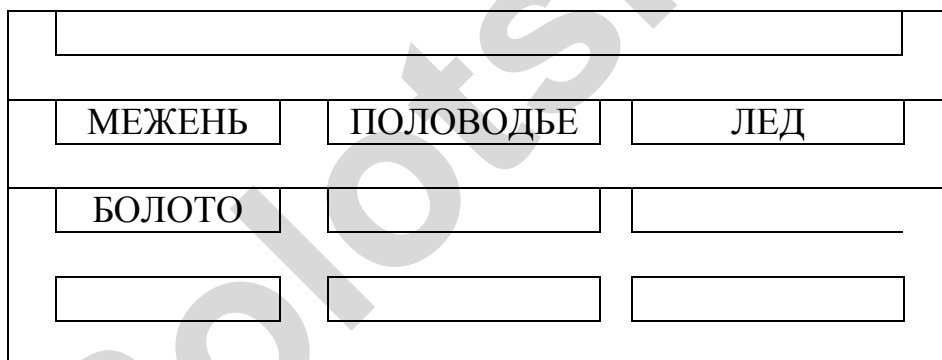


Рис. 2

УДК 502.55

ЗАГРЯЗНЕНИЕ НЕФТЬЮ ПОЧВ

Д. П. Комаровский, О. Л. Воднева

УО «Полоцкий государственный университет»,

г. Новополоцк, Республика Беларусь

В последние годы проблема нефтяных загрязнений становится все более актуальной. Развитие промышленности и транспорта требует увеличения добычи нефти как энергоносителя и сырья для химической про-

мышленности. А вместе с тем, это одна из самых опасных для природы индустрий. Ежегодно миллионы тонн нефти выливаются на поверхность Мирового океана, попадают в почву и грунтовые воды, сгорают, загрязняя воздух.

Большинство земель в той или иной мере загрязнены нефтепродуктами. Загрязнение почв нефтью в местах ее добычи, переработки, транспортировки и распределения превышает фоновое в десятки раз. Ежегодно десятки тонн нефти загрязняют полезные земли, снижая ее плодородие.

Основной источник загрязнения почвы нефтью – антропогенная деятельность человека. В естественных условиях нефть залегают под плодородным слоем почвы на больших глубинах и не производит существенного на нее влияния. В нормальной ситуации нефть не выходит на поверхность, происходит это только в редких случаях в результате подвижек горных пород, тектонических процессов, сопровождающихся поднятием грунта.

Основные загрязнения нефтью происходят в районах нефтепромыслов, нефтепроводов, а также при перевозке нефти по сухопутным и особенно морским магистралям.

В районах наземных нефтепромыслов и нефтепроводов периодически происходят локальные утечки нефти и нефтепродуктов, которые не распространяются на большие площади. Загрязнение почв происходит при фонтанировании нефтескважин, неправильной очистке буровых скважин, хранилищ и резервуаров с мазутом и нефтепродуктами, а также при инфильтрации из поврежденных труб.

Экологические последствия загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами зависят от параметров загрязнения, свойств почвы и характеристик внешней среды.

К первой группе факторов относятся химическая природа загрязняющих веществ, концентрация их в почве, срок от момента загрязнения и др.

Нефть состоит из многих фракций, существенно различающихся между собой по физико-химическим свойствам. Поэтому их поведение в почве различно.

Наибольшей проникающей способностью обладают легкие фракции, которые капиллярными силами затягиваются на глубину до 1 м. Будучи загрязнена только легкими фракциями, почва со временем может самоочиститься, т.к. эти фракции обладают низкими температурами кипения и довольно быстро испаряются.

Тяжелые битумные фракции, которые находятся в нефти, проникают не глубже 12 см. При нормальной температуре это твердые аморфные ве-

щества, они адсорбируются из раствора почвенными частицами верхнего слоя, склеивают их, застывают и образуют твердую корку. Такое загрязнение не может быть ликвидировано естественным путем.

Фракции нефти имеют разную токсичность. Поэтому загрязнение тяжелыми фракциями наносит косвенный вред – ухудшает или вообще делает невозможным аэрацию почвы, понижает содержание в почве кислорода, что приводит к снижению количества или вообще вымиранию аэробной части микрофлоры и, наоборот, увеличению числа анаэробов. Наиболее опасно загрязнение именно самой нефтью: при этом легкие фракции проникают вглубь, а тяжелые создают корку на поверхности, не давая первым испариться. В результате все живое в почве просто гибнет, почва теряет свои хозяйственные свойства, становится мертвой.

Ко второй группе факторов принадлежат структура почвы, гранулометрический состав, влажность почвы, активность микробиологических и биохимических процессов и др.

Чем крупнее частицы почвы, тем легче нефть и нефтепродукты проходят внутрь ее, в ее нижние слои. От структуры почвы также зависит степень аэрации почвы, а следовательно, интенсивность испарения и окисления нефти. Влажная почва отталкивает гидрофобные нефть и нефтепродукты, препятствуя ее впитыванию.

К внешним факторам относятся температура воздуха, ветреность, уровень солнечной радиации и особенно доля ультрафиолетового излучения в свете, растительный покров и пр.

Чем выше температура воздуха, тем выше скорость окислительных процессов, посредством которых разлагается на воздухе нефть. Соответственно в летнее время нефть быстрее разлагается: легкие фракции испаряются, тяжелые окисляются. Зимой, при отрицательной температуре, большинство тяжелых фракций переходят в твердое состояние и вообще не окисляются, поэтому основная часть (если не все) процессов разложения нефти и нефтепродуктов происходят именно летом. Ветер обдувает верхний слой почвы свежим воздухом, создавая динамически повышенную концентрацию кислорода над ней, способствуя окислению. К тому же ветер создает токи воздуха в воздушной системе почвы, по крайней мере, той ее части, что осталась после загрязнения. Выветривание верхнего загрязненного и окисленного слоя также содействует дальнейшему очищению. Ультрафиолетовое излучение способствует окислительным реакциям и поэтому сильно ускоряет разложение нефти на поверхности земли и, особенно, на водных гладях.

Тяжелые углеводы, содержащиеся в нефти, накапливаются в почве и ухудшают водный режим почвы и ее физические свойства. Они резко сни-

жают содержание подвижных соединений азота и фосфора и оказывают токсичное воздействие на рост растений. В результате этого усиливается эрозия почв и их деградация.

УДК 614.833.3, 614.833.4

РАСЧЕТ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ЗОН ЗАРАЖЕНИЯ В ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Д. С. Котов, В. А. Саечников, С. Г. Котов
*Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

При возникновении чрезвычайных ситуаций на трубопроводах, транспортирующих сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ), при прогнозировании зон заражения необходимо руководствоваться РД 52.04.253-90 «Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте».

Согласно данному документу, при прогнозировании масштабов заражения непосредственно после аварии должны браться конкретные данные о количестве выброшенного (разлившегося) СДЯВ и реальные метеорологические условия: температура воздуха, скорость ветра на высоте 10 м (на высоте флюгера), степень вертикальной устойчивости воздуха. Предельная продолжительность сохранения неизменными метеорологических условий (степени вертикальной устойчивости воздуха, направления и скорости ветра) составляет 4 ч.

Если рассмотреть приложения к указанной методике, то можно увидеть, что метеорологические условия могут меняться и в течение более короткого времени. Следовательно, необходимо иметь методику прогнозирования и визуализации зон заражения при выбросах и проливе сильнодействующих ядовитых веществ в изменяющихся метеорологических условиях.

С целью создания такой методики проанализировано, какие параметры влияют на масштабы заражения СДЯВ при авариях на химически опасных объектах и транспорте с изменением метеорологических условий.

На топографических картах и схемах зона возможного заражения при скорости ветра, меньшей либо равной 0,5 м/с, имеет вид окружности.

Выведены аналитические формулы, позволяющие рассчитать радиус, глубину зоны заражения для первых и вторых метеорологических условий.