

Министерство сельского хозяйства РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**

**ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ:
НАУКА И ПРАКТИКА**

Материалы
международной научно-практической конференции

Саратов - 2015

УДК 614.8.084
ББК 68.9
Т38

Техносферная безопасность: наука и практика: Материалы международной научно-практической конференции – Саратов, ООО «Издательство КУБиК», 2015. – 100 с.

ISBN 978-5-91818-430-1

В материалах международной научно-практической конференции представлены результаты исследований, посвященные решению проблем в области промышленной, пожарной и экологической безопасности. Часть материалов посвящена вопросам разработки инновационной техники и технологий применяемой в техносферной безопасности.

Материалы конференции предназначены для специалистов в области безопасности жизнедеятельности, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов аграрных и технических вузов.

Выпуск подготовлен кафедрой «Техносферная безопасность и наземные транспортно-технологические машины» ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова».

Редакционная коллегия:

д.т.н., доцент *Д.А. Соловьев* (отв. редактор), к.т.н., доцент *А.В. Русинов*

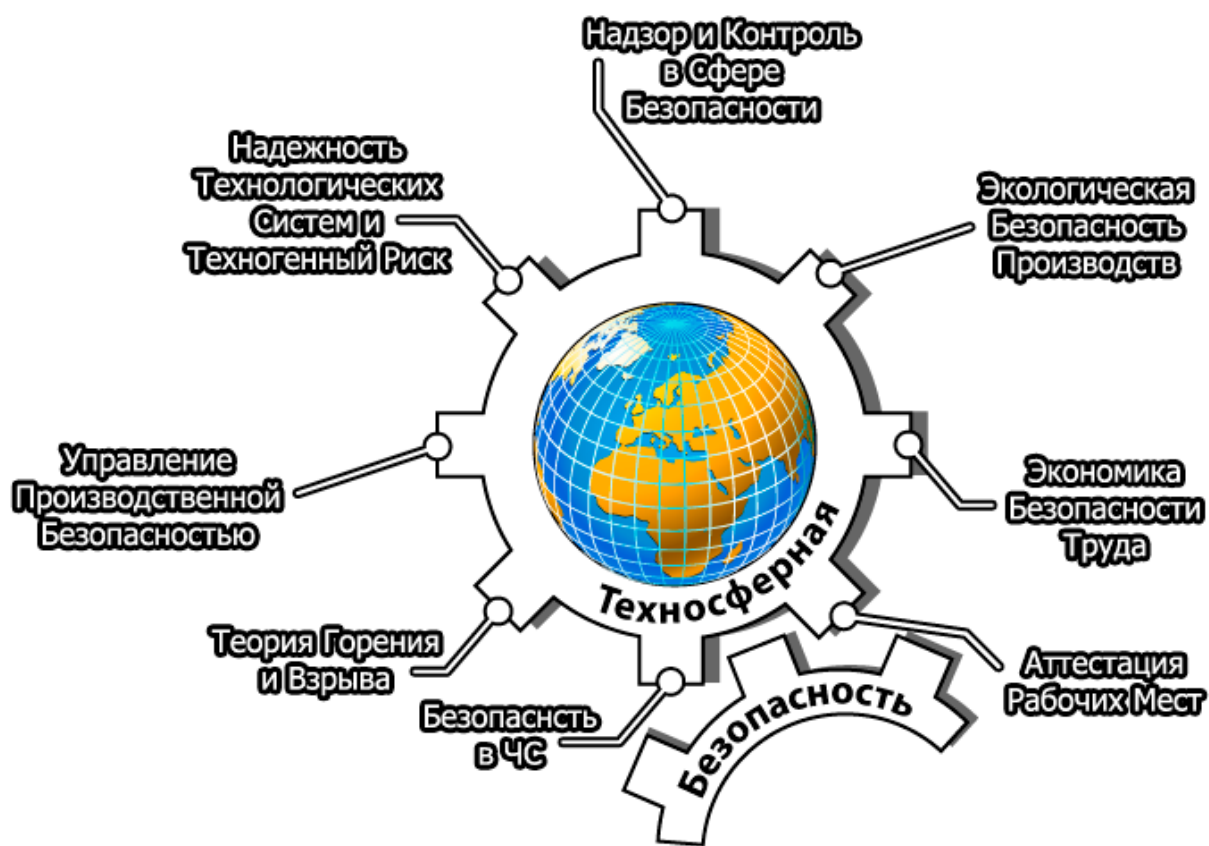
УДК 614.8.084
ББК 68.9

ISBN 978-5-91818-430-1

© ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2015
© ООО «Издательство КУБиК»

На протяжении всей истории человечества происходило изменение окружающей среды в которой человек принимал участие. Человечество старалось создать для себя оптимальную среду обитания – техносферу. Для этих целей было создано колоссальное количество различных предприятий, которые помимо несущего блага для человечества еще являются главными источниками опасности. Сложные технологические процессы и применение вредных веществ на промышленных предприятиях являются основными причинами аварий и как следствие загрязнения окружающей среды. В связи с этим устранение и предупреждение техногенных аварий и катастроф являются одними из важнейших задач мирового значения.

Обеспечение надежного, эффективного и безаварийного функционирования действующих технологических процессов и производств промышленности требует подготовки специалистов широкого профиля, владеющих знаниями в целом ряде областей:



На сегодняшний день руководство и профессорско-преподавательский состав Саратовского государственного аграрного университета взяли на себя ответственность в подготовке высококвалифицированных кадров в области техносферной и пожарной безопасности. С целью развития, обмена опытом и апробации научных исследований, а так же повышения эффективности процесса обучения необходимо проведения научных конференций различного уровня.

РАЗДЕЛ I

Пожарная безопасность в строительстве и производстве

УДК 630.432

Л.А. Журавлева

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г.Саратов, Россия

ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ. СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ В РОССИЙСКИХ ЛЕСАХ

В статье рассмотрена статистика пожаров, общее состояние лесного комплекса РФ, проблемы, намечены пути решения.

Ключевые слова: *лес, древесина, пожары, тушение пожаров, пожарная техника, лесное хозяйство.*

Ежегодно на земле возникает до 400 000 лесных пожаров, повреждающих около 0,5% общей площади всех лесов. С периодичностью в 6—7 лет наблюдается резкое возрастание их количества.

Общая площадь покрытая лесом составляет 3866 млн га. Это почти третья часть мировой поверхности суши.

Запас древесины всей лесной площади составляет 336 млрд м³. В год рубится около 3 млрд м³ древесины, а прирост в них достигает лишь 1,8 млрд м³. Ежегодно площадь лесов мира сокращается на 15—20 млн га.

Около 80% лесов сконцентрировано только в 15 странах, расположенных в порядке убывания площади лесов следующим образом: Россия, Канада, Бразилия, США, Демократическая Республика Конго, Китай, Индонезия, Мексика и т.д.

Причем на долю первых трех стран приходится половина всех лесов. Из них 22 % лесов мира находятся в России (один миллиард двести миллионов гектаров).

Необходимо сказать, что успех борьбы с лесными пожарами во многом зависит от эффективности управления лесным хозяйством. Чем значительней доход приносит лесной сектор, тем больше средств можно вложить в охрану лесов, а значит и успешнее будет борьба с лесными пожарами.

К сожалению в экономическом плане лесной сектор нашей страны крайне не развит. Из почти 145 млрд долларов мировой лесной торговли на долю России приходится менее 3 %.

Запасы леса в России почти в 80 раз превышают, например, запасы леса в Финляндии, которая является самой лесистой страной из всех стран ЕС. От экспорта лесобумажной продукции Россия получает в среднем 4 миллиарда долларов прибыли в год, в то время как Финляндия более 12 миллиардов долларов.

Лесная отрасль России в настоящее время обеспечивает только 3 % ВВП, в то время как более половины лесоматериалов идет на рынки Европы и Азии. Если бы лесная отрасль России достигла в использовании лесных ресурсов тех же высот, что и Швеция и Финляндия, то лесной доход увеличился бы в 10—15 раз. В этом случае роль лесного сектора в ВВП повысилась бы до 40 %, и могла бы даже обогнать нефтегазовую отрасль.

Российский лесопромышленный комплекс делится на две части — лесное хозяйство и лесная промышленность. Лесозаготовители, заинтересованные в прибыли, пренебрегают экологическими, лесотехническими требованиями. Фактически заготовитель ни за что не отвечает — ни за охрану, ни за защиту леса от пожара, ни за его восстановление.

Чаще всего лесные пожары возникают вблизи населенных пунктов. В радиусе 5 км от жилой зоны возникает до 70 % пожаров, 10 км — до 93 %.

В последние десятилетие увеличилось количество возгораний от грозоразрядов. В связи с интенсивным наращиванием климатических изменений, в атмосфере происходит и резкое изменение грозовой активности.

Растет количество грозоразрядов при безоблачном небе, т.е. наиболее пожароопасных «сухих гроз».

На долю пожаров от молний приходится ежегодно до 800 тыс. га охватываемой огнем площади.

Говоря о средствах и техники для тушения пожаров, следует признать, что, специальной техники для тушения лесных пожаров в России крайне мало. В основном используется модернизированная строительная техника, способная валить лес, расчищать завалы, создавать минерализованные полосы.

Существующие пожарные автомобили не могут вплотную приблизиться к кромке лесного пожара. В огонь и дым идут люди с лопатами и ранцевыми огнетушителями, а чаще всего оружием против огня являются ветки деревьев. Автоцистерны и другие пожарные автомобили не предназначенные

для работы в труднопроходимых лесах имеют очень малый запас воды. Разработка новых эффективных средств пожаротушения является весьма актуальной задачей.

Еще один сложный вопрос, все ли пожары надо тушить? Многие ученые полагают, что пожары в лесу — это естественный процесс. Если пожар не слишком интенсивный, сгорает часть накопившейся горючей органики, но это как раз улучшает естественное лесовосстановление, т.е. в каких – то случаях пожары необходимы и крайне полезны.

Необходимо переходить от политики «пожаротушения» к «пожароуправлению», т.е. к балансу между практическими задачами по тушению пожаров и необходимостью обеспечения для них выполнения своей природной функции.

Проблема борьбы с лесными пожарами — проблема сложная, многогранная и требует привлечения и взаимодействия специалистов в различных областях — экологов, лесников, экономистов, пожарных, инженеров и должна решаться на различных уровнях.

УДК 630.432

Л.А. Журавлева

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г.Саратов, Россия

ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ. ТУШЕНИЕ ВОДЯНЫМ ПАРОМ

В статье рассматривается техническое решение тушения водяным паром, позволяющее уменьшить расход воды, затрачиваемой на тушение в несколько раз и увеличить скорость тушения по сравнению с традиционными методами.

Ключевые слова: *Лесные пожары, тушение, водяной пар, парогенератор, струя, теплота, парообразование, давление, расход, диаметр.*

Тушения лесных пожаров по существующим технологиям связано с большими затратами энергоресурсов, нарушением лесных биогеоценозов и экологии лесов и ограничено трудностями движения техники по лесу. Поэтому поиск путей тушения лесных пожаров на основе применения экологически безопасных энергосберегающих и экономически выгодных технологий является актуальной задачей.

На кафедре «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины» ведутся исследования характеристик струи водяного пара, двухфазных сред (вода-водяной пар), влияющие на эффективность тушения, получены теоретические закономерности [1, 2]. Установлены возможные механизмы тушения струей водяного пара. Обоснованы и разработаны геометрические параметры парогенераторных установок. Проведена сравнительная оценка эксплуатационных показателей работы парогенераторных установок со стандартными методами с использованием ранцевых лесных опрыскивателей.

Соотношение между внутренним диаметром трубопровода, скоростью истечения пара и расходом имеет вид:

$$D = \sqrt{\frac{G}{0,9W_2\rho}}, \text{ мм} \quad (1)$$

где G – массовый расход пара, кг/ч; W_2 – скорость на выходе, м/с; ρ – плотность рабочего тела, кг/м³.

Толщина пленки конденсата, образовавшегося на поверхности за время t , составит

$$h = \sum_t G(L)dt. \quad (2)$$

Основными конструктивными параметрами парогенератора являются: длина штанги, диаметр (рис. 1), длина нагревательного элемента, необходимый объем бака воды, мощность нагревателя (для электрического устройства).

Минимальное давление для преобразования воды в насыщенный пар – 0,1МПа. Максимальное давление – 22МПа.

Для автономной установки - объем воды – 8 л. Создаваемое давление – 0,2 МПа.

Для электрической установки: объем воды принимаем 4 л. Создаваемое давление – от 0,2 МПа. Диаметр выходного отверстия 3-5 мм (регулируемое). Ограничивающим фактором при задании объема бака воды в обоих случаях является вес.

Расход пара $G_{\text{п}}$, кг/с:

$$G_{\text{п}} = 0,785 \varphi D^2 w_2, \quad (3)$$

где φ — коэффициент расхода пара через отверстие (от 0,6 до 0,8).

Было установлено, что концентрация пара в воздухе, равная 35% (по объему) считается достаточной для прекращения горения.

Один литр воды образует водяной туман объемом 1,3-1,5 м³.

Результаты измерений ширины струи пара представлены на рисунке 2.

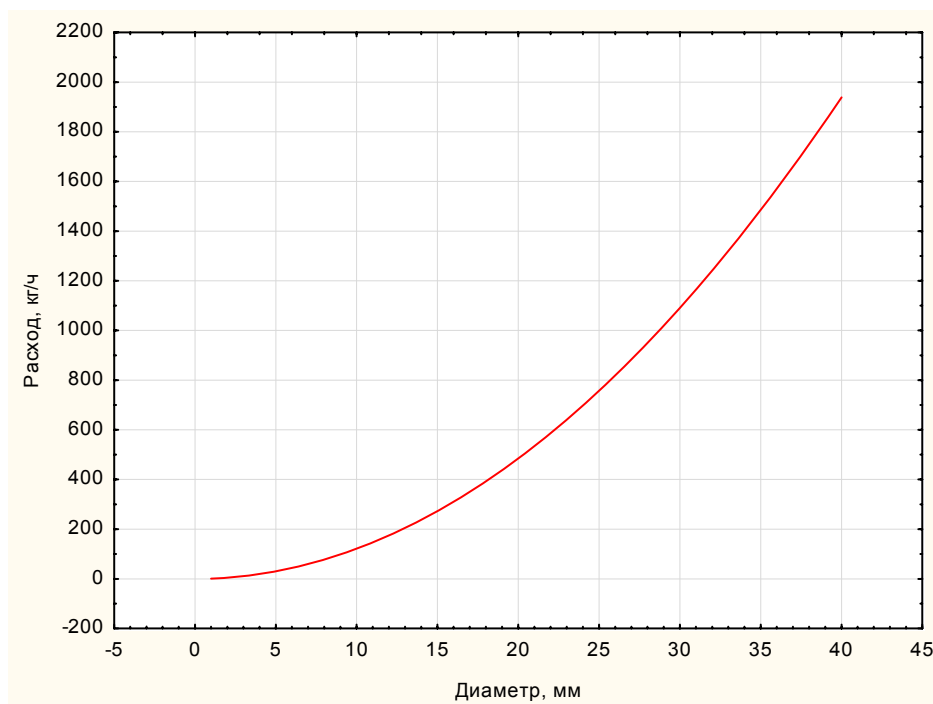


Рисунок 1 - Подбор диаметра отверстия по расходу

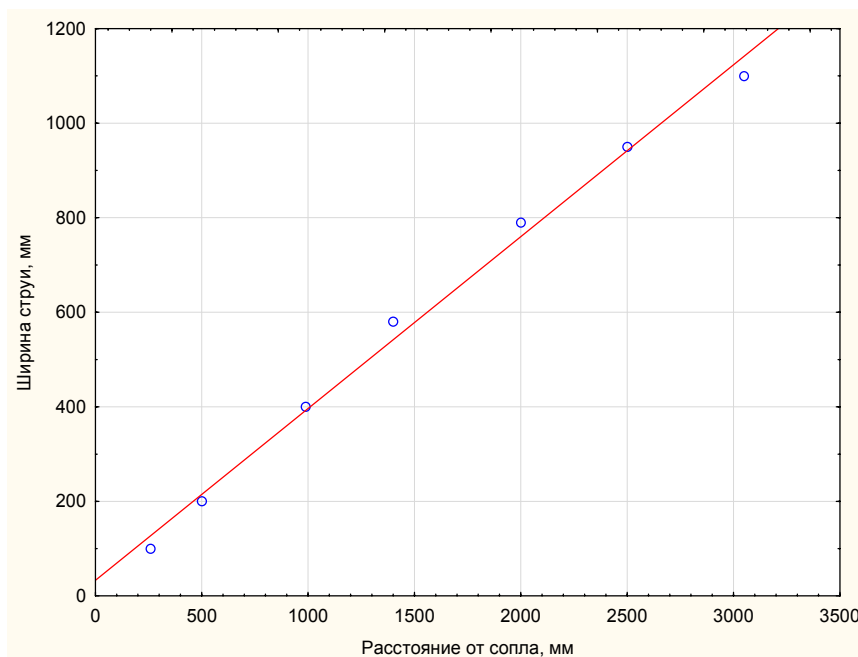


Рисунок 2 – Зависимость ширины струи от расстояния от сопла

Таким образом производительность тушения зависит от расстояния от места заправки до пожара и применяемого метода тушения. При этом с увеличением расстояния от места заправки до пожара разница производительности парогенератора в 2,5-3,5 раз выше производительности ранцевого опрыскивателя.

Литература:

1. Журавлева Л.А. Тушение низовых лесных пожаров водяным паром / Л.А. Журавлева, А.Н. Ковалев // Аграрный научный журнал. 2014. №2. – С.49-51.
 2. Ковалев А.Н. Перспективные направления тушения низовых лесных и степных пожаров / А.Н. Ковалев, Л.А. Журавлева // Научная жизнь. 2012. №4. – С.153-157.
-

УДК 634.0.43

И.И. Кузьмин

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г.Саратов, Россия

ОСНОВЫ ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ ВОДОЙ

В статье раскрывается идея приготовления качественной пожаротушающей эмульсии который представляет собой дисперсный раствор полиакрила натрия со стабилизирующими добавками. Приведен анализ способов повышения эффективного пожаротушения. Раскрывается перспектива и направление дальнейшего исследования.

Ключевые слова: *эффективность, «Фаерсорб», лесные пожары, автоцистерна АЦ, водопенная коммуникация ВПК.*

Вода является наиболее широко применяемым огнетушащим средством тушения пожаров веществ в различных агрегатных состояниях. Факторами, обуславливающими достоинства воды как огнетушащего средства, помимо доступности и дешевизны являются значительная теплоемкость, высокая скрытая теплота испарения, подвижность, химическая нейтральность и отсутствие ядовитости. Недостатками воды являются ее плохая смачивающая способность и малая вязкость, затрудняющие тушение волокнистых, пылевидных и, особенно, тлеющих материалов. Для повышения огнетушащей эффективности воды в нее необходимо вводить добавки, повышающие смачивающую способность, вязкость и т. п.

Одним из способов повышения эффективности пожаротушения с использованием воды является применение различных полимерных добавок, таких как полиакриламиды. Проведенные ВНИИПО МЧС России исследования показали, что при добавлении их в воду повышается ее эффективность при тушении твердых горючих материалов, снижается коэффициент трения водных растворов при прохождении по трубопроводам, увеличивается дальность подачи водяных струй [1].

В настоящее время исследования были продолжены с использованием геля "Фаерсорб" (далее - вещество, гель) или "связанная вода", разработанного немецкими химиками и адаптированного к условиям нашей страны - российскими. "Фаерсорб" - огнетушащая добавка к воде, предназначенная для тушения пожаров класса "А".

Концентрат вещества "Фаерсорб" представляет собой дисперсный раствор полиакрила натрия со стабилизирующими добавками. Продукт соответствует международным стандартам и сертифицирован в России.

Гель "Фаерсорб" используется в виде водного раствора, который представляет собой вязкое вещество, обладающее высокой адгезией к твердым материалам. Благодаря этим свойствам применение "Фаерсорб" позволяет:

- увеличить коэффициент использования воды при тушении твердых горючих материалов;

- создать на наклонных поверхностях твердых горючих материалов и технологических аппаратов теплоизолирующее покрытие, которое не вызывает коррозии металлов и после ликвидации горения легко смывается водой.

При смешивании с водой полимер мгновенно ее адсорбирует, в результате капли воды увеличиваются в размере и разрываются. При содействии особых активаторов это приводит к очень быстрой фазовой инверсии эмульсии, которая освобождает активное вещество - суперабсорбирующий полимер. Под воздействием большого количества воды полимер анионной природы "набухает" до своей полной сорбционной способности и поглощает до 100 величин собственного веса воды.

Процесс длится несколько секунд, в результате вязкость воды сильно увеличивается в зависимости от концентрации "Фаерсорб".

Таким образом готовая качественная пожаротушащая эмульсия снизит расход воды, увеличит гасящие свойства воды, увеличит дальность боя водяной струи.

Ранее проработана систематизация вида тушения по значимости при тушении лесных пожаров. Было установлено, что водяное пожаротушение занимает 87,5%, оставив остальным видам тушения лишь 12,5 % [2, 3].

Можно сделать вывод, что водяное тушение занимает важную роль в ликвидации лесных пожаров и есть необходимость улучшать гасящие свойства воды.

Литература:

1. Использование современных технологий при тушении пожаров / интернет-портал ООО «Аргус-2000» URL: <http://argus-2000.ru/article/ispolzovaniye-sovrjemjennykh-tjekhnologij-pri-tushjenii-pozharov/>
2. Слюсаренко В.В., Кузьмин И.И., Бахтиев Р.Б. Систематизация пожарной техники при тушении лесных пожаров и способ ее усовершенствования / Безопасность жизнедеятельности в техносфере: материалы II Международной интернет-конференции для молодых ученых: сб. науч. ст. / под ред. А.Н. Лопанова – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – С. 73-77
3. COUTO-VÁZQUEZ, A., GONZÁLEZ-PRIETO, SJ 2006. Short- and medium-term effects of three fire fighting chemicals on the properties of a burnt soil. Science of the Total Environment 371, 353-361

УДК 614.849

А.С. Песня

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г.Саратов, Россия

МИНЕРАЛИЗОВАННЫЕ ПОЛОСЫ

Изложены основные методы ограничения распространения лесного низового пожара путем нарезания минерализованных полос. Выявлено значение минерализованных полос в профилактике тушения лесного пожара. Представлены машины и агрегаты для нарезания минерализованных полос.

Ключевые слова: *минерализованная полоса, лесной пожар.*

Минерализованная полоса - искусственно созданная на почве полоса, очищенная от лесных горючих материалов до обнажения минерального слоя лесной почвы. Создается для остановки распространения лесного пожара, т.е. как преграда на пути продвижения огня. По своему назначению минерализованная полоса разделяются на заградительные и опорные. Заградительные минерализованная полоса создают как для остановки и тушения лесных пожаров, так и для ограничения распространения их путем разделения хвойных молодняков, лесных культур на сухих почвах на изолированные участки (блоки). Заградительные полосы прокладывают также вдоль полос отвода земель у железнодорожных и автомобильных дорог, трубопроводов, линий электропередачи и др. пожароопасных объектов, обеспечивая защиту от возможного перехода огня на земли лесного фонда. Заградительные полосы прокладывают для локализации лесного пожара после его тушения с целью отграничения не горевшей территории от горевшей территории. Локализация пожара достигается прокладкой минерализованных полос вдоль потушенной

кромки. При этом применяют плуги, каналокопатели, грунтометы, полосопрокладыватели, бульдозеры и специализированные рабочие органы [1].

Опорные минерализованные полосы создают как рубежи для начала тушения путем отжига горючих материалов перед фронтом лесного пожара. Минерализованную полосу прокладывают с помощью почвообрабатывающих орудий (плуги, плуги канавокопатели и др.), взрывчатых материалов или вручную (лопата, кирка, мотыга, топор и т. п.).

В зависимости от назначения создаваемой минерализованной полосы ее ширина может варьировать от 1,4 до 3 м, а в условиях лесостепи - до 10-15 м, а так же полосы различной формы поперечного сечения [2]. Прокладывать минерализованную полосу на торфяных почвах не рекомендуется, т. к. взрыхленный слой торфа усиливает горение. В планах противопожарного устройства лесов создание минерализованная полоса предусматривается в профилактических целях - для ограничения распространения и создания условий тушения возможных лесных пожаров.

Минерализованная полоса создаются вокруг пожароопасных объектов. Для создания используют почвообрабатывающие орудия, бульдозеры, полосопрокладыватели, грунтометы. Требуется ухода и подновления. В ответственных случаях на расстоянии 5...10 метров создают вторую параллельную полосу, при этом пространство между ними выжигают.

В качестве почвообрабатывающих машин используются лесные плуги ПКЛ-70, ГТЛ-1, плуги-канавокопатели ПКЛН-500А, ПЛО-400, ЛКН-600; корчеватели-сборатели Д-513А, МП-2А, ДП-8А; покровосдиратель ПДН-1; бульдозеры Д-684А, ДЗ-109ХЛ; полосопрокладыватель ПФ-1; грунтомет ГТ-3.

Навесной фрезерный полосопрокладыватель ПФ-1 работает с приводом от вала отбора мощности трактора. За один проход трактора создаётся борозда шириной 120 метров и глубиной до 20 см с выбросом грунта по обе стороны на 3...4 метра. Полосопрокладыватель ПФ - 1, навесная машина с рабочими органами для поперечного фрезерования и метания грунта. Применяется на песчаных, супесчаных и лёгких суглинистых почвах для прокладки и подновления широких защитных полос при противопожарном устройстве лесной территории, для создания заградительных и опорных полос при непосредственной борьбе с лесными пожарами. Состоит из корпуса, приводного карданного вала, шестеренного одноступенчатого раздаточного редуктора, который с помощью двух цепных передач через промежуточный вал и предохранительную муфту передаёт вращение на две фрезерные головки, каж-

дая из которых снабжена четырьмя шарнирно подвешенными режущими ножами. Во время работы ножи вырезают грунт и выбрасывают его из борозды шириной 1,2 - 1,3 м в обе стороны. При работе машина опирается на каток. Потребляемая мощность 30 - 40 кВт, масса 510 кг, общая ширина защитной полосы до 10 м. Агрегируется с тракторами тягового класса 30 кН. Производительность 2,34 км/ч.

Специфика тракторного грунтомета состоит в том, что при активной борьбе с низовыми пожарами он одновременно выполняет несколько операций: остановку пожара (сбивает и подавляет пламя грунтом), надежную локализацию (за счет борозды глубиной 10—20 см, из которой берут грунт) и дотушивание пожара (за счет широкой насыпной полосы вдоль всего периметра кромки пожара).

Лесопожарный агрегат фрезерный предназначен для прокладки заградительных минерализованных противопожарных полос в светлохвойных лесах, произрастающих на сухих песчаных почвах. Однако практика показала, что агрегат можно использовать в брусничных и даже черничных типах леса. Рабочий орган агрегата - почвенная фреза - навешивается на трактор МТЗ-82 или ДТ-75 в течение 15 мин, если тракторы имеют стандартную навеску и вал отбора мощности. Система защиты рабочего органа позволяет преодолевать без поломок ножей толстые (свыше 6 см) корни и камни. В зависимости от положения кожуха агрегат может производить верхний выброс грунта на расстояние 10-13 м, нижний выброс - на расстояние 8-9 м и оборотный выброс, когда вся масса грунта распределяется равномерно по полосе шириной 1,5-2,0 м. После одного прохода агрегата создается минерализованная борозда глубиной до 20 см и шириной 70 см. В зависимости от характера грунта и условий передвижения агрегата его рабочая скорость колеблется от 1,3 до 3,2.

Представленные в статье виды техники позволяют существенно сократить время создания минерализованных полос и снизить затраты ручного труда на этих работах.

Литература:

1. Патент на полезную модель РФ №148084 Формирователь минерализованных полос МПК А01В21/00 Слюсаренко В.В., Ерусланова Э.Р., Русинов А.В., Безруков А.С., Русинова И.Н опубликован 27.11.2014, бюл. №33.
2. Русинов А.В., Безруков А.С. Новая форма минерализованной полосы для степной зоны Саратовской области / Безопасность жизнедеятельности в техносфере: материалы II Международной интернет-конференции для молодых ученых: сб. науч. ст. / под ред. А.Н. Лопанова – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – С. 137-141.

РАЗДЕЛ II

Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности

УДК 613.632: 613.95

А.Д. Николаева

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань, Россия

СВИНЕЦ В ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЕ КАК ФАКТОР РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ

Изложены основные антропогенные источники свинца в окружающей природной среде. Выявлены пути поступления свинца в организм детей. Установлены особенности влияния свинца на организм детей. Представлены подходы к профилактике экологически обусловленной патологии у детей.

Ключевые слова: *свинец, здоровье детей, свинцовые отравления, профилактика свинцовых отравлений.*

Свинец является одним из наиболее токсичных металлов, включенных ВОЗ и ЮНЕП в списки приоритетных загрязнителей окружающей среды [3, 7].

Определяющая роль в отравлении природной среды свинцом принадлежит антропогенным источникам. Прочный и легкий в работе свинец уже тысячи лет известен человечеству: в чистом виде его используют для производства пластин свинцовых аккумуляторов, оболочки электрических кабелей, для хранения серной кислоты; сплавы свинца – для изготовления припоев, типографских шрифтов, пуль, грузил и боеприпасов; соединения свинца – как красители и пестициды; этилированный бензин (каждый автомобиль, работающий на этилированном бензине, выбрасывает в атмосферу 2 кг свинца в год) [4]. В результате деятельности человека ежегодные выбросы свинца составляют 400-700 тысяч тонн, что приводит к повышению его содержания в объектах окружающей среды. Так концентрация свинца в почве на территориях экологического риска превышает ПДК в 2,5-3 раза [5].

Во всем мире проводятся широкие эпидемиологические исследования по оценке воздействия свинца на состояние здоровья населения. Особую тревогу в ряде индустриальных стран вызывает большое количество детей с высоким содержанием в организме свинца, накопившегося в результате интен-

сивного загрязнения человеком окружающей среды. Данная проблема актуальна и для многих российских городов [1].

Организм ребенка значительно легче аккумулирует свинец, чем организм взрослого человека. Поэтому детей относят к группе высокого риска в отношении свинцовых интоксикаций. Такая повышенная чувствительность детского организма к воздействию свинца определяется особенностями возрастного развития:

- критические периоды развития нервной, иммунной, репродуктивной систем и метаболизма во время которых значительно повышается чувствительность организма к действию антропогенных факторов;
- незрелость ряда ферментных систем детоксикации, обменных процессов, ограниченные функциональные возможности печени и почек, направленные на удаление ксенобиотиков;
- постепенное становление и развитие иммунной системы;
- интенсивные процессы формирования межнейронных связей в мозге;
- более высокий уровень абсорбции свинца в желудочно-кишечном тракте.

В организм детей свинец может поступать из разнообразных источников (воздух, почва, вода, пыль, пищевые продукты) и различными путями, но чаще всего он попадает через рот: с загрязненных рук (старые игрушки, облупившаяся свинцовая краска), облизывание крашенных поверхностей, заглатывание загрязненной свинцом пыли, с водой и продуктами питания [4].

Свинец обладает широким спектром патологических воздействий: поражает центральную (ЦНС) и периферическую нервные системы, отрицательно воздействует на половое и физическое развитие детей, состояние сердечно-сосудистой и иммунной систем. К числу ранних и специфических эффектов на здоровье детей при условии хронического субтоксического воздействия относятся слабовыраженные нарушения со стороны ЦНС. Они проявляются, прежде всего, в снижении показателей памяти, обучаемости, вербального интеллекта; приводят к задержке общего нервно-психического развития (НПР), включая развитие моторных и речевых навыков [2,6-8]. Концентрация свинца в крови детей, соответствующая 10 мкг/дл, рассматривается ВОЗ как «уровень озабоченности» [9]. Аналогичную позицию занимает Центр по контролю за заболеваниями и профилактике (США), несмотря на результаты многочисленных эколого-эпидемиологических исследований, ко-

торые демонстрируют развитие субклинических отклонений в НПР детей и при более низких концентрациях свинца в крови. Такая позиция объясняется тем, что в настоящее время не существует эффективных способов профилактики экологозависимых отклонений в НПР детей; концентрации свинца могут варьировать с течением времени, что отчасти связано с неточностями лабораторных определений; не существует доказательств того, что есть «порог», ниже которого не будут наблюдаться отклонения в состоянии здоровья детей [1].

На этом фоне заглавную роль приобретает вопрос предупреждения поступления свинца в организм детей и снижения экологического бремени, обусловленного воздействием свинца. Данная проблема решается двумя способами: снижением загрязнения объектов окружающей среды и внедрением программ первичной профилактики свинцовых отравлений у детей.

Помимо решения этого вопроса на национальном, региональном и муниципальном уровнях многие родители могли бы следовать простым правилам, которые обезопасят организм ребенка от попадания этого токсичного элемента:

1. не хранить пищевые продукты и жидкости в посуде, покрытой свинцом;
2. не есть овощи и фрукты, выращенные на загрязненных свинцом почвах, а также с использованием большого количества пестицидов;
3. не использовать для готовки или питья техническую воду;
4. мыть детям руки, особенно перед едой и сном;
5. поскольку вероятность поступления свинца в организм увеличивается на голодный желудок, то ребенку лучше обеспечить правильное и здоровое питание – то есть, кормить его часто и небольшими порциями;
6. достаточное содержание железа и кальция в продуктах питания поможет защитить ребенка от отрицательного воздействия свинца;
7. покупать безопасные игрушки в магазине от сертифицированных производителей;
8. регулярно мыть детские игрушки губкой, теплой водой и простыми очистителями;
9. не использовать краску, содержащую свинец;
10. регулярно мыть полы, подоконники, двери и другие окрашенные поверхности, к которым ребенок имеет доступ;
11. производить ремонт поврежденных окрашенных поверхностей [4].

Литература:

1. Ильченко И.Н. Концентрация свинца в крови детей, проживающих в трех российских городах, и угрозы здоровью / И.Н. Ильченко, Г.Г. Введенский, С.М. Ляпунов // Профилактическая медицина. – 2012. – №4. – С. 27-33.
2. Методы диагностики экологически зависимых отклонений в нервно-психическом развитии детей: пособие для врачей / Ильченко И.Н. и [др.]. – М., 2004. – 52 с.
3. Ревич Б.А. Свинец и здоровье детей – результаты некоторых Российских исследований 2000-2009 гг. / Б.А. Ревич, П.О. Шаров, О.В. Сергеев // Гигиена и санитария. – 2011. – № 6. – С.12-16.
4. Свинец и здоровье ваших детей. Справочное руководство для родителей [Электронный ресурс] // Режим доступа: dvfond.ru/publications/lead/Pb_parents.doc, свободный.
5. Экологические и производственные воздействия свинца на организм человека в Тюменской области / Т.В. Болотнова и [др.] // Вестник Тюменского государственного университета. – 2010. – №3. – С. 103-107.
6. Bellinger D. Very low lead exposures and children's neurodevelopment. *Curr Opin Pediat* 2008; 20: 2: 172-177.
7. Berglund A.M.M. Ingvarsson P.K., Danielsson H. et al. Lead exposure and biological effects in pied flycatchers (*Ficedula hypoleuca*) before and after the closure of a lead mine in northern Sweden // *Environmental Pollution*. – 2010. – Vol. 158. – P. 1368-1375.
8. Sanders T., Liu Y., Buchner V., Tchounwou P.B. Neurotoxic effects and biomarkers of lead exposure: a review. *Rev Environ Health* 2009; 24: 1: 15-45.
9. World Health Organization (WHO). Levels of lead in children's blood /Fact sheet 4.5. 2009. Retrieved 07.02.2011. Удаленный доступ [[http:// www.euro.who.int/ENHIS](http://www.euro.who.int/ENHIS)].

УДК 614.75

Е.Н. Плешков

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г.Саратов, Россия

ВЛИЯНИЕ ТОКСИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ГОРЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В материалах статьи рассмотрено основное действие токсических веществ образованных в процессе горения конструкций зданий.

Ключевые слова: *пожар, токсичное вещество, человек.*

При горении веществ и материалов, составляющих основную пожарную нагрузку современных зданий и сооружений, могут выделяться десятки химических соединений. Как правило, в химическом составе продуктов горения помещений различных зданий и сооружений преобладают оксид углерода, циановодород, хлороводород, оксиды азота, акролеин, а в ряде случаев и другие летучие вещества. Например, в продуктах термического разложения поливинилхлорида обнаружено 75 компонентов, а древесины более 200. Ток-

сичный эффект таких сложных смесей определяется содержанием токсичных компонентов, а также характером их комбинированного действия на живой организм.

Оценивая опасность вредного воздействия токсичных газов на организм человека, необходимо учитывать какие компоненты газовой смеси наиболее опасны, т.е. соединения, преобладающие в количественном отношении и характеризующиеся к тому же высокой биологической активностью. Рассмотрим наиболее подробно некоторые токсичные газы, а также их влияние на организм человека.

Монооксид углерода (угарный газ, CO) - один из сильнейших токсиантов. Это бесцветный, не имеющий запаха газ плотностью 1,25 по воздуху, слабо растворим в воде, лучше в органических растворителях. Результаты экспериментов показывают, что CO выделяется при горении практически всех материалов и его концентрации нередко достигают летальных значений, что также подтверждено данными судебно-медицинской экспертизы.

Механизм воздействия оксида углерода на организм человека следующий. Выделяясь при горении и поступая с воздухом в легкие, CO проникает в кровь, где соединяется с гемоглобином, вследствие чего образуется - карбокси-гемоглобин (HbCO) - нарушается транспортировка и передача кислорода тканям, развивается кислородная недостаточность организма, что в значительной степени влияет на работу нервной и сердечно-сосудистой системы.

Выделение CO при горении и термическом разложении пожарной нагрузки вызывает у людей кислородную недостаточность, которая в свою очередь негативно влияет на работу нервной и сердечнососудистой систем: поступая с воздухом в легкие, CO проникает в кровь, где соединяется с гемоглобином образуя - карбоксигемоглобин (HbCO). В результате этого процесса происходит отравление организма, который сопровождается тошнотой, рвотой, головокружением, ослаблением зрения, потерей сознания. Физические нагрузки ускоряют отравление организма. Первые симптомы отравления (головная боль, расширение сосудов кожи) отмечаются при содержании в крови карбоксигемоглобина 10-20 %, увеличение содержания карбоксигемоглобина до 40 % сопровождается ослаблением зрения, головокружением, тошнотой, рвотой, а в некоторых случаях - потерей сознания, смертельный уровень карбоксигемоглобина обычно превышает 50 %. Физическая нагрузка способствует более раннему отравлению. Летальные концентрации CO, при

которой смерть человека наступает в течение от 60 до 3 минут, находятся в пределах 0,2 - 1 %. (0,0023 - 0,0115 кг/м³) [1].

Диоксид углерода (углекислый газ, CO₂) - конечный продукт окисления СО. CO₂ - бесцветный газ кисловатого вкуса и запаха, приблизительно в полтора раза тяжелее воздуха, относится к классу малотоксичных веществ. Без исключения всегда образуется при горении пожарной нагрузки, вызывая у людей учащённое дыхание и как следствие ещё большее поступление в лёгкие человека токсических веществ.

Содержание 5-ти % концентрации CO₂ в воздухе помещения вызывает одышку у эвакуирующихся людей, а наличие 10-20 % концентрации при кратковременных экспозициях может вызвать смерть человека [2].

Циановодород (цианистый водород, синильная кислота, HCN) — бесцветный газ с характерным запахом горького миндаля, плотность 0,688 г/см³, хорошо растворим в воде и этиловом спирте. Один из сильнейших токсикантов, концентрации которого фиксируются при горении и термическом разложении шерсти, полиакрилонитрила, пенополиуретана, бумажно-слоистых пластиков, полиамидов и других азотсодержащих материалов. Проникая в организм человека через органы дыхания и незащищённые кожные покровы, вызывает нарушение тканевого дыхания, вследствие чего быстро наступает паралич нервных центров из-за чувствительности клеток центральной нервной системы к кислородному голоданию. Летальная концентрация СО для людей при 30-минутном воздействии составляет 0,4 %, то для HCN 0,0135 % [2]. Усиленное потовыделение и высокая температура в помещении увеличивают всасывание циано-водорода через кожу.

Хлороводород (хлористый водород, HCl) - при обычных условиях бесцветный газ с резким запахом, плотность по воздуху 1,218, хорошо растворим в воде. Один из сильнейших токсикантов, встречается при горении и термическом разложении хлорсодержащих материалов [1]. Обладает высокой реакционной способностью. При поглощении влаги образует туман в виде мельчайших капелек соляной кислоты.

Воздействие хлороводорода на организм человека выражается в спазмах дыхательных путей, снижении ориентации: соприкасаясь с слизистой оболочкой глаз, он превращается в соляную кислоту, что вызывает обильное выделение слез и резкую боль в глазах. Большие концентрации HCl вызыва-

ют появление химических ожогов слизистых оболочек, кожных покровов и отек легких [1].

Литература:

1. Иличкин В.С. Токсичность продуктов горения полимерных материалов. Принципы и методы определения. М.: Химия. 1993. – 136 с.
 2. Щеглов П.П., Шароварников А.Ф. Токсичные продукты термического разложения и горения полимерных материалов при пожаре. М.:Химия. 1992. – 80 с.
-
-

УДК 57.022 + 579.017.7

А.И. Фокина, Л.В. Кондакова, С.Ю. Огородникова,

А.С. Олькова, Е.И. Лялина

ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет»,
г.Киров, Россия

Л.И. Домрачева

ФГБОУ ВПО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия»,
г.Киров, Россия

ЦИАНОБАКТЕРИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ

*Почвенные цианобактерии – организмы, перспективные для применения в области биомониторинга и биоремедиации сред, загрязненных тяжёлыми металлами. Биоиндикационным потенциалом обладают биоплёнки *Nostoc commune* и биоплёнки с доминированием цианобактерий рода *Phormidium*. Осуществление геоэкологической оценки состояния объектов окружающей среды возможно за счет выявления изменений на видовом уровне в сообществе биоплёнок, а также физиолого-биохимического отклика организмов на загрязнение. Перспективным является метод биотестирования, в основе которого лежит определение жизнеспособности чистых культур цианобактерий рода *Nostoc*. Кроме биотестового потенциала, цианобактериальные сообщества и чистые культуры проявляют высокую сорбционную способность по отношению к тяжёлым металлам.*

Ключевые слова: цианобактерии, тяжёлые металлы, биомониторинг.

Цианобактерии (ЦБ) постоянно присутствуют в почвенных и водных экосистемах и часто становятся эдификаторами фототрофных микробных ценозов. Массовое развитие в природе, сравнительная легкость выделения в чистую культуру делают их привлекательным объектом в исследованиях, связанных с биомониторингом антропогенно загрязненных сред. Особенно большой интерес вызывает возможность использования ЦБ в качестве организмов-индикаторов и тест-организмов на определенные виды загрязнения окружающей среды. Более того, разрабатываются приемы биоремедиации за-

грязненных сред с помощью ЦБ (Домрачева и др., 2008). Поэтому целью работы было исследование биоиндикационного и биоремедиационного потенциала почвенных ЦБ.

Использование цианобактерий в биомониторинге состояния объектов окружающей среды

Исследования, проведённые в последние годы, показывают, что биотестирование и биоиндикация, проведённые с помощью ЦБ, адекватно отражает уровень химического загрязнения среды. В этом плане проведены работы в трёх направлениях.

1. Чёткую реакцию на загрязнение почвы проявляют природные биоплёнки *Nostoc commune*, которые представляют собой многовидовые природные микробсообщества, образованные цианобактериями, водорослями, микромицетами и разнообразными эколого-физиологическими группами сапротрофных бактерий. Так, под влиянием солей тяжёлых металлов, мышьяка, хлорида натрия, азидов, пиррофосфатов и метилфосфоной кислоты происходит резкое сокращение видового обилия водорослей и ЦБ, снижается плотность их клеток. Доминирующая роль от *N. commune* и других гетероцистных ЦБ постепенно переходит к безгетероцистным видам ЦБ, в первую очередь, *Phormidium formosum*, *Ph. boryanum*, *Ph. uncinatum*, *Leptolyngbya foveolarum*. Снижается также численность гетеротрофных азотфиксирующих бактерий. Существенно увеличивается вклад в структуру биоплёнок микромицетов, особенно их меланизированных форм. Следовательно, плёнки *N. commune* могут использоваться в качестве тестовых биосистем при определении уровня загрязнения почвы по степени ингибирования или доминирования отдельных членов сообщества.

2. Простым, экспрессным и точным методом биотестирования токсичности поллютантов является определение жизнеспособности клеток чистых культур ЦБ рода *Nostoc* (*N. paludosum*, *N. linckia*, *N. muscorum*) по их дегидрогеназной активности с помощью трифенилтетразолий хлорида.

Однако при проведении опытов на токсичность с использованием микробных биотестов необходимо учитывать и такой показатель, как плотность клеток.

Цианобактерии – основа для создания биосорбентов тяжёлых металлов

Обнаружено, что поглощение свинца из жидкой среды составляет у *N. paludosum* около 80%, у *N. muscorum* – 91,3% от изначальной концентрации.

Выявлено, что при часовом контактировании водных растворов солей меди (II) с суспензией гомогенизированной культуры биоплёнок с доминированием почвенных цианобактерий рода *Phormidium* в соотношении 0,031 г биомассы на 100 см³ раствора происходит снижение концентрации ионов меди (II) до уровня ПДК (в случае индивидуальной соли). При этом степень очистки составляет до 99%.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ МК-3964.2015.5.

Литература:

1. Домрачева Л.И., Кондакова Л.В., Фокина А.И. и др. Биомониторинг и биотестирование почв // Биоиндикаторы и биотестистемы в оценке окружающей среды техногенных территорий. Киров: ООО «Лобань», 2008. С. 68–105.

УДК 502.08

А.В. Хизов

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия

ВОЗДЕЙСТВИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ

В статье затрагивается проблема негативного воздействия отработавших установленный срок эксплуатации автомобильных шин на здоровье людей и окружающую среду. Рассматриваются вопросы утилизации и переработки шин и дальнейшего использования готового продукта.

Ключевые слова: *отходы, автомобильные шины, токсические вещества, свалки, диоксины, резиновая крошка, каучук.*

Уровень жизни населения, как в России, так и во всем мире постоянно растет. Появляются новые производства и технологии, новые способы переработки продукции, растет спрос населения на качество услуг, разнообразие продуктов производства. Улучшаются показатели производимой продукции и производства, активно и бурно развиваются нанотехнологии.

Ежегодно продолжается прирост населения на Земле, повышаются потребности людей. Все это ведет к увеличению бытовых и промышленных отходов производства, которые продолжают негативно влиять на окружающую

среду и здоровье людей. Увеличивается количество как организованных, так и стихийных свалок.

В России на современном этапе наиболее остро стоит вопрос переработки и утилизации постоянно накапливающихся отходов производства и отходов бытового характера. На свалках можно встретить около 100 различных веществ и материалов: краски, батарейки, ртуть, свинец, различные черные и цветные металлы, ядохимикаты, различные полимеры, автомобильные шины и ряд других материалов.

Сегодня отходы при лучшем раскладе подлежат захоронению на свалке, либо сжиганию. Не существует никакого рационального подхода к сбору мусора. Строятся мусоросжигательные заводы в стране, но и они не решают проблему засорения окружающей среды.

Понимая, что часто на свалки попадают вещества, материалы и отходы, которые целесообразно было бы использовать вторично и с максимальной эффективностью. Но как таковой сортировки отходов, как это происходит в Западных государствах, Англии и США, не видно в России, и никто не занимается этим вопросом должным образом. А это ведь и экономия средств и способность использовать сырье повторно. А это перспективно и в скором времени, когда запас полезных ископаемых иссякнет, будет важным и рациональным направлением будущего.

В докладе особое внимание считаю уделить автомобильным шинам, являющимся одним из образцов бытовых и производственных отходов. Шины в результате хранения подвергаются температурным, механическим, химическим и другим видам воздействия. Прошедшие установленный срок эксплуатации, преждевременно поврежденные автомобильные покрышки выбрасываются на свалку, применяются как ограждения территорий, устанавливаются как разметки на автодромах, детских площадках и в результате открытого хранения могут разлагаться более 100 лет, находясь в естественных условиях. При этом воздействие на них солнца, ветра, осадков приводит к загрязнению окружающей среды, вымыванию токсических вредных веществ, как в почву, так и в грунт.

Для создания автомобильных шин применяется более 100 различных химических веществ, которые по своим свойствам являются токсичными. При их хранении выделяются опасные вещества, негативно воздействующие на организм человека.

Если учесть что, в России более 1 млн. тонн шин ежегодно становятся непригодными для дальнейшей эксплуатации, а повторно используется, лишь только около 30 % автопокрышек [1, 2, 4]. То соответственно более 2/3 отработавших шин выбрасывается на свалку, сжигается или подлежит захоронению. Это связано в первую очередь с тем, что нет потребности в продукции, получаемой после переработки шин, и спроса на рынке сбыта.

Каждый водитель в России пытается сохранить комплект шин до следующего сезона, меняя их в зависимости от погодных условий. И сегодня многие автомобилисты, не предполагая последствия, которые могут возникнуть при хранении шин, размещают их в квартире, на балконах, угрожая здоровью всей семьи. Часто не обращая внимания на появление неприятного запаха в квартире, исходящего от шин, люди не замечают появление различных заболеваний. Среди основных компонентов шин каучук, масла и смолы, сера и технический углерод. Именно углерод, составляющий почти треть резиновой смеси является причиной дурного запаха.

Международное Агентство по Изучению Рака опубликовало свои исследования, в которых работники шинного производства подвержены онкологическим заболеваниям дыхательных путей и кровеносной системы в 10 раз чаще, чем в среднем в США. Фрагменты шин вызывают аллергические реакции, бронхиальную астму и онкологические заболевания. При контакте со слизистой оболочкой шины могут вызывать конъюнктивит и ринит [3].

Хранящиеся на свалках шины могут быть еще и источниками отравлений при возгорании, т. к. автомобильные покрышки при горении образуют диоксины и диоксиноподобные вещества, которые могут накапливаться в организме и обладают мутагенными и канцерогенными свойствами. Признаками поражения диоксинами являются:

- потеря аппетита, уменьшение веса, появление сыпи на шее и лице;
- изменение состава крови, нарушение обмена веществ и нервной системы;
- повреждение поджелудочной железы, сердца, легких и иммунной системы;
- появление дистрофии и риска развития сахарного диабета [4].

Следовательно, необходимо отработавшие установленный срок службы шины своевременно утилизировать и перерабатывать, не захламляя территории свалок и не угрожая экологической безопасности.

В таблице 1 приведены технологии переработки автомобильных шин и получаемый готовый продукт.

Таблица 1.

Технологии переработки шин

Технологии переработки шин	Готовый продукт
Низкотемпературный пиролиз	Сорбент для очистки воды, сажа и топливо
Механический метод переработки шин: 1) шредерный, 2) метод фрезерования	Измельченная крошка (резиновая крошка), металл
Метод - озонирования	Резиновая крошка отдельно от металлического корда и корда синтетического.
Утилизация взрывом – термическое охлаждение с последующим подрывом во взрывоциркуляторе	Резиновая крошка, металл
Способ регенерация (восстановления) - метод холодной наварки	Восстановленная шина (в Китае 8 из 10 шин подлежат восстановлению)
Трехступенчатая технология переработки шин (измельчение, гранулирование и тонкий помол) – (применяется в Германии)	Резиновый гранулят, крупностью от 0 до 4 мм, и резиновый порошок

Многие заводы при сдаче покрышек автовладельцами установили стоимость приема за легковую шину 50 – 100 рублей, за комплект 4 шт. 200 – 400 рублей, в сравнении, когда бесплатно их можно выкинуть на свалку. За зимние шины при их сдаче надо заплатить вдвое больше 150 – 200 рублей за шину, т.к. шипы надо вынимать вручную. Поэтому шины бесхозно и валяются во дворах и на мусорных свалках, как ненужный продукт.

Сырье для авторезины становится все более дорогим и рациональное использование устаревших шин – экономия материальных средств и ресурсов. А вот вторичное использование покрышек поможет решить эту проблему. Сегодня перспективными являются заводы и предприятия, выпускающие резиновую крошку, которую широко используют:

- для создания резинового гранулята и экономии каучука;
- для получения сорбента для сбора сырой нефти, использования в дорожном покрытии, для покрытия детских площадок и стадионов;
- для гидрогенизации и получения из резиновой крошки моторных видов бензина;
- изготовления резиновой обуви, покрышек и резинотехнических изделий;

- создания резиновых плит для трамвайных и железнодорожных переездов;

- в строительной промышленности, при изготовлении спортивного инвентаря.

Для улучшения экологической обстановки как в России так и в мире необходимо утилизировать 100 % ежегодно отработываемых установленный срок эксплуатации автомобильных шин (использовать вторично), не допуская их складирования и открытого хранения. Также необходимо искать пути дальнейшего использования продукта, получаемого после переработки покрышек, находить рынки сбыта готовой продукции, применять новые технологии для увеличения спроса на получаемую продукцию.

Вот направление сегодняшних исследований, за которыми будущее науки.

Литература:

1. Боровский Б.В. Изношенные автопокрышки: методы переработки // Твердые бытовые отходы. – 2007. № 4. – С. 4 – 5.

2. Хизов А.В., Панкин К.Е. Сбор, утилизация и переработка автомобильных шин. Развитие технических наук в современном мире / Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. Воронеж. ИЦРОН, 2014. С. 57-59.

3. A study of mortality patterns at a tyre factory 1951–1985: a reference statistic dilemma. Veys, C.A. // *Medicine*; Aug 2004, Vol. 54, Issue 5, p 330

4. Инструкция по обращению с отходами IV класса опасности "Шины пневматические автомобильные отработанные" [электронный ресурс] / <http://docs.cntd.ru/document/872811704> - Загл. с экрана.

РАЗДЕЛ III
Человек в техносферной среде

УДК 504.056

Т.А. Савченко

*ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет
им. Н.И. Вавилова», г.Саратов, Россия*

СИСТЕМА «ЧЕЛОВЕК - СРЕДА ОБИТАНИЯ»

В материалах статьи рассматриваются основные аспекты отражающие систему человека и среды его обитания. Дана краткая характеристика воздействия человека на среду обитания.

Ключевые слова: *среда обитания, человек.*

Человек и среда обитания непрерывно находятся во взаимодействии, образуя постоянно действующую систему "человек - среда обитания".

Среда обитания, которая состоит из биосферы и техносферы - окружающая человека среда, которая оказывает прямое или косвенное воздействие на жизнедеятельность человека, его здоровье и потомство.

Биосфера — природная область распространения жизни на Земле не испытавших техногенного воздействия.

Техносфера — регион биосферы, в прошлом преобразованный людьми с помощью прямого или косвенного воздействия технических средств, с целью наилучшего соответствия людским социально-экономическим потребностям [2].

В результате - на планете осталось мало территорий с ненарушенными экосистемами. В наибольшей степени экосистемы разрушены в развитых странах - в Европе, Северной Америке, Японии. Здесь естественные экосистемы сохранились в основном на небольших площадях, они представляют собой небольшие пятна биосферы, окруженные со всех сторон нарушенными деятельностью человека территориями, и поэтому подвержены сильному техносферному давлению. Данные таблицы 1 показывают, что на планете осталось мало территорий с ненарушенными естественными экосистемами [2].

На человека повседневно воздействует сложный комплекс многих факторов окружающей среды, причем одни из них оказывают влияние постоянно. Промышленные предприятия загрязняют воздух опасными химическими

соединениями, а в результате аварий на таких предприятиях, тысячи людей оказываются пораженными АХОВ.

Таблица 1

Территория Земли, нарушенная хозяйственной деятельностью

Континент	Территория, %	
	Ненарушенная хозяйственной деятельностью	Полностью нарушенная хозяйственной деятельностью
Вся суша	51,9	36,3
Европа	15,6	64,9
Азия	43,5	29,5
Африка	48,9	15,4
Северная Америка	56,3	29,4
Южная Америка	62,5	15,1
Австралия	62,3	12,0
Антарктида	100,0	0,0

В результате сброса неочищенных сточных вод в результате жизнедеятельности предприятий в водоемы происходит их загрязнение.

Загрязнение почвы может происходить в результате внесения в нее удобрений, пестицидов, орошения полей загрязненными сточными водами.

В продукты питания химические вещества попадают в результате обработки полей минеральными удобрениями, пестицидами, при транспортировке, использовании химических добавок с целью улучшения внешнего вида, товарных и других свойств продуктов [3].

Неблагоприятное влияние на здоровье людей также оказывают биологические загрязнители окружающей среды, которые весьма многочисленны и разнообразны. Основными компонентами биологического фактора являются: макроорганизмы (животные, птицы, рыбы); микроорганизмы (патогенные, условно-патогенные и др.); продукты микробиологического синтеза (ферменты, антибиотики, токсины, аминокислоты, белково-витаминные концентраты и т. д.) [3].

Физические факторы окружающей среды, действующие на человека, по происхождению могут быть природными и антропогенными. Среди них есть факторы благоприятные, необходимые для здоровья человека, и вредные, что зависит как от вида, так и интенсивности их воздействия.

К природным факторам среды относят температуру, влажность, движение воздуха, солнечную радиацию, атмосферное давление, гравитацию, магнитное поле Земли, атмосферное электричество и др.

Радиационное, тепловое, световое, электромагнитное, шумовое и другие загрязнения - антропогенные физические факторы. Например, загрязнение среды шумом возникает в результате недопустимого превышения естественного уровня звуковых колебаний в результате деятельности промышленных предприятий и транспорта, что негативно воздействует на нервную систему человека, вызывает бессонницу, неспособность сосредоточиться, что ведет к снижению производительности труда [1].

В жизненном процессе взаимодействие человека со средой обитания и ее составляющих между собой основано на передаче между элементами системы потоков масс веществ и их соединений, энергий всех видов и информации.

Для техносферы характерны потоки всех видов сырья и энергии, многообразие потоков продукции, потоки отходов. Техносфера также создает спонтанно значительные потоки масс и энергий возникающие при взрывах и пожарах, при разрушении строительных конструкций, при авариях на транспорте и других техногенных ЧС.

Социальная среда потребляет и генерирует все виды потоков, характерные для человека как личности. Социум создает информационные потоки при передаче знаний, управлении обществом, сотрудничестве с другими общественными формациями. Социальная среда создает потоки всех видов, направленные на преобразование естественного и техногенного миров, формирует негативные явления в обществе, связанные с курением, потреблением алкоголя, наркотиков и т. п.

Таким образом, можно сказать, что жизнедеятельность человека неразрывно связана с окружающей его средой обитания. В процессе жизнедеятельности человек и среда постоянно находятся во взаимодействии друг с другом, образуя систему «человек - среда обитания». В понятие системы «человек – среда обитания» входят все элементы природной, производственной, городской среды. Достижение безопасности системы «человек – среда обитания» возможно, если будут учтены особенности каждого входящего в нее элемента [2].

Поэтому, целью развития системы «общество — природа» является обеспечение качества природной среды, т.е. такое состояние экологических систем, при котором постоянно и неизменно осуществляется обмен веществ

и энергии внутри природы, между природой и человеком и воспроизводится жизнь.

Необходимость обеспечения безопасности жизнедеятельности в различных сферах жизни общества является одной из важнейших проблем человечества. Не вызывает сомнения и то, что техносфера оказывает губительное влияние на природу, на окружающую человека среду, а в результате и на самого человека. Следовательно, человек должен решить задачу по охране природы, совершенствуя техносферу, снижая ее негативное влияние до допустимых уровней и обеспечивая себе безопасность и комфортные условия жизни в этой среде.

Существуют три принципа обеспечения безопасности взаимодействия человека с окружающей средой:

1) обеспечение приоритета экологии над экономикой. Однако такое решение вопроса может ущемлять экономические интересы человека, так как не всегда предполагает необходимое качество жизни;

2) обеспечение качества природной среды путем приоритета экономики над экологией, но с учетом адаптации человека и саморегуляции природы. Подобный путь, как показывает опыт, ведет к деградации природной среды, причиняет непоправимый вред здоровью и генетической программе человека, ведет к вымиранию общества;

3) сочетание экологических и экономических интересов является единственным путем, эффективность которого подтверждает история. Но такое сочетание во избежание отклонений в сторону экономики должно базироваться на определенных принципах, закреплённых в законе [4].

Необходимость обеспечения безопасности жизнедеятельности в различных сферах жизни общества является одной из важнейших проблем человечества. Не вызывает сомнения и то, что техносфера оказывает губительное влияние на природу, на окружающую человека среду, а в результате и на самого человека. Следовательно, человек должен решить задачу по охране природы, совершенствуя техносферу, снижая ее негативное влияние до допустимых уровней и обеспечивая себе безопасность и комфортные условия жизни в этой среде.

Мерой, которая устанавливает предел хозяйственного воздействия на природу, становятся научно обоснованные нормативы, разработка и строгое соблюдение которых в хозяйственной деятельности человека являются сутью

охраны окружающей природной среды. Принципы взаимодействия человека с окружающей средой сформулированы в ст. 3 Закона РФ «Об охране окружающей природной среды». Это:

- 1) приоритет охраны жизни и здоровья;
- 2) научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов;
- 3) рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов;
- 4) законность и неотвратимость наступления ответственности за экологические правонарушения;
- 5) гласность в работе экологических организаций и тесная связь их с общественными объединениями и населением в решении природоохранных задач;
- 6) международное сотрудничество в сфере охраны окружающей среды.

На эти принципы ориентированы все статьи закона, им должны соответствовать все нормы, которые регулируют экологические отношения между человеком и окружающей средой. В случае, когда правоприменительные органы встречаются с пробелом в регулировании экологических отношений, они обязаны руководствоваться общими принципами охраны окружающей среды, которые сформулированы в действующем законодательстве РФ.

Литература:

1. Михайлов Л. А. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / Л. А. Михайлов, В. П. Соломин, А. Л. Михайлов, А. В. Старостенко. – С-П: 2006.
 2. Интернет ресурс: Понятие техносферной системы
http://studopedia.net/8_31803_ponyatie-tehnosfernoy-sistemi.html
 3. Интернет ресурс: Информационный сайт по безопасности жизнедеятельности, <http://www.kornienko-ev.ru/BCYD/page232/page363/index.html>
 4. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для ВУЗов/ С.В. Белов, И.В. Ильницкая.- М.: Высшая школа, 2007.
-

РАЗДЕЛ IV

Экологическая безопасность предприятий и агроландшафтов

УДК 631.372.012.5

А.С. Безруков

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г.Саратов, Россия

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

В материалах статьи рассматривается процесс негативного воздействия двигателей машинно-тракторных агрегатов на почву и их последствия. Рассмотрены направления обеспечивающие сохранение плодородия почвы после проходов машинно-тракторных агрегатов.

***Ключевые слова:** почва, плодородие, двигатель, машинно-тракторный агрегат.*

Анализ машинно-тракторных агрегатов (МТА) применяемых в Саратовской области показал, что в основном в хозяйстве целесообразнее использовать в качестве базовой машины МТА трактора марки К-701, ЛТЗ-155, ДТ-75, Т-150К и МТЗ-80. Однако из-за большого удельного давления двигателей на почву колесные энергонасыщенные трактора оказывают вредное воздействие на почву. С увеличением массы машин их, уплотняющее воздействие на почву становится глобальнейшей проблемой и вызывает ежегодный унос 1,5 млрд. т. почвы, недобор до 50 млн. т. зерна. Исследования [1, 2, 3], проведенные в ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», свидетельствуют, что в результате воздействия двигателей на почву происходит потеря плодородного слоя, что приводит к снижению урожая зерновых культур на 20 %, и на 18 % повышает суммарный расход топлива вследствие высокой плотности.

Существующая технология выращивания сельскохозяйственных культур предполагает многократное воздействие ходовых устройств машинно-тракторных агрегатов на почву. По нашим наблюдениям, поле под озимой пшеницей подвергается минимум двукратному воздействию, а поля под пропашными культурами - четырехкратному. После такого воздействия прослеживается существенное изменение физико-механических свойств почвы, и, прежде всего ее плотности.

Проведенными опытами [2, 3] установлено, что на закрытии влаги тракторы К-701 оставляют следы глубиной 11...13 см, а ДТ-75 - 5...6 см. При посеве зерновых глубина следов соответственно равна 8...10 см и 4...6 см. При этом твердость почвы по следам увеличилась для К-701 и ДТ-75 в 5 и 4 раза соответственно в сравнении с контролем (без уплотнения). Плотность возрастает с 1,2 до 1,4 г/см³ (К-701) и 1,3 г/см³ (ДТ-75). Установлено, что повышение плотности почвы сверх оптимального значения на 0,1 г/см³ приводит к снижению урожая зерновых культур до 8 % [4].

Как видно, наряду с положительными моментами, использование МТА создает ряд экологических трудностей, с которыми нельзя не считаться, поскольку их накопление в последующие годы перерастает в экологическую проблему по сохранению главной ценности планеты - почвы.

Решение проблемы может быть осуществлено комплексным подходом и поиском оптимальных вариантов сочетания факторов, обеспечивающих снижение отрицательных явлений механизации земледелия по следующим направлениям:

- снижение кратности воздействия до минимума;
- использование комбинированных сельскохозяйственных агрегатов;
- конструирование и производство новых машин и их движителей;
- модернизация ходовых систем существующих машин.

Реализация данных мероприятий в значительной степени позволит сократить потери урожая, сохранить плодородие почв и способствовать нормализации экологической обстановки.

Литература:

1. Слюсаренко В.В. Определение критериев сохранения плодородия почвы в процессе ее обработки / В.В. Слюсаренко, А.В. Русинов, Ю.Р. Хабибов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2006. №3. – С.164-166.
2. Слюсаренко В.В. Определение глубины следа после проходов машинно-тракторных агрегатов / В.В. Слюсаренко, А.В. Русинов, С.В. Новичков // Техника в сельском хозяйстве. 2003. №2. – С.11.
3. Русинов А.В. Моделирование следообразования движителями колесных тракторов / А.В. Русинов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. №3. – С.32-37.
4. Русинов А.В. Улучшение агротехнической проходимости энергонасыщенных сельскохозяйственных тракторов путем оптимизации параметров ходовой системы. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, Саратов, СГАУ им. Н.И. Вавилова, 2001, 150с.

УДК 631.347

3.3. Дасаева, А.В. Русинов

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г.Саратов, Россия

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ДМ «ФРЕГАТ» НА ПОЧВУ

В материалах статьи рассматриваются технические решения и конструкции дождеобразующих устройств применяемых на дождевальных машинах и обеспечивающих минимальное воздействие дождя на почву.

Ключевые слова: дождевальная машина, полив, дождеобразующее устройство.

В настоящее время дождевальная машина (ДМ) «Фрегат» является основной в Саратовской области, на её долю приходится более 76 % от всего парка техники полива. К основным недостаткам машин относится значительный подъем дождевого облака до 5...8 м над поверхностью земли, что вызывает значительные потери воды на испарение и снос ветром, достигающие в дневные часы 20...30 %.

Технических средств обеспечивающих снижение положения дождеобразующих устройств множество и наша задача выбрать из этого множества наиболее совершенное и более эффективное в эксплуатации.

Наиболее перспективным направлением в данном вопросе является использование устройств приповерхностного полива (УПД).

УПД предназначены для снижения положения дождеобразующих устройств относительно поверхности земли.

В основу классификации (рисунок 1) УПД положен принцип относительного положения.

Все они подразделяются на неподвижные (нерегулируемые) и подвижные (регулируемые). По характеру перемещения дождеобразующих устройств с осевым перемещением и угловым или радиальным.

Принцип работы всех существующих УПД аналогичен и направлен на выполнение определенных функций:

- осуществить забор воды из трубопровода и транспортирование забранной воды к насадкам с наименьшими потерями;
- обеспечить регулирование уровня разбрызгивания воды, как по горизонтали, так и по вертикали.

Общие недостатки для УПД это: сложность конструкции и большая материалоемкость, значительные затраты на изготовление и монтажно-регулирующие работы. Пластмассовые трубы обладают недостаточной жесткостью, что не позволяло насадкам сохранить вертикальное положение. Применение большого числа насадок на пролете значительно уменьшает проходное сечение сопла, от чего повышается их засоряемость при поливе из открытых каналов.

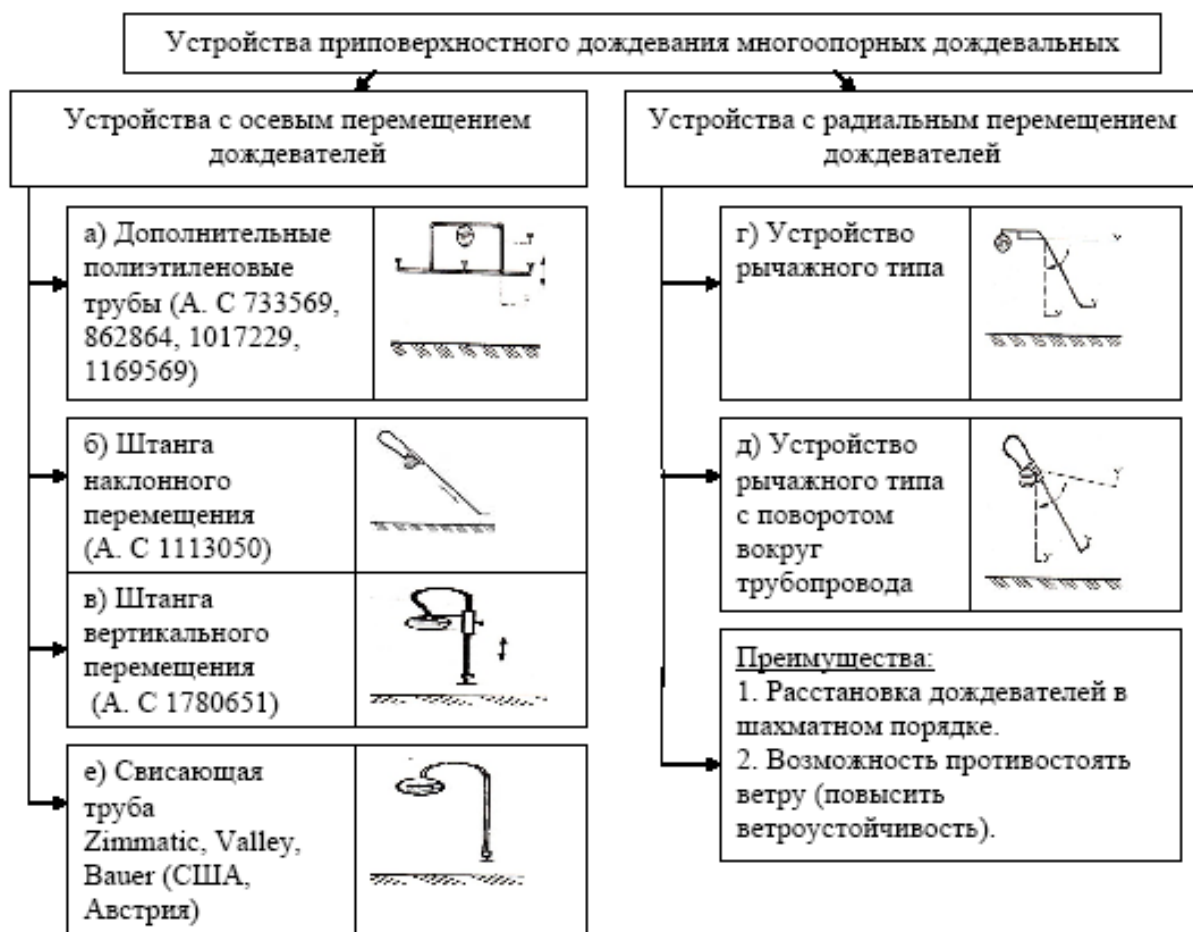


Рисунок 1 – Классификация устройств приповерхностного дождевания, применяемая на многоопорных дождевальных машинах типа «Фрегат», «Кубань-М» и «Кубань-ЛК»

УПД штангового типа состоит из полиэтиленовой водоподводящей трубы и трубы-штанги, перемещающейся относительно трубопровода машины (рисунок 1б). На штанге устанавливалась секторная короткоструйная насадка с углом вылета струи $5 \dots 10^\circ$ к горизонту.

В связи с большой материалоемкостью данное приспособление не нашло широкого распространения. Большую материалоемкость имеет и УПД штангового типа (рисунок 1в), перемещающиеся вертикально вверх-вниз. Кроме того, данное УПД снабжено дождевальными аппаратами с отража-

тельными лопатками, которые работают в перевернутом положении, и имеет низкую надежность в эксплуатации и сложную регулировку.

Также известно УПД рычажного типа (рисунок 1г), которое снабжалось дождевальным аппаратом или дефлекторной насадкой. Эта конструкция имела плавные гидравлические переходы за счет напорных рукавов и позволяла расширить зону полива благодаря выносу дождевателей до 2,5 м от трубопровода. Однако в результате исследований был выявлен ряд недостатков, в частности недостаточная жесткость конструкции всей машины, что особенно важно при работе аппаратов с коромысловыми приводами.

Известны зарубежные конструкции УПД: Узбекистана, Австрии, США и других стран. Они имеют однотипную конструкцию (рисунок 1е), и представляют собой вертикальную трубу, на нижнем конце которой установлена короткоструйная насадка. Основным недостатком конструкции данного типа – отсутствие регулировки высоты расположения дождевателя над поверхностью почвы. Дождеватели устанавливаются ниже трубопровода машины, обычно на постоянной высоте 1,0...1,5 м от почвы, что приводит к сносу дождевого облака.

Анализ известных конструкций УПД, применяемых на многоопорных дождевальных машинах «Фрегат», «Кубань» и «Кубань-ЛК», показывает, что они отличаются металлоемкостью, сложностью в изготовлении, имеют недостаточную надежность в работе, их сложно и трудоемко монтировать и демонтировать.

На основании анализа работы существующих УПД установлено, что ни одна конструкция не может удовлетворять одновременно требованиям изменения высоты дождеобразующего устройства и его положения относительно оси трубопровода, а также обладать достаточной простотой и надежностью в работе.

Решение данных задач нашло отражение в конструкции (рисунок 2) УПД [пат. № 74033] разработанное совместно с ВолжНИИГиМ.

Устройство приповерхностного дождевания рычажного типа при помощи хомутов закрепляется на водопроводящем трубопроводе дождевальной машины «Фрегат». Ослабляя болты и поворачивая хомут и рычаг относительно трубы, высоту установки дождевателей можно изменять от 0,6 до 2,5 м над поверхностью почвы. Для подачи воды используется напорный рукав, более гибкий и соответственно меньших размеров, чем у ранее применяемых полиэтиленовых труб.

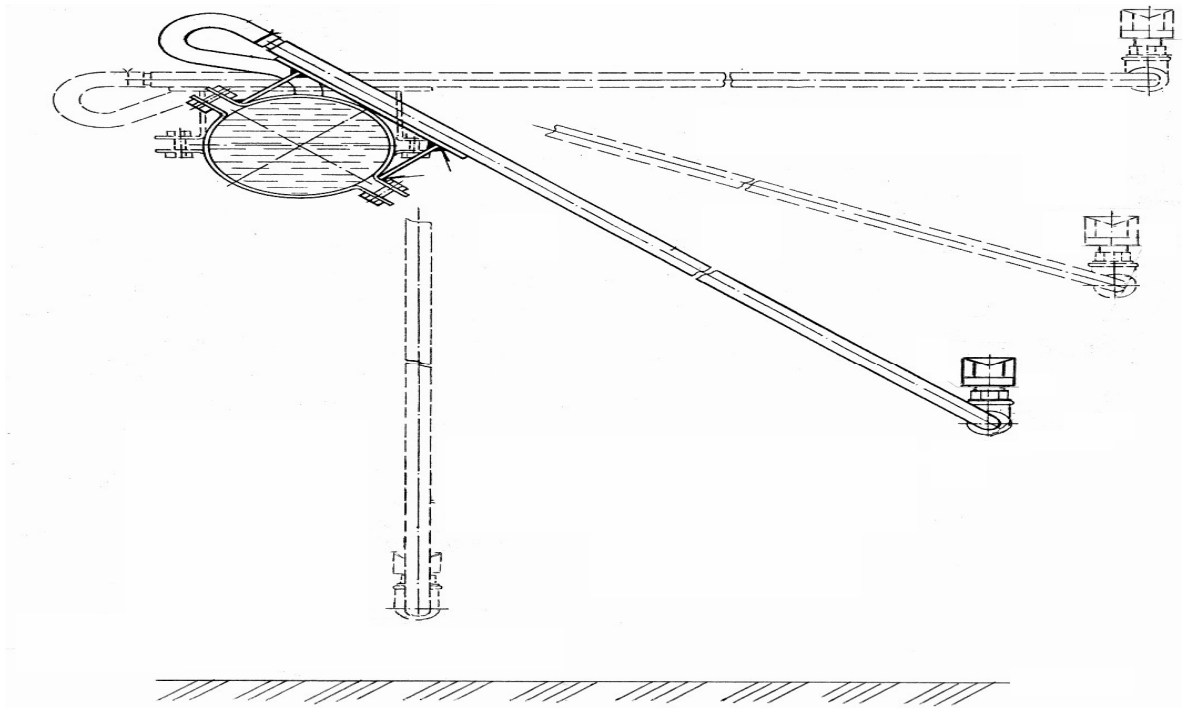


Рисунок 2 – Оборудование приповерхностного дождевания рычажного типа

Устройства приповерхностного дождевания типа «поворотный рычаг» обеспечивают снижение металлоемкости по сравнению с известной вертикальной штангой. Масса УПД с водой снижается, снижена и стоимость этих устройств.

Литература:

1. Надежкина Г.П. Совершенствование устройств приповерхностного полива дождевальной машины «Фрегат»: автореф. дис. канд. техн. наук/ Надежкина Галина Петровна. – Саратов, 2014. – 19 с.
2. Надежкина Г.П. Результаты исследований устройств приповерхностного дождя на ДМ «Фрегат» // «Научное обозрение». – 2011. – № 5. – С. 192-197.
3. Надежкина Г.П. Пути совершенствования дождевателей ДМ «Фрегат» / Надежкина Г.П., Н. Ф. Рыжко, В.В. Слюсаренко // «Научное обозрение». – 2011. – № 6. – С. 31–34.
4. Надежкина Г. П. К вопросу повышения эффективности использования устройств приповерхностного дождевания / Г.П. Надежкина // Основы рационального природопользования: материалы III Международной научно-практической конференции. – Саратов: Типография ЦВП «Саратовский источник, 2011. С. – 273–278.
5. Рыжко Н.Ф. Ресурсосберегающие технологии полива ДМ «Фрегат» фронтально-передвижения / Рыжко Н.Ф., Шушпанов И.А., Горбачев А.С., Надежкина Г. П. // Вестник Саратовского госагроуниверситета им.Н.И. Вавилова. – 2011. – № 7. – С. 56-60.
6. Рыжко Н.Ф. Повышение ветроустойчивости струй дождевателей ДМ «Фрегат» / Рыжко Н.Ф., Слюсаренко В.В., Надежкина Г.П.//«Научное обозрение». – 2012. – № 2. – С. 256–262.
7. Рыжко Н.Ф., Слюсаренко В.В., Надежкина Г. П. Технические решения для повышения площади полива и коэффициента земельного использования дождевальных машин кругового действия //«Научная жизнь». – 2014. – № 6.

8. Рыжко Н. Ф. Совершенствование технических средств и технологии орошения в Поволжье: монография / Н. Ф. Рыжко. – Саратов: Саратовский источник, 2007. – 110 с.

9. Патент на полезную модель Российская Федерация №74033. Дождевальная машина/ Слюсаренко В. В., Рыжко Н. Ф., Гуркин Е. И., Надежкина Г. П., Рыжко С. Н., Марьин М. П.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Саратов. ГАУ». – № 2008105594/22; заявл.13.02.08; опубл. 20.06.08, Изобретения. Полезные модели. № 30. – 5 с.

УДК 631.67

А.И. Дементьев, Д.С. Левченко

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г.Саратов, Россия

СМЕШИВАНИЕ УДОБРЕНИЙ С ПОЛИВНОЙ ВОДОЙ В ТРУБОПРОВОДЕ ДОЖДЕВАЛЬНОЙ МАШИНЫ КАК СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ИХ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

В данной статье рассмотрена проблема негативного воздействия чрезмерного внесения минеральных удобрений в почву при их увеличенной подаче. Выявлена и обоснована необходимость качественного смешивания раствора удобрений с поливной водой и обеспечение подаваемого раствора необходимой концентрации с целью снижения пагубного воздействия удобрений на растительность при превышении допустимой нормы их подачи. На основе анализа существующих конструкций рассмотрено смешивающее устройство, удовлетворяющее вышеуказанным требованиям. Также в статье представлены величины предельно допустимых концентраций удобрительных растворов и представлены зависимости для определения необходимого количества удобрений.

Ключевые слова: *раствор, удобрение, устройство, смешивание, трубопровод, трехлопастное колесо, дождевальная машина, гидродокормщик, концентрация, поливная норма.*

Правильная комбинация воды, питательных веществ и качественных показателей дождя являются ключевым для высокой урожайности и качества продукции [1, 2].

При удобрительном орошении дождеванием для исключения токсичности необходимо соблюдать допустимую концентрацию растворов удобрений, и особенно во время вегетационных подкормок, так как растворы контактируют с надземной частью растений. При отсутствии растительного покрова растворы можно подавать в любых концентрациях.

При качественном смешивании раствора удобрений с поливной водой снижаются затраты на их внесение, улучшается качество получаемого раствора и обеспечивается подача раствора необходимой концентрации, что в свою очередь исключает отрицательное воздействие на сельскохозяйственные культуры и их угнетение. [3]

Поставленная задача достигается путем введения в сечение трубопровода устройства для смешивания жидких удобрений с поливной водой, рис. 1 [4].

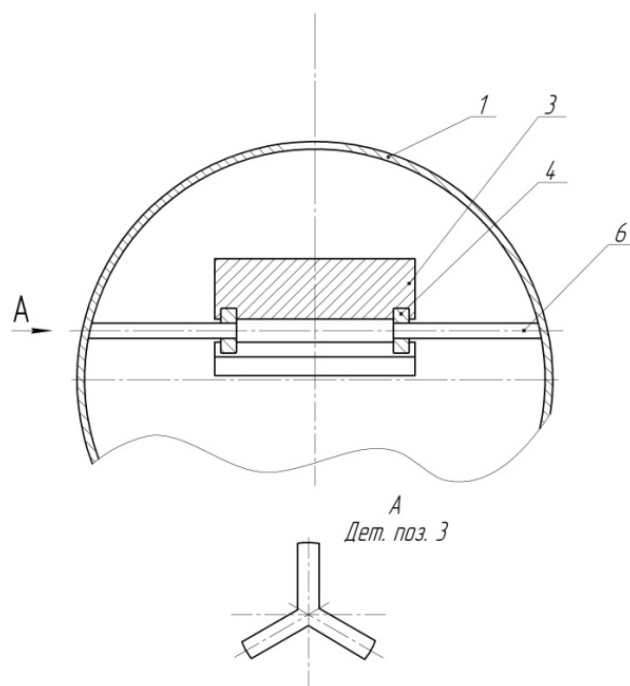


Рисунок 1. Устройство для смешивания жидких удобрений с поливной водой:

- 1- поливной трубопровод дождевальной машины;
- 3- трёхлопастное колесо; 4- втулки; 6- вал.

Технической задачей устройства является повышение качества смешивания жидких удобрений с поливной водой и обеспечение раствора необходимой концентрации в трубопроводе дождевальной машины.

Устройство состоит из напорного трубопровода 1, трёхлопастного колеса 3, посредством втулок 4 установленного на валу 6, монтируемом в трубопроводе 1 посредством сварного соединения.

Устройство работает следующим образом. При работе дождевальной машины вращение трёхлопастного колеса 2 в трубопроводе 1 осуществляется за счет движения потока воды, по направлению данного потока. Раствор жидких удобрений, поступающий от гидроподкормщика, попадает в трубо-

провод 1, где посредством вращения трёхлопастного колеса 2 перемешивается с основным потоком воды и далее идет на полив.

Необходимое количество удобрений можно оценить как [5].

$$F_{\text{п}} = RF_{\text{cf}}k_{\text{см}}, \quad (1)$$

где R - рекомендованные дозы удобрений для сельскохозяйственных культур, ц/га, F_{cf} - коэффициент водопотребления, $k_{\text{см}}$ - коэффициент смешивания раствора удобрений с поливной водой

Емкость бака удобрений определяется следующим образом [5]

$$V_{\text{т}} = \frac{F_{\text{п}}}{CS_{\text{y}}}, \quad (2)$$

где C - концентрация удобрений в маточном растворе, кг/л; S_{y} - площадь орошаемых земель, га.

Величина предельно допустимых концентраций удобрительных растворов варьирует в широком диапазоне и определяется рядом факторов. Прежде всего, она зависит от форм и видов применяемых туков, чувствительности надземных органов сельскохозяйственных культур и их разновидности, фазы роста и развития, а также от погодных условий и технологии внесения удобрений с полной поливной нормой или только с ее частью.

По данным ВНПО «Радуга», максимально допустимая концентрация питательных веществ в поливной зоне для азота составляет 1 %, фосфора – 2%, калия – 3 %. Безвредными для растений считаются растворы удобрений в концентрации до 0,3 % (3 г/л), при том наибольшее повреждение вызывает аммиак. Мочевину можно применять в более высоких концентрациях: для огурцов - 0,3 - 0,4%, томатов и кукурузы - 0,4 - 0,6 %, яблони, сливы и вишни 0,6 - 1%, капусты и картофеля 0,8 - 1,0 %, моркови - 1,2 -3,0 %, лука- 1,6- 2 %, свеклы- 1,5-2,0 %, зерновых - 5,0 - 10,0 %, люцерны и сахарной свеклы - 2,4 %.

Необходимо отметить, что при существующих нормах внесения минеральных удобрений на зернокармликовых севооборотах предельное их содержание в поливной воде не превышает десятых и даже сотых долей процента. Если поливная норма будет в пределах 300-600 м³/га, то концентрация растворов будет находиться в пределах 0,01 - 0,02 [6].

Применение смешивания раствора удобрений в трубопроводе дождевальной машины имеет потенциал, чтобы обеспечить правильное сочетание

воды и питательных веществ, доступных на корневой зоне, удовлетворяющие требования растений общего и временного из этих двух вводов и снизить вредное воздействие на растения в результате чрезмерного увеличения подачи минеральных удобрений в почву.

Литература:

1. Слюсаренко В.В., Марьин М.П. Обеспечение равномерного полива при использовании дождевальной машины «Фрегат» реверсивного передвижения / Аграрный научный журнал, 2011, №1. – С. 51-53.
2. Слюсаренко В.В., Журавлева Л.А., Хабибов С.Р. Равномерность распределения дождя при ветре. / Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии, 2006, №3. – С.179-180.
3. Ивашкин В.И., Абрамов А.Ф. Основные направления в развитие технологий внесения удобрений с поливной водой. – М., 1986 - 68с.
4. АС №143235 «Устройство для смешивания жидких удобрений с поливной водой» МПК А01С 23/00 2014, опубл. 20.07.14, бюл. №20
5. Н. Патель и Т. Б. Раджпут. Влияние Фертигации на рост и урожайность растений.. микро-орошения, СВІР публикации, № 282, 2001, 451 с.
6. Абрамов А. Ф., Ивашкин В. И. Внесение средств химизации с поливной водой.— М.: Росагропромиздат, 1988.—88 с.

УДК 631.67

Д.А. Колганов, В.А. Акмасов

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г.Саратов, Россия

ПОЛОСОВОЙ ДОЖДЕВАТЕЛЬ БАРАБАННОГО ТИПА

В материалах статьи рассматривается конструкция полосового дождевателя обеспечивающего наименьшее воздействие на почву.

Ключевые слова: *дождеватель полосовой, почва, полив.*

Полосовые дождеватели барабанного типа в последнее время находят широкое применение в России. Поставляющиеся на рынок страны машины данного типа имеют достаточно широкий ассортимент, как в плане фирм производителей, так и в плане типоразмеров.

Конструкция этих машин представляет собой платформу на колесах, на которую установлен барабан с полиэтиленовым шлангом. К концу шланга в стандартной комплектации присоединяется тележка на колесах со спринклером, из которого разбрызгивается вода при поливе.

Различные модели отличаются длиной и диаметром шланга, производительностью, дополнительными опциями, качественными показателями дождя [1, 2].

Высокая мобильность таких машин обеспечивается колесами для транспортировки и опорными лапками для простой установки на любом ровном участке поля. Универсальность, многофункциональность и простота эксплуатации, которые присущи этим оросительным системам, позволяет использовать их при орошении всех видов сельскохозяйственных культур.

Высокопрочная конструкция оросительных машин барабанного типа обеспечивает долгий срок их службы (свыше 15 лет) и не требует больших затрат на обслуживание.

На сегодняшний момент мировыми лидерами в области производства дождевальнoй техники являются такие фирмы как Nettuno Chamsa group, Bauer, IRRILAND, Valmont, IRTEC, Beinlich, RKD.

К недостаткам таких машин можно отнести – сложность конструкции и изготовления. Значительная масса полосового дождевателя с водой в полиэтиленовом трубопроводе приводит к тому, что при транспортировке его на следующую полосу (позицию) орошаемого участка необходимо использовать трактор с достаточно большим тяговым усилием. Наблюдается также застревание полосового дождевателя. Большая интенсивность дождя образуемого дальнеструйным дождевальным аппаратом, оказывает значительное энергетическое воздействие на почву, разрушая и уплотняя ее верхний слой. На поле при поливе могут образовываться лужи, наблюдается сток. Стоимость такого полосового дождевателя значительна.

В Саратовском государственном университете имени Н.И. Вавилова, на базе малого инновационного предприятия ООО «ЛандшафтСтройСервис» был создан макетный образец полосового дождевателя барабанного типа.

При разработке нового полосового дождевателя основной целью являлось упрощение конструкции, снижение веса при переводе с позиции на позицию, улучшение качественных показателей полива и уменьшение его стоимости.

Полосовой дождеватель, рис. 1 состоит из двух тележек 1 от дождевальной машины «Фрегат» спаренных между собой. Ходовые тележки с гидроприводом конструкторским изменениям не подвергались. Соединение тележек выполнено разъемным. При этом нижние поперечины выполнены из

стальных труб диаметром 110 мм прикрепленных к нижней несущей трубе серийной тележки посредством разъемных фланцев, верхние из угольников 45x45. Такое конструкторское решение позволило добиться достаточной прочности, при возможности быстрого и нетрудоемкого монтажа и демонтажа тележки машины.

Поливной трубопровод 2 выполнен в виде двух консолей из трубы непластифицированного поливинилхлорида выполненной по ГОСТ Р 51613 – 2000 (Труба НПВХ 125 Р SDR 17 – 110x6.6 техническая ГОСТ Р 51613 – 2000) [3], которые крепятся к колонке барабана и находятся в стабильном положении за счет системы вертикальных и горизонтальных тросов 3. На консолях в соответствии со схемой расположения, посредством фланцев, установлены дефлекторные дождевальные насадки. По краям консолей установлены концевые дождеватели.

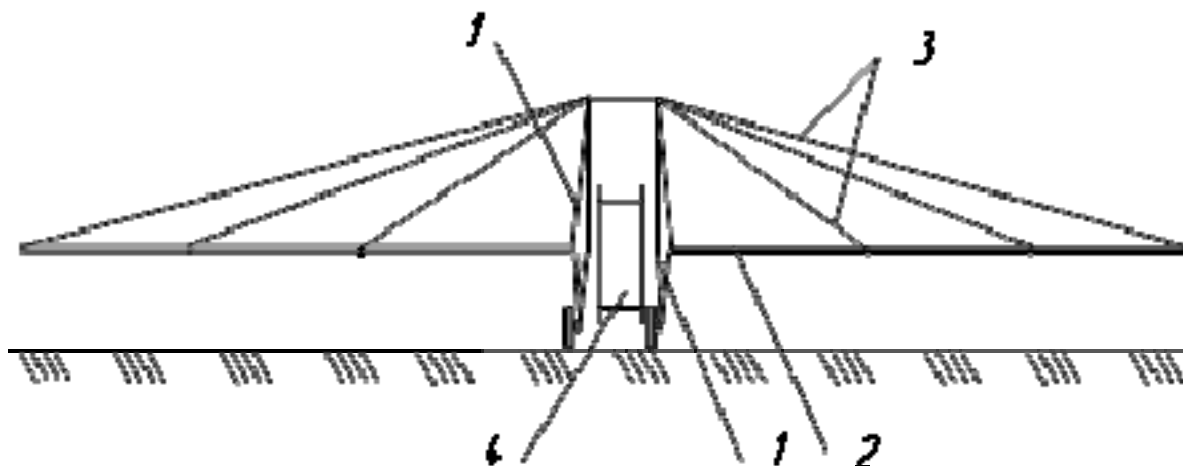


Рисунок 1 – Схема полосового дождевателя

Между тележками смонтирован вращающийся барабан 4 для навивки на него напорного трубопровода. Напорный трубопровод выполнен из полиэтиленовой трубы ПЭ-100 по ГОСТ 18599-2001 [4]. Внешний диаметр трубопровода 75 мм.

Вращение барабана осуществляется с помощью цепной передачи и червячного реверсного редуктора устанавливаемого на дождевателе ДКШ-64 «Волжанка», Ведомая шестерня крепится непосредственно на барабане в центральной его части. Силовой установкой привода является серийно выпускаемая бензопила «Дружба»-4, которая крепится на червячный редуктор через обгонную муфту с помощью легкоъемного хомута.

В ходе предварительных полевых испытаний были получены технико-эксплуатационные характеристики полосового дождевателя, которые представлены в таблице 1.

Новый полосовой дождеватель имеет ряд достоинств: минимальное количество операций при эксплуатации; прочность конструкции; компактность – уменьшенные размеры облегчают работу на небольших участках; большое внимание ко всем потерям при работе; возможность выпуска широкого модельного ряда полосовых дождевателей; низкие конкурентоспособные цены и минимальные расходы на обслуживание.

Одними из основных преимуществ нового полосового дождевателя, это его унифицированность с наиболее распространенными дождевальными машинами «Фрегат» (несущая тележка дождевателя – это две жестко спаренные стандартные тележки ДМ «Фрегат», тросовая система подвески поливного трубопровода также с ДМ «Фрегат», редуктор привода наматывания напорного трубопровода с ДКШ-64 «Волжанка»), простота в изготовлении.

Таблица 1.

Технико-эксплуатационные характеристики полосового дождевателя

Параметры	ед. изм	Значение
Габариты полосового дождевателя, м:		
- длина	м	38
- ширина	м	6
- высота	м	6,5
Расход воды дождевателей	л/с	10
Рабочая ширина захвата дождем	м	60
Рабочий напор:		
-на гидранте	МПа	0,6-0,75
-на машине	МПа	0,35
Потери напора по длине напорной полиэтиленовой трубы (200 м)	МПа	0,3
Площадь полива одной позиции,	га	200м-1,08 га;
Клиренс тележки	м	0,5
Цикличность гидропривода (max)	ход/мин	0,1-5 (5)
Скорость движения машины (max)	м/мин	0,82
Напорный полиэтиленовый трубопровод		
-длина	м	200
-диаметр наружный	мм	75
Количество дождевальных аппаратов	шт	6

Технико-технологические параметры нового полосового дождевателя, его надежность, простота конструкции, унифицированность, и другие достоинства, позволяют сделать заключение о его конкурентоспособности на рын-

ке дождевальная техника для полосного полива сельскохозяйственных культур.

Литература:

1. Надежкина Г.П., Рыжко Н.Ф., Слюсаренко В.В. Пути совершенствования дождевателей ДМ «Фрегат». / Научное обозрение, 2011, №6. – С.31.
 2. Слюсаренко В.В., Русинов А.В., Хабибов С.Р. Определение параметров надежности дождевальных машин / Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии, 2006, №3. – С.166-168.
 3. ГОСТ Р 51613-2000 Трубы напорные из непластифицированного поливинилхлорида Технические условия. Введен 01.07.2001 – М: Изд-во стандартов, 2001 г.
 4. ГОСТ 18599-2001. Трубы напорные из полиэтилена технические условия межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. Введен 01.01.2003 г. – М: Изд-во стандартов, 2003. - 20 с.
-

УДК 504.064.48

Е.В. Комлева

Институт философии и политологии, Технический университет, Дортмунд, Германия

В.Н. Самаров, В.З. Непомнящий

фирма «Лаборатория Новых Технологий», Москва, Россия - Калифорния, США

КОНЦЕПЦИЯ КОЛЬСКОГО МЕЖДУНАРОДНОГО КЛАСТЕРА ТЕХНОЛОГИЙ ОБРАЩЕНИЯ С ВАО/ОЯТ

В материалах статьи рассматриваются вопросы, связанные с утилизацией радиационных материалов.

Ключевые слова: *высокоактивные ядерные отходы, отработавшее ядерное топливо, утилизация.*

Основания: 1) арктический вектор развития России; 2) инициативы президента РФ В. Путина о расширении спектра международных ядерных услуг (2006г.); 3) междисциплинарный подход и тенденции интернационализации усилий [1] в сфере ядерной и радиационной безопасности.

Цели: 1) объединение современных научно-технических решений, материаловедческих и горно-геологических, для повышения эффективности среднесрочной и долговременной изоляции российских и зарубежных радиоактивных материалов (высокоактивных отходов - ВАО и отработавшего ядерного топлива - ОЯТ) от биоты; 2) расширение функций Мурманского транспортного узла; 3) поддержка и модернизация промышленного потенциала Мурманского побережья.

I. Горячее изостатическое прессование (ГИП) и кондиционирование контейнеров/пеналов с ВАО/ОЯТ

а) Основа ГИП-технологии – пластическая деформация в замкнутом объеме оболочки и засыпного материала при высоких давлении и температуре в атмосфере инертного газа; б) Суть новой технологической идеи: применение освоенных в аэрокосмической промышленности методов и средств для герметизации и омоноличивания ВАО/ОЯТ; в) Варианты материала оболочки герметизируемых упаковок: - нержавеющая сталь; - карбид кремния; - алюминиевые сплавы.

II. Площадки размещения газостатов

Варианты: - РТП «Атомфлот», Мурманск; - «Дальние Зеленцы» (пос. Порчниха); - Центр кондиционирования и хранения РАО «Сайда-Губа», СевРАО; - База хранения ОЯТ/ВАО «Губа Андреева», СевРАО; - п. Никель/г. Заполярный, замещение выбывающей металлургической/обогащительной инфраструктуры ОАО «ГМК 'Норильский никель'»; - предварительно ГИП-технология может быть отработана по новому назначению при одной из ближайших АЭС, в городах Полярные Зори либо Сосновый Бор.

III. Площадки наземного временного складирования контейнеров/пеналов с ВАО/ОЯТ

Варианты: - Центр кондиционирования и хранения РАО «Сайда-Губа», СевРАО; - База хранения ОЯТ/ВАО «Губа Андреева», СевРАО;

IV. Площадки подземного долговременного хранения/захоронения контейнеров/пеналов с ВАО/ОЯТ

Варианты: - «Дальние Зеленцы» (пос. Порчниха), определена как наилучшая (но с излишними ограничениями: только для РАО гражданских объектов, без ОЯТ) по состоянию на 2000г. [2], проект NUCRUS 95410 программы TACIS, западноевропейский консорциум (фирмы SGN-ANDRA-ANTEA, Франция и Tractebel/Belgatom, Бельгия), ВНИПИЭТ и Горный институт КНЦ РАН; - «Печенга» (вблизи п. Никель и г. Заполярный, замещение выбывающей горной инфраструктуры ОАО «ГМК 'Норильский никель'»).

Примечание: Подобный подход к организации работ с российскими/зарубежными ВАО/ОЯТ (ГИП-кондиционирование + существующая ядерная и горная инфраструктура) может быть реализован и относительно Камчатки, Магаданской области, Якутии, Красноярского края и Краснокаменска.

Литература:

1. <http://viperson.ru/wind.php?ID=678896>
2. http://www.opec.ru/news.aspx?id=221&ob_no=86000

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ – ЧИСТАЯ ВОДА

Экологическая безопасность (ЭБ) — одна из составляющих национальной безопасности, совокупность природных, социальных и других условий, обеспечивающих безопасную жизнь и деятельность проживающего (либо действующего) на данной территории населения и обеспечение устойчивого состояния биоценоза естественной экосистемы. Единым критерием оценки (ЕКО) экологической безопасности естественной экосистемы и её устойчивости является нерушимость естественного биотопа основного биоценоза и его способность к восстановлению при антропогенном воздействии. Единым критерием оценки (ЕКО) экологической безопасности искусственной экосистемы является качество жизни и здоровья населения. В первую очередь здоровье населения зависит от качества воды. В данной статье рассмотрены особенности современного состояния источников питьевого водоснабжения населения, предложены пути совершенствования системы водоснабжения в целях повышения безопасности жизнедеятельности населения.

Ключевые слова: вода, питьевая вода, качество питьевой воды, здоровье, безопасность населения.

Еще двадцать лет назад в России о проблемах водоочистки особенно не задумывались даже специалисты: воды было много - по ресурсам пресной воды страна занимает второе место в мире после Бразилии. Однако качество воды в Российской Федерации с каждым годом ухудшается. По данным статистики более 11 % проб на качество питьевой воды не удовлетворяют требованиям действующего ГОСТ по бактериологическим показателям [1]. Отмечается постоянный рост числа бактериальных и вирусных заболеваний, распространяемых через водную среду. В целом около 50 % населения России вынуждено использовать для питья воду, не соответствующую в той или иной степени гигиеническим требованиям по ряду показателей.

Как правило, это объясняется следующими основными факторами: качеством воды используемых водоисточников, применяемыми технологиями и режимами водообработки, санитарно-техническим состоянием водоразводящих сетей, слабым материально-техническим обеспечением лабораторий по контролю за качеством вод, значительной изношенностью систем водо-

снабжения, недостаточным уровнем квалификации кадров территориальных служб водопроводно-канализационного хозяйства.

В России эксплуатирующиеся водоочистные сооружения поверхностных водоисточников построены, как правило, по устаревшим технологическим схемам, предназначенным для кондиционирования природных вод с небольшим уровнем техногенного и антропогенного загрязнения. Такое положение усугубляется гидравлической перегрузкой многих водоочистных комплексов, отсутствием полного комплекта установок водоочистки, износом водопроводных и канализационных сетей достиг 50% и приближается к критическому уровню, что приводит к систематическому аварийному выходу их из строя, потерям и перебоям с подачей воды, а также ее вторичному загрязнению.

Известно, что в России не отвечают нормам состояния порядка 40% поверхностных и 17% подземных источников питьевого водоснабжения. В то же время именно поверхностные воды занимают 68% в общем объеме подаваемой для использования воды. Ухудшение состояния источников объясняется рядом причин:

- сокращением годового стока рек (например, Волги - на 10%);
- неудовлетворительным состоянием зон санитарной охраны, в том числе постоянными нарушениями требуемых режимов в этих зонах;
- интенсивным загрязнением открытых водоемов, прежде всего неочищенными сточными водами.

Из общего количества 70 км³ нормативно очищенные сточные воды составляют лишь 9 %, 27 % сточных вод сбрасывались недостаточно очищенными, а 12 % — не очищенными вообще. Ежегодно регистрируется около тысячи аварийных залповых выбросов неочищенных стоков в открытые водоемы.

Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты городов Российской Федерации ежегодно возрастает. К примеру, сточные воды, по данным Росводресурсов, достигают в год в Москве - 1684,5 млн. м³, в Санкт-Петербурге - 1174,2 млн. м³, в Владивостоке - 263 млн. м³, в Казани - 212,7 млн. м³, в Самаре - 247,5 млн. м³, в Саратове - 139,6 млн. м³.

Несмотря на несколько лучшее санитарно-гигиеническое состояние подземных источников в последние годы наблюдается и их загрязнение железом, фтором, бромом, бором, марганцем, стронцием и другими микроэлементами.

В Приволжском федеральном округе крайне загрязнены реки Волга, Кама, Белая, Ока, Казанка, Свияга, Сура, Б. Караман, Урал, Хопер и т.д.

В Саратовской области эта проблема обусловлена еще и тем, что большинство населенных пунктов питаются водой из открытых водоисточников, не имеющих подпитки кроме как талой водой.

Из числа известных методов обеззараживания воды практически технологиями, прошедшими проверку на действующих крупномасштабных сооружениях являются хлорирование, озонирование и ультрафиолетовое (УФ) облучение [2].

Каждая из этих технологий обладает преимуществами и недостатками по приемлемости в технологическом процессе, характеру воздействия на воду и последствиям, экономической эффективности, возможностям и затратам на внедрение технологии в существующие системы водоочистки.

Хлорорганические соединения по данным многочисленных исследований по отношению к человеку обладают высокой токсичностью, мутагенностью и канцерогенностью [3]. Озон вызывает активную коррозию оборудования и трубопроводов и требует использования нержавеющей материалов [4].

Такое положение требует нового подхода к обеспечению эпидемиологической безопасности и, в частности, требует совершенствование технологий водоочистки в направлении ступенчатой очистки вод, а также унификации методов очистки по всем видам загрязнений, что позволит качественно и экономично решить вопросы очистки вод и связанные с ней медико-санитарные и социальные проблемы.

Литература:

1. Качество воды и проблема охраны здоровья населения /А. А. Моисов, А. И. Рогов, Ю. А. Рахманин, Р. И. Мухоморова // Второй международный конгресс "Вода: экология и технология": Тез.докл. М., 1996.
2. Kryshi I R. Disinfection of drinking water // GesundheitsIngenieur. 1985. V. 106. № 1.
3. Rook J. J. Formation of haloforms during chlorination of natural water // Water treatment exam. 1974.
4. Драгицкий В. Л., Алексеева Л. П. Применение озона в технологии подготовки воды: Информ. материалы. – М.: Информ. центр "Озон". 1996. Вып. 2.

ОСНОВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ЩЕЛЕРЕЗОВ ПРЕДОТВРАЩАЮЩИХ ВЕТРОВУЮ И ВОДНУЮ ЭРОЗИЮ ПОЧВ

В материалах статьи рассматриваются теоретические зависимости по определению скоростей разрушения почвы и движения щелевателя на основании которых предложена гипотеза создания щелевателя работающего в режиме автоколебаний.

***Ключевые слова:** эрозия почвы, движитель, трактор, почвообрабатывающая машина.*

При выполнении почвообрабатывающих операций энергонасыщенными машинно-тракторными агрегатами почва подвергается негативному воздействию от рабочих органов почвообрабатывающих машин и движителей тракторов. Данный процесс сопровождается истиранию верхних плодородных слоев почвы, что приводит к возникновению ветровой и водной эрозии.

Агротехническими приемами защиты земель от ветровой и водной эрозии, а так же повышения урожая сельскохозяйственных культур являются снижение негативного воздействия движителей тракторов на почву [1] и воздействия почвообрабатывающих орудий [2, 3], сохранение влагозапаса путем щелевания почвы. Эффективность щелевания состоит в повышении водопроницаемости и, как следствие, увеличении водоаккумулирующей способности почвы в период дождей и весеннего снеготаяния. В результате происходит лучшее перераспределение влаги в почвенном профиле, повышается отдача от удобрений и улучшается экологическая ситуация. Все это способствует увеличению урожая сельскохозяйственных культур, например, люцерны до 20-30 %.

В настоящее время используются щелеватели с пассивным рабочим органом. Однако данные щелеватели обладают существенным недостатком – большим тяговым сопротивлением. В современных экономических условиях, когда встает вопрос об экономии топливно-энергетических ресурсов недоста-

ток щелевателей с пассивным рабочим органом приобретает качественно новое значение.

Изучая конструкции щелерезов выявлено, что все направления и модернизации существующих рабочих органов направлены на изыскание новых конструкционных материалов, форм, геометрических параметров рабочих органов без дополнительного привода и активизирование рабочего процесса щелевания с использованием различного вида и типа действия вибраторов. Но при использовании вибраторов эффективная скорость движения машин ограничивается до 0,3 м/с, следовательно, производительность агрегатов мала по сравнению с щелевателями пассивного действия.

Проведенный анализ работ по исследованию процесса рыхления почвы показывает, что скорость перемещения рабочего органа сильно влияет на его сопротивление рыхлению. При этом скорость деформирования и разрушения почвы с учетом ее физико-механических свойств можно определить по зависимости [4]

$$v_p = \frac{2}{3} \sigma_0 \sqrt{\frac{(1-\mu)^2(1-\mu^2)}{(1-2\mu)E\gamma_{об}}}, \quad (1)$$

где σ_0 - предела прочности почвы на сжатие, МПа; μ - коэффициент относительной поперечной деформации, аналогичный коэффициенту Пуассона; E - модуль упругости почвы (динамический), МПа; $\gamma_{об}$ – объемная плотность почвы, кг/м³.

Вычисления для суглинков с пределом прочности на сжатие 25...400 кПа, модулем упругости 7...22 МПа, коэффициентом относительной поперечной деформации $\mu=0,2...0,4$ и объемной массой примерно 1800 кг/м³ показывают, что скорость разрушения этих почв составляет 0,15...3 м/с.

Рассматривая скорость рыхления почвы щелевателем с учетом скорости деформирования почвы было получено

$$v_{щ} = \frac{\left(F_o + \gamma_{об} v_p^2 S_{ср} \frac{\sin \delta \cos \theta}{\sin(\delta + \theta)} \right) v_p \sin \delta}{\left[F_v \left(F_o + \gamma_{об} v_p^2 S_{ср} \frac{\sin \delta \cos \theta}{\sin(\delta + \theta)} \right) \right] \sin(\delta + \theta)}, \quad (2)$$

где $S_{ср}$ - площадь сечения среза, м²; F_o - сила резания при скорости, близкой к нулю, определяемая из условий предельного равновесия почвы, Н; F_v - результирующая сила сопротивления резания почвы щелерезом, Н;

δ - угол резания, град; θ - угол между траекторией долота и направлением смещения элементов почвы по поверхности сдвига, град.

Вычисленная по зависимости (1) скорость деформирования и разрушения почвы и скорость рыхления почвы щелевателем имеет тот же порядок, что и рабочие скорости существующих почвообрабатывающих машин. На основании данного согласования и доказательства о колебательном процессе резания почвы, можно сделать гипотезу о создании рабочих органов автоколебательного действия. Исходя из теории колебаний известно, что к автоколебательным относятся системы характеризующиеся наличием следующих основных составных частей: постоянного источника энергии; колебательной системы; устройства, регулирующего поступление энергии в колебательную систему из источника энергии; цепи обратной связи между колебательной системой и регулирующим устройством. Тогда применительно к щелерезу, работающего способом резания, роль источника энергии выполняет тягач и пружина. Для того, что бы щелерез работал в автоколебательном режиме на долоте одним концом закрепляют канат, а другой конец каната закрепляют на раме через пружинный элемент. Тогда в процессе заглабления щелевателя на канат будет действовать заглабляющий момент, который будет осуществлять натяжение пружины и создание автоколебаний.

Литература:

1. Русинов А.В. Улучшение агротехнической проходимости энергонасыщенных сельскохозяйственных тракторов путем оптимизации параметров ходовой системы. / Дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01. – Саратов, 2001. – 150 с.
 2. Горшенин Д.Ю., Плешков Е.Н. Полевые исследования многоярусного щелевателя. Депонирована рукопись ВИНИТА РАН, №1008-В2008, 15с.
 3. Слюсаренко В.В., Русинов А.В., Хабибов Ю.Р. Определение критериев сохранения плодородия почвы в процессе ее обработке / Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии, 2006, №3. – С.164-166.
 4. Сулейманов С.А., Плешков Е.Н. Формирование и протекание автоколебаний щелереза автоколебательного действия. Депонированная рукопись. ВИНИТИ. №355-В2004. 15с.
-

УДК 631.67:631.674.6

Р.В. Прокопец, К.В. Семенов

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г.Саратов, Россия

ЭКОЛОГО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ – ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АГРОЛАНДШАФТОВ СУХОСТЕПНОГО ПОВОЛЖЬЯ

В статье анализируется актуальность оросительных мелиораций в сухой степи Нижнего Поволжья в рамках модернизации мелиоративного комплекса России на основе принципов и задач федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы». Оросительные мелиорации рассматриваются как основа развития сельскохозяйственного производства в засушливых регионах страны. Обсуждается необходимость переориентации хозяйственной деятельности в направлении, снижающем экологические риски. Раскрываются перспективы внедрения систем капельного орошения.

Ключевые слова: оросительные мелиорации, капельное орошение, агроландшафт, экологическая безопасность, устойчивое производство сельскохозяйственной продукции.

Технический уровень оросительных систем является важнейшим фактором обеспечения стабильности сельхозпроизводства в ведущих сельскохозяйственных регионах. Низкий технический уровень большинства оросительных систем ведет к деградации важнейших сфер функционирования АПК, к зависимости от импорта продовольствия и создает условия для нарушения экологического равновесия. Для модернизации мелиоративного комплекса страны, обеспечения продовольственной безопасности населения и экологической безопасности агроландшафтов в 2014 году постановлением Правительства Российской Федерации была утверждена федеральная целевая программа «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы». Основными целями этой программы являются – повышение продуктивности и устойчивости сельскохозяйственного производства и плодородия почв средствами комплексной мелиорации в условиях глобальных и региональных изменений климата и природных аномалий, а также повышение продукционного потенциала мелиорируемых земель и эффективного использования природных ресурсов. Предусматривается: восстановление мелиоративного фонда, включая реализацию мер по орошению и осушению земель; увеличение объема производства основных видов продук-

ции растениеводства за счет гарантированного обеспечения урожайности сельскохозяйственных культур вне зависимости от природных условий; достижение экономии водных ресурсов за счет повышения коэффициента полезного действия мелиоративных систем, внедрения микроорошения и водосберегающих аграрных технологий [9].

Орошение в нашей стране имеет огромное значение. Только 35 % пахотных земель находится в благоприятных климатических условиях, обеспеченных осадками. Остальные 65% находятся в засушливой и полузасушливой зонах, где урожай многих сельскохозяйственных культур, таких как овощи, рис, многолетние травы и виноград вырастить без поливов практически невозможно [3].

Однако существует множество примеров негативного воздействия широкомасштабных мелиораций на экологическое состояние агроландшафтов. Вопросы сохранения мелиоративного состояния орошаемых земель в зоне сухих степей Поволжья всегда были актуальны и остаются таковыми в настоящее время. Многими учеными детально были изучены вопросы деградации земель при длительном орошении и предложены методы борьбы с этим явлением. Анализ научных работ позволяет заключить, что в мелиоративной науке конца 80-х – начала 90-х гг. прошлого века появилось четкое понимание необходимости экологизации оросительных систем, основными чертами которых должны быть адаптивно-ландшафтная основа земледелия с ограниченным вмешательством в природные процессы, рациональное использование природных ресурсов, а также применение новой поливной техники, обладающей низким потреблением материальных и энергетических ресурсов [4, 7, 8].

В настоящее время, по мнению многих ученых, наиболее перспективным способом орошения, является капельное орошение. При этом способе полива, в отличие от традиционных поверхностного способа и дождевания, подача воды осуществляется в корнеобитаемое почвенное пространство каплями или микроструями из микроводовыпусков, а, следовательно, регулирование водного режима почв, осуществляется более оперативно, с меньшими производительными потерями воды на сток и инфильтрационный сброс, с меньшим ущербом для окружающей природной среды.

Так, Дубенок Н.Н. и Калиниченко Р.В. отмечают, что для выращивания овощных культур в условиях Нижнего Поволжья применение систем капельного орошения экономически эффективно и экологически целесообразно.

Проведённые исследования показали, что капельное орошение при поддержании запланированных уровней влажности почвы и обеспечении необходимого уровня минерального питания растений способствуют увеличению урожайности плодов огурца в 1,5-2 раза и снижению расхода водных ресурсов на 40-60 % по сравнению с традиционными способами орошения [5].

Григоров С.М. и Акимов Ю.О. утверждают, что капельное орошение томатов в подзоне каштановых почв сухостепной зоны Заволжья является основным фактором влагообеспеченности, поскольку доля оросительной нормы составляет 54,9-62,3 % в формировании приходной части водного баланса [1].

Инвестиции в строительство систем капельного орошения при возделывании лука, по данным Бородычева В.В. и Болкунова А.И., окупаются за 1 год. Индекс доходности дисконтированных затрат при формировании урожайности лука 80-120 т/га составляет 2,0-2,12 с повышением уровня продуктивности более, чем на 50 % [2].

В Саратовской области площадь систем капельного орошения значительно уступает другим субъектам РФ, расположенным в аридной зоне страны, и не превышает 1,5 тыс. га. Однако проведенные исследования Пронько Н.А. и Новиковой Ю.А. свидетельствуют, что изучавшиеся режимы капельного орошения перца сладкого не приводили к изменению плотности, пористости и структуры темно-каштановой среднесуглинистой почвы, а получение урожайности в 50-55 т/га обеспечивает рентабельность на уровне 190% [6].

Данные исследования доказывают высокий потенциал применения капельного полива в условиях сухостепного Поволжья и позволяют сделать вывод о перспективности внедрения систем капельного орошения для обеспечения экологической безопасности агроландшафтов в рамках модернизации мелиоративного комплекса страны.

Литература:

1. Акимов Ю.О. Капельное орошение и удобрение томатов в зоне светло-каштановых почв Заволжья / Дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.02. – Новочеркасск, 2007. – 206 с.
2. Болкунов А.И. Технология капельного орошения и удобрение перспективных гибридов репчатого лука в зоне сухих степей Нижнего Поволжья / Дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.02. – Волгоград, 2009. – 212 с.
3. Григоров М.С., Кравчук А.В., Прокопец Р.В., Шаврин Д.И. Снижение потерь поливной воды при орошении // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. № 6. Москва, 2003. – С. – 55-56.
4. Григоров С.М., Леонтьев С.А., Никишанов А.Н., Мельниченко Д.В. Водный режим – фактор, влияющий на мелиоративное состояние земель Саратовского Заволжья / Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2011. № 2. С. 3-8.

5. Калиниченко Р.В. Совершенствование режима орошения культуры огурца в открытом грунте при капельном поливе/ Дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.02. – Москва, 2009. – 241 с.
 6. Новикова Ю.А. Влияние минеральных удобрений и режимов капельного орошения на свойства темно-каштановых почв и урожайность перца сладкого в Саратовском Заволжье/ Дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04, 06.01.02. – Саратов, 2011. – 213 с.
 7. Прокопец Р.В., Овчинников А.Б. Ресурсосберегающие технологии орошения кормовых культур на темно-каштановых почвах Поволжья / Научная жизнь. 2012. № 4. С. 81-86.
 8. Пронько Н.А., Корсак В.В., Фалькович А.С. Изменения агроландшафтов Саратовского Заволжья при широкомасштабных изменениях водного баланса территорий и способы предупреждения их деградации / Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2013. №08. С. 64-71.
 9. Госпрограмма развития сельского хозяйства на 2013-2020 годы / Интернет-портал Министерства Сельского хозяйства Российской Федерации URL: <http://mcx.ru/documents/document/show/22026.htm>(дата обращения: 16.01.2015)
-

УДК 614.849

Э.М. Рамазанова

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г.Саратов, Россия

ВЛИЯНИЕ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ НА ЭКОЛОГИЮ И АГРОЛАНДШАФТ ОКРУЖАЮЩЕГО МИРА

В данной статье рассмотрены проблемы влияния гидроэнергетики на экологию. Выявлены и обоснованы наиболее серьёзные последствия: затопление земель; снижение скорости течения рек, замедление водообмена и самоочищения; изменение микроклимата окружающей территории. Показано, что для охраны природы большое значение имеет режим эксплуатации ГЭС и водохранилищ.

Ключевые слова: *экологические риски, экологическая мотивация, экологические последствия, гидроэнергетика.*

Вклад гидроэнергетики, которая обеспечивает получение энергии от текущей воды, в общее мировое использование энергии невелик, примерно 6%. Однако в ряде стран мира гидроэнергетика занимает ведущее место. На долю ГЭС в Норвегии приходится около 100% всего производства электроэнергии, в Бразилии, Канаде, Швеции - более 50%, в России около 20%. К положительным сторонам гидроэнергетики относится, в первую очередь отсутствие выбросов продуктов горения в атмосферный воздух, а также относительная дешевизна получаемой энергии.

Строительство и функционирование гидротехнических сооружений при определенных сочетаниях природных и антропогенных факторов может привести к качественному скачку в скоростях и особенностях течения процессов преобразования рельефа земной поверхности, функционирования биоты в водных, долинных и плакорных экосистемах, условиях ведения хозяйства населения. Подобные тенденции могут развиваться быстро и в короткий период привести к катастрофическим для природного и антропогенного ландшафта изменениям. Это позволяет рассматривать экологические последствия строительства плотин в категориях риска.

Экологические риски, это широкая группа событий в природной среде происходящих быстро или отклоняющихся от сложившейся нормы. При этом экологическую мотивацию обретают и изменения в социальной сфере. Смена и потери работы, падение уровня жизни, необходимость переквалификации, невозможность наверстать упущенное, сложность восстановления прежнего уровня жизни, это социально - экологические риски для жителей поселков, попавших под затопление. Необходимость компенсации ущерба производству от уничтожения сельскохозяйственных, лесных и рыбных угодий, ухудшения экологической ситуации и микроклимата, возрастания заболеваемости населения в связи с повышением влажности, также обретают экологическую мотивацию. Наконец в этой же корзине претензий к гидроэнергетикам оказывается ущерб от уничтожения культурного наследия – затопления археологических памятников, мест захоронения и др.

Однако развитие гидроэнергетики требует учета территориальных аспектов. При строительстве ГЭС на равнинных реках, возникает ряд негативных последствий, как экономических, так и экологических. Наиболее серьезными и общими является: затопление земель, изъятие их из хозяйственного оборота; снижение скорости течения рек, замедление водообмена и самоочищения; изменение микроклимата окружающей территории; подтопление берегов, заболачивание, развитие оползневых процессов.

Поэтому в перспективе доля гидроэнергетики не будет сильно возрастать из-за ограниченности ресурсов и территориальной емкости энергоустановок. Экологическая проблема тесно связана с проблемой продовольственной, энергетической так, как с вопросами развития гидроэнергетики связаны потери плодородных пойменных земель в долинах равнинных рек. Например, полтора десятка гидроэлектростанций на реках европейской части России дают около 5% производимой в стране электроэнергии, а их водохрани-

лища вместе с преобразованными землями занимают площадь более 5 млн. га, что с учетом ценности затопленных земель эквивалентно потере не менее 6% пашни.

Гидроэнергетические объекты оказывают существенное влияние на окружающую среду. Это влияние является локальным. Однако сооружение каскадов крупных водохранилищ, намечаемая переброска части стока рек Сибири в Среднюю Азию, и другие крупные водохозяйственные мероприятия могут изменить природные условия в региональном масштабе. При рассмотрении влияния гидроэнергетических объектов на окружающую среду необходимо различать период строительства гидроэнергетических объектов и период их эксплуатации.

Влияние водохранилища на окружающую среду зависит от географического положения и типа водохранилища (горное, предгорное, равнинное), от геологического строения и гидрогеологической характеристики его ложа и бортов, от площади, конфигурации и объема водохранилища, глубины его сработки, режима эксплуатации. В зоне водохранилищ постепенно происходят изменения климата в сторону повышения влажности воздуха, повсеместного подъема грунтовых вод, деградация почв и снижение содержания гумуса.

Из-за большой площади зеркал водохранилищ наиболее крупных ГЭС России (Саяно-Шушенская, Красноярская, Усть-Илимская) ущерб наносимый природе значителен. Наиболее значимым фактором воздействия крупных гидроэлектростанций на экологическую систему водосбора является создание водохранилищ и затопление земель. Это вызывает изменение видового состава, численности биомассы растений, животных, формирование новых биоценозов.

Эффективным способом уменьшения затопления с целью сохранения экологической безопасности территорий является увеличение количества ГЭС в каскаде с уменьшением на каждой ступени напора и, следовательно, зеркала водохранилищ. Несмотря на снижение энергетических показателей и уменьшение регулирующих возможностей возрастания стоимости, низконапорные гидроузлы, обеспечивающие минимальные затопления земель, лежат в основе всех современных разработок.

В водохранилищах задерживается большая часть питательных веществ, приносимых реками. В теплую погоду водоросли способны массами размножаться в поверхностных слоях обогащенных питательными веществами.

Массовое размножение, "цветение" водорослей в неглубоких заболоченных водохранилищах делает их воду непригодной ни для промышленного использования, ни для хозяйственных нужд.

Для обеспечения высокого качества воды необходима санитарная очистка ложа водохранилища до его затопления водой. С этой целью проводятся агротехнические мероприятия для уменьшения загрязненного поверхностного стока и строятся очистные сооружения. В случае необходимости организуются заповедники, заказники, отлов и перемещение животных, производятся лесопосадки. В первое время после заполнения водохранилища в нем появляется много разложившейся растительности, а "новый" грунт может резко снизить уровень кислорода в воде. Гниение органических веществ может привести к выделению огромного количества парниковых газов - метана и двуокиси углерода. Водоохранилища часто "созревают" десятилетиями или дольше, а в тропиках этот процесс длится столетиями - пока разложится большая часть всей органики. Очистка затопляемой зоны от растительности смягчила бы проблему, но поскольку она трудна и дорога, очистку проводят лишь частично.

ГЭС также влияют и на экологию рек. Плотины нарушают естественное течение рек, приводят к развитию застойных процессов, снижению способности к «самоочищению», резко меняет качество воды и др.

Для охраны природы большое значение имеет режим эксплуатации ГЭС и водохранилищ. Обязателен санитарный пропуск воды в нижний бьеф. Рациональным регулированием расходов и уровней воды можно удовлетворить потребности сельского хозяйства, промышленности, населения и природных комплексов.

Литература:

1. Семенова, И.В. Промышленная экология. / И.В. Семенова - М. Издательский центр "Академия", 2009. – 528 с.
2. Щавелев, Д.С. Гидроэнергетические установки, Л., 1981г.
3. Внуков, А.К. Защита атмосферы от выбросов энергообъектов. / А.К. Внуков – М.: Энергоатомиздат, 1992. – 192 с. ISBN 5-283-00105-9.
4. Дерягин, Б.В. Микрофлотация: Водоочистка, обогащение. / Дерягин Б.В., Духин С.С., Рулев Н.Н. – М.: Химия, 1986. – 112 с.
5. Сычев, А.Я. Каталитические реакции и охрана окружающей среды. / Сычев А.Я., Травин С.О., Дука Г.Г. и др. – Кишинев: Штиинца, 1983, 272 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЛАУКОНИТА ПРИ ДЕТОКСИКАЦИИ ПОЧВ ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

В статье представлен анализ загрязнения почв Саратовской области с указанием источников и наличия вредных веществ. Рассмотрена новая технология по детоксикации почвы загрязненной нефтепродуктами с применением глауконита.

Ключевые слова: почва, загрязнение нефтепродуктами, глауконит.

Одной из распространенных последствий производственной деятельности является загрязнение воды и почвенного покрова территорий углеводородами и продуктами их переработки. Характерными загрязняющими веществами, образующимися в процессе добычи и переработки нефти, являются углеводороды (48 %), оксид углерода (44 %), различные твердые сорбенты. В отличие от многих антропогенных воздействий, нефтяное загрязнение оказывает многопрофильное воздействие на окружающую природную среду и вызывает ее быструю отрицательную реакцию. Многочисленные разливы нефти, приводят к потере продуктивности земель, воды и деградации ландшафтов.

Филиалом «ЦЛАТИ по Саратовской области» ФБУ «ЦЛАТИ по ПФО» в 2013 году проведены проверки загрязнения почв (грунтов) на промышленных площадках, принадлежащих предприятиям области. Как и в предыдущие годы, основным загрязнителем почвогрунтов в районах расположения промышленных предприятий являются нефтепродукты. Так почвы с содержанием нефтепродуктов в пределах 6620-12270 мг/кг (что соответствует 5-му уровню загрязнения) расположены на следующих территориях: береговая линия р. Малый Караман в районе с. Березовка, Марксовский район; пос. Зоринский, в районе АБЗ, Саратовский район; НСП Родниковский ООО «САНЭКО», Красноармейский район; ООО «РНГК Саратов» НСП Ново-Александровской пл. Ганьковско-Сагдинского ЛУ, Перелюбский район; территория бывших складов р/о Сельхозтехника, г. Маркс, полигон ТБО г. Маркса и другие территории.

Однако помимо загрязнения почвы нефтепродуктами большая их часть загрязнена различными металлами. Так было установлено, что на начало

2014 года было обследовано более 6000 тыс. га почвы, которая была загрязнена различными металлами, концентрация которых превышала допустимые нормы ПДК. Проведенный анализ состояния почвы на территории Саратовской области показал, что доля проб почвы, не отвечающих санитарно-химическим показателям, составила 5,9 % (уровень загрязнения почвы тяжелыми металлами снизился на 0,4 % и составил 0,1 %). Удельный вес неудовлетворительных проб по микробиологическим показателям увеличился на 0,9 %, по паразитологическим показателям – на 0,3 %.

Исходя из представленного анализа, вытекает необходимость в очистке почвы от нефтепродуктов и тяжелых металлов. Для этих целей применяются различные технологии и средства [1, 2, 3, 4] и в зависимости от выбранного способа применения выбранной технологии обработки участка технологии могут быть *in situ* и *ex situ*. А в зависимости от применяемых процессов технологии бывают: биологические; физические, химические, физико-химические; термические; комбинированные (последовательность различных процессов обработки). Несомненно, каждая из перечисленных технологий детоксикации почвы загрязненной нефтепродуктами имеет достоинства и недостатки.

Нами предлагается новая технология детоксикации почвы, основой которой является внесение расчетного количества компонентов, перемешивании и увлажнении полученной массы. Технология подразумевает извлечения загрязненной почвы нефтепродуктами (шлам) экскаватором с последующей транспортировкой на полигон и распределение почвы на ровной поверхности, где происходит процесс просушки. Далее вносят для связывания и перевода легко растворимых солей в труднорастворимые формы и для загустения шлама смесь фосфогипса и глауконита в равной пропорции. Затем добавляют в просушенную прогипсованную массу навоз или торф с активными минеральными удобрениями. Затем происходит просушка смеси до 8-14%, после чего ее срезают бульдозером, укладывают в заранее приготовленные амбары и уплотняют. Далее производится засыпка минеральным грунтом перемешанным с глауконитовым песком в пропорции 4:1 слоем толщиной 1,5-2,5 м поверх которого насыпают плодородный слой почвы слоем 20-30 см.

Предложенная технология детоксикации почвы загрязненной нефтепродуктами является простой, менее энергозатратной и позволяет вдвое сократить время восстановления загрязненной почвы.

Литература:

1. Технологии восстановления почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Справочник. – М.: РЭФИА, НИА-Природа, 2003. – 258 с
 2. Слюсаренко В.В., Лазарев А.П. Технология восстановления земель при загрязнении нефтепродуктами / Новая жизнь. 2013. №4. – С. 50-54.
 3. Слюсаренко В.В., Лазарев А.П. Повышение эффективности детоксикации загрязненного грунта / Научное обозрение. 2013. №8. – С. 19-23.
 4. Слюсаренко В.В., Лазарев А.П. Новое в рекультивации нефтезагрязненных земель / Научное обозрение. 2014. №3. – С. 8-10.
-

УДК 631.372.012.5

А.В. Русинов

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г.Саратов, Россия

ВЛИЯНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА БУКСОВАНИЯ КОЛЕСНОГО ДВИЖИТЕЛЯ НА ОБЪЕМ ИСТИРАЕМОЙ ПОЧВЫ НА ОРОШАЕМЫХ ПОЛЯХ

В статье рассмотрена методика определения объема истираемой почвы после прохода колесного движителя и факторы, влияющие на ее величину. Представлены результаты экспериментальных исследований по влиянию скорости движения колеса на коэффициент его буксования.

Ключевые слова: почва, истирание почвы, буксование, колесо.

Обеспечивая население страны продуктами растениеводства, человечество выполняет ряд агротехнических операций, что неизбежно приводит к техногенному воздействию машинно-тракторных агрегатов (МТА) и дождевальных машин (ДМ) на почву. Данное воздействие сопровождается чрезмерным уплотнением почвы, нарушением физико-механических свойств, водно-воздушного и теплового режимов [1]. Особенно остро это проявляется на орошаемых полях. Результатом воздействия МТА и ДМ на почву является снижение плодородия почвы, увеличение эрозии, что приводит к экологической катастрофе.

Процесс передвижения колесного движителя МТА и ДМ сопровождается сжатием почвы в вертикальном направлении с последующим смещением в горизонтальной плоскости [2, 3]. В следствии этого происходит истирание верхнего слоя почвы, что приводит к образованию пылевидных частиц, которые в последующем выдуваются ветром или смываются вместе с поливом. Вследствие того, что процесс истирания почвы сопровождается почвозацепами пневматического колеса, тогда искомый объем истираемой почвы

заключенной между почвозацепами пневматического колесного движителя за один оборот можно определить по зависимости

$$V = b\sqrt{(x_C - x_A)^2 + (y_C - y_A)^2} 2R_o \frac{1 + \lambda'}{\lambda'} \times \left(2 \int_0^{90^\circ} \sqrt{1 - k^2 \sin^2 \varphi} d\varphi - \int_0^{90^\circ + \frac{\alpha}{2}} \sqrt{1 - k^2 \sin^2 \varphi} d\varphi \right), \quad (1)$$

где b – ширина колеса, м; x_A, y_A, x_C, y_C – соответственно начальные и конечные координаты произвольной точки на почвозацепе в процессе его перемещения; λ' – скоростной параметр $\lambda' = \frac{v_x K_6}{v_y}$; $k = \frac{2\sqrt{\lambda'}}{1 + \lambda'}$ – коэффициент;

R_o – радиус колеса, м; K_6 – коэффициент буксования; $\varphi = 90^\circ - \alpha/2$ – угол смещения точки А, град; α – угол поворота колеса из начального положения в фиксированное, град; v_x, v_y – соответственно скорость движения колеса в горизонтальной и вертикальной плоскостях, м/с.

Анализ зависимости показал, что на величину объема истираемой почвы при постоянной скорости движения колеса и оказывает влияние величина коэффициента буксования. Проведенные исследования по определению величины буксования колесного движителя показали, рис. 1, что его величина зависит от скорости движения МТА и типа почв.

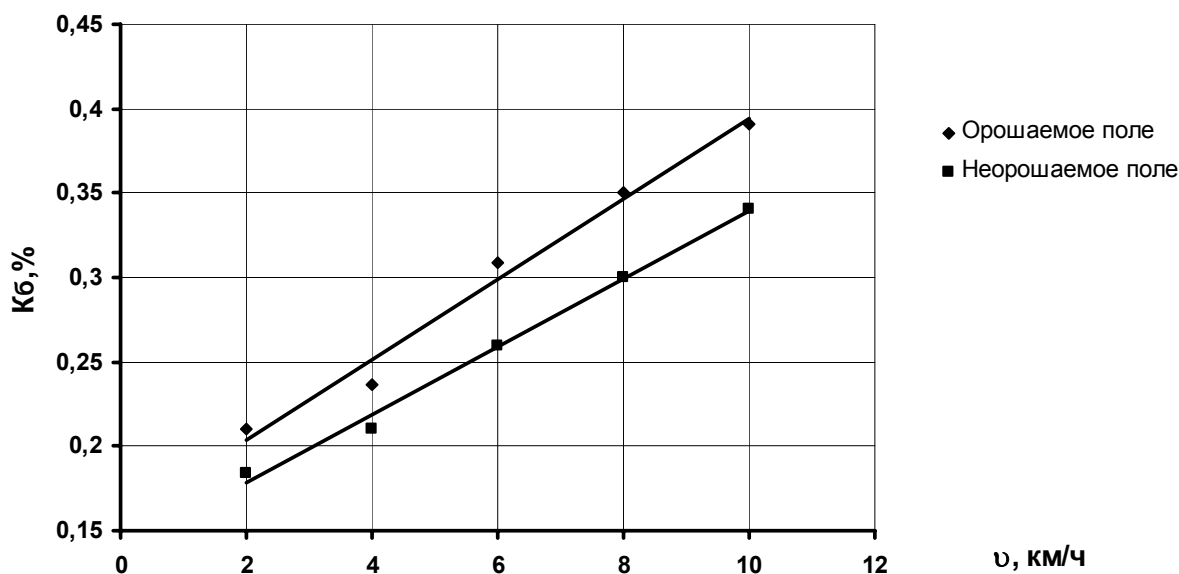


Рисунок 1. Влияние скорости движения МТА и тип почв на величину коэффициента буксования колесного движителя

Было установлено, что с увеличением скорости движения МТА с 2 км/ч до 10 км/ч приводит к росту коэффициента буксования пневматического колесного движителя трактора МТЗ-1221 на почвах без полива в среднем на 45,2 % и на 46,3 % на орошаемом поле. Величина коэффициента буксования колеса на орошаемых почвах выше по сравнению с коэффициентом буксования на почвах без полива и при скорости 2 км/ч она составляет 12,3 %; при 4 км/ч – 11,0 %; при 6 км/ч – 15,8 %; при 8 км/ч – 14,3 % и при 10 км/ч – 13,0 %. В среднем величина коэффициента буксования колеса на орошаемых почвах выше на 13,3 % по сравнению с коэффициентом буксования на почвах без полива выше.

Исходя из вышеизложенного интенсивность величины истираемой почвы увеличивается пропорционально повышению коэффициента буксования и на орошаемых почвах процесс истирания происходит значительно быстрее по сравнению с почвами без полива.

Литература:

1. Слюсаренко В.В. Определение критериев сохранения плодородия почвы в процессе ее обработки / В.В. Слюсаренко, А.В. Русинов, Ю.Р. Хабибов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2006. №3. – С.164-166.
2. Слюсаренко В.В. Определение глубины следа после проходов машинно-тракторных агрегатов / В.В. Слюсаренко, А.В. Русинов, С.В. Новичков // Техника всепольском хозяйстве. 2003. №2. – С.11.
3. Русинов А.В. Моделирование слеодообразования движителями колесных тракторов / А.В. Русинов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. №3. – С.32-37.

УДК 631.372.012.5

В.В. Слюсаренко, А.В. Русинов

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г.Саратов, Россия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ВЛАЖНОЙ ПОЧВЫ ПОСЛЕ МНОГОКРАТНЫХ ПРОХОДАХ ДВИЖИТЕЛЕЙ МАШИНО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

В материалах статьи рассматриваются теоретические зависимости по определению величины изменения плотности влажной почвы при многократных проходах колесных движителей тракторов и почвообрабатывающих машин.

Ключевые слова: *движитель, плотность почвы, кратность проходов.*

Обеспечивая население страны продуктами растениеводства, человечество выполняет ряд агротехнических операций, что неизбежно приводит к техногенному воздействию машинно-тракторных агрегатов (МТА) на почву. Данное воздействие сопровождается чрезмерным уплотнением почвы, нарушением физико-механических свойств, водно-воздушного и теплового режимов. Особенно остро это проявляется на орошаемых полях. Результатом воздействия МТА на почву является снижение плодородия почвы, увеличение эрозии, приводящее к экологической катастрофе. Данный процесс усугубляется тем, что движители тракторов и почвообрабатывающих машин движутся по одному следу производя многократное воздействие на почву, приводящее к чрезмерной деформации почвы и как следствие ее уплотнение.

Для определения уплотнения почвы под действием нормальной нагрузки создаваемой движителем трактора или опорного колеса почвообрабатывающей машины возьмем объем почвы по центру следа колеса, вырезанного по глубине до границы эффективного слоя уплотнения. Весь объем почвы по высоте разобьем на бесконечно малые слои толщиной dU . Расположение частиц почвы бессистемно, это и будет характеризовать почву как анизотропную систему. Нагрузку, действующую на выделенный объем под единственным движителем, представим в виде сосредоточенной силы F .

В качестве основных переменных выберем плотность почвы ρ и смещение точек U вдоль вертикальной оси. Тогда энергия деформации будет зависеть от изменения плотности $\rho - \rho_0$ (ρ_0 - плотность недеформируемой почвы) и от производных смещений U в вертикальной плоскости по координате z . Тогда формула для свободной энергии деформации примет вид [1]

$$F = \frac{A}{2\rho_0} (\rho - \rho_0)^2 + C(\rho - \rho_0) \frac{dU}{dz} + \frac{B\rho_0}{2} \left(\frac{dU}{dz} \right)^2, \quad (1)$$

где A , B , C - константы; ρ - плотность почвы после воздействия движителя, г/см^3 ; ρ_0 - первоначальная плотность почвы (без воздействия движителя), г/см^3 ; U - величина деформации почвы, м; z - вертикальная координата перемещения слоев, м.

Равновесие почвы обеспечивается минимизацией полной свободной энергии по переменным ρ и dU . Принимая во внимание, что $\int \rho dV = \text{const}$ в уравнении Лагранжа получим

$$\int F dV = \lambda \int \rho dV, \quad (2)$$

где λ - постоянный множитель Лагранжа.

В результате решений уравнений (1) и (2) при дифференцировании по плотности при условии минимизации разности $\int FdV - \lambda \int \rho dV = 0$, и зная, что изменение плотности почвы связано с деформацией ее слоев, и приняв, что ρ_0 есть плотность почвы при $dU/dz=0$, λ будет равно нулю. Тогда уравнение относительно изменения плотности почвы, получили

$$\rho = \rho_0 \left(1 - m \frac{dU}{dz} \right), \quad (3)$$

где m – безразмерный коэффициент.

Преобразовав уравнение (3) так, чтобы можно было проинтегрировать по dU и dz , и приняв во внимание, что z изменяется от 0 до h_p , то есть на величину эффективного слоя уплотнения, а dU – от 0 до h_1 , то есть на величину деформации, при этом $h_1 < h_p$, имеем

$$\rho = \rho_0 - \rho_0 m \frac{h_1}{h_p}, \quad (4)$$

На значение коэффициент m огромное влияние оказывает влажность и структура почвы при прочих равных условиях. Следовательно, m может быть назван как коэффициент, зависящий от влажности, и при определенной влажности и конкретного типа почв будет величиной постоянной. Рассмотрение сущности коэффициента m показало, что он связан с коэффициентом Пуассона. Используя из теории механики грунтов зависимости коэффициента Пуассона от модуля деформации почвы и модуля сдвига почвы можно найти изменение плотности почвы после однократного ее нагружения и согласно исследований Миркина С.Н. [2] плотность почвы при многократном нагружении определяется как

$$\rho = \rho_n (1 + k(1 + \chi \lg n)), \quad (5)$$

где ρ_n - плотность почвы до воздействия движителей, $г/см^3$; k - коэффициент уплотнения, учитывающий основные деформационные характеристики, неравномерность нагружения почвы и промежуток времени между повторными нагружениями; χ - коэффициент интенсивности накопления плотности; n - количество нагружений.

Сложность определения параметра коэффициента уплотнения « k » делает практически невозможным использование формулы. Поэтому при определении плотности почвы по следам движителей, при многократном воздействии, целесообразно использовать логарифмическую зависимость вида:

$$\gamma = a \ln n + b, \quad (6)$$

где a и b - коэффициенты, характеризующие тип почвы, характеристики движителя, нагрузку на ось; n - количество проходов.

Пересчет параметров между формулами (6) и (5), можно провести по зависимостям:

$$k = \frac{b - \rho_0}{\rho_0}, \quad \chi = \frac{a}{b - \rho_0}. \quad (7)$$

Проведя ряд экспериментальных исследований была определена величина коэффициентов $a=0,212$ и $b=1,7$. Полученные уравнения позволяют определить плотность почвы после прохода почвообрабатывающих МТА в зависимости от характеристик почвы, деформации и глубины активной зоны уплотнения, при многократных проходах движителей по одному следу.

Литература:

1. Слюсаренко В.В. Механико-технологическое совершенствование движителей энергонасыщенных сельскохозяйственных тракторов и их влияние на агроэкологическое состояние почвы и ее продуктивность. Диссертация на соискание ученой степени д-ра техн. наук. Саратов. 2000. 469 с.
2. Миркин С.Н. Улучшение агротехнической проходимости тракторов типа "Кировец". Диссертация на соискание ученой степени канд. техн. наук. Саратов. 1991. 156 с.
3. Миркин С.Н. Экспериментальные исследования воздействия гусеничных тракторов на почву / С.Н. Миркин, А.В. Хизов, К.А. Спиридонов // Аграрный научный журнал. 2006. №5. - С.63-65.

УДК 631.347

В.В. Слюсаренко, Г.П. Надежкина, З.З. Дасаева
ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г.Саратов, Россия

Н.Ф. Рыжко
ФГНУ «ВолжНИИГиМ», г. Энгельс, Россия

ОБЩИЕ ПОТЕРИ ВОДЫ НА ИСПАРЕНИЕ И СНОС ПРИ ПОЛИВЕ ДОЖДЕВАНИЕМ

В работе приведены результаты исследований и зависимости для расчета потерь воды на испарение и снос при ветре. Внедрение на ДМ «Фрегат» устройств приповерхностного дождевания с дефлекторными насадками повышает равномерность полива при ветре, снижает потери воды на испарение и снос, уменьшает энергетическое воздействие дождя на почву.

Ключевые слова: дождевальная машина «Фрегат», устройства приповерхностного дождевания, дефлекторная насадка, потери воды на испарение и снос, равномерность полива.

Вода является одним из основных богатств России и уже в обозримом будущем вопрос сохранения её станет наиважнейшим.

Одним из направлений повышения эффективности полива и сохранения водных ресурсов являются водосберегающие технологии орошения. При этом изучение влияния технологий полива и технических решений, направленных на снижение потерь воды, на испарение и снос является основополагающей задачей.

Испарение капель дождя в воздухе играет важную роль в нормировании полива и работе дождевальных машин. Процесс медленного (квазистационарного) испарения однокомпонентной капли в неподвижном воздухе при давлении, близком к атмосферному, рассматривается как диффузионный поток пара воды капли I через сферическую поверхность радиусом r при стационарном испарении и является величиной постоянной [1, 7, 11]:

$$I = -4\pi \cdot D \cdot r^2 \cdot \frac{dC}{dr}, \quad (1)$$

где D – коэффициент диффузии пара в окружающем каплю воздухе, $\text{см}^2/\text{с}$; C – концентрация пара, $\text{г}/\text{см}^3$; r – радиус капли, мм.

Если величина радиуса капли за время полета капли уменьшилась, то при этом уменьшается и масса капли. И.Д. Федоренко [1,6], используя формулу (1), определил зависимость для расчета потерь воды на испарение:

$$E = 100 \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{D \cdot t \cdot (1 + 1,92 \cdot V_B)}{10584 \cdot d^2} \right)^{1,5} \right]. \quad (2)$$

Из формулы видно, что испарение капли пропорционально времени полета капли t , дефициту упругости пара D , скорости ветра V_B и обратно пропорционально квадрату диаметра капли d .

Расчеты по приведенным формулам показывают, что величина испарения для мелких капель (водяная пыль диаметром 0,05...0,10 мм) может достигать 80 и 100 % [13, 14].

Установлено, что при поливе Дм «Фрегат» оборудованной дождевальными аппаратами или дефлекторными насадками создается полидисперсная структура дождя, а диаметр капель в зависимости от скорости истечения, толщины пленки и степени турбулизации может изменяться вдоль радиуса захвата в начале от 0,05...0,1 мм и в конце до 1,0...2,5 мм [6, 10]. Для расчета потерь воды на испарение необходимо знать количество капель различного диаметра и долю расхода, приходящую на каждый размер капель. Эти характеристики можно определить, зная закон распределения диаметра капель и интенсивности дождя вдоль радиуса полива дождевателя в зависимости от его конструктивно-технологических параметров

(диаметр струи и рабочий напор на выходе струи). С учетом этих положений, а также с использованием известных зависимостей закона распределения диаметра капель и интенсивности дождя вдоль радиуса полива дождевателя [6, 8] нами предложена модель расчета $E_{и}$ (рисунок 1). В основу разработки алгоритма модели была положена гипотеза о влиянии на величину потерь от испарения не только конструктивных параметров машин, технологических параметров дождя, но и метеорологических условий. По предложенной модели проведены расчеты величины испарения для дефлекторных насадок и дождевальных аппаратов при различной высоте их установки и постоянном расходе воды 0,415 л/с. Величина испарения дождя от дождевальных аппаратов с высотой подъема дождевого облака 5,5 м в зависимости от метеорологической напряженности погоды может увеличиваться от 4 до 15 % [6, 9, 10].



Рисунок 1 – Порядок расчета величины испарения при поливе

Для расчета потерь, необходимо учитывать зависимость кинематического режима испарения от скорости полета капли. Известно, что относительная влажность воздуха в дождевом облаке будет значительно отличаться от влажности воздуха вне облака. На параметры дождевого облака, создаваемого дождевальной машиной, влияют: форма распыла струи; характер наложения струй от соседних дождевателей, при этом немаловажными являются средняя и действительная интенсивность дождя, а также направление ветра относительно трубопровода дождевальной машины. При расчете потерь важно знать не только величину испарения, но размеры дождевых капель, уносимых за пределы орошаемого участка.

При поливе дождевальными машинами типа «Фрегат» величина $E_{ис}$ зависит от направления ветра относительно трубопровода машины. Если направление ветра нормально оси трубопровода, то величина $E_{ис}$ максимальная, а при направлении ветра вдоль трубопровода эта величина минимальная. Это связано с тем, что сносимые капли перемещаются в зоне облака дождя соседних аппаратов, где температура воздуха ниже, а относительная влажность воздуха выше, чем вне зоны облака дождя. При этом имеет место большое количество соударений и слияний капель дождя. Для оценки влияния на величину $E_{ис}$ направления ветра вдоль трубопровода введем коэффициент K_{α} . Если угол между направлением ветра и трубопроводом машины составляет 90 градусов ($\alpha = 90^{\circ}$), то величина $E_{ис}$ максимальная, а коэффициент $K_{\alpha}=1$. Для широкозахватных машин типа «Фрегат» с зоной захвата дождем 400...500 м величина K_{α} может достигать 0,2...0,3 до 0,45 включительно.

Зависимость коэффициента K_{α} от величины угла между направлением ветра и трубопроводом дождевальной машины «Фрегат» описывается уравнением:

$$K_{\alpha} = 1 - 0,009 \cdot (90 \cdot \alpha) \quad (3)$$

Для каждой машины величина $E_{ис}$ определяется конструктивно-технологическими параметрами, метеорологическими условиями и направлением ветра относительно оси трубопровода.

Коэффициент, учитывающий влияние конструктивно-технологических параметров дождевальных машин и дождевателей на величину потерь:

$$K_T = 2,67(h - 0,5)^{0,4} \cdot (n + 1)^{0,08} / d_k^{0,6} \cdot \rho_c^{0,25} \cdot \rho_m^{0,1} \quad (4)$$

Коэффициент учитывающий влияние климатических условий:

$$K_K = \left[T \left(1 - \frac{\varphi}{100} \right) (V_B + 1) \right]^{0,5} \quad (5)$$

В результате обработки опытных данных получено уравнение для расчета величины испарения и сноса дождя $E_{ис}$ при дождевании широкозахватными машинами с высотой водопроводящего пояса 1,5 – 3 м:

$$E_{ис} = \frac{2,67(h - 0,5)^{0,4} (n + 1)^{0,08}}{d_k^{0,6} \rho_c^{0,25} \rho_m^{0,1} \left[T \left(1 - \frac{\varphi}{100} \right) (V_B + 1) \right]^{0,5} ((1 - 0,009 \cdot (90 \cdot \alpha))} \quad (6)$$

где h – высота подъема капель дождя над почвой, м; n – частота вращения аппарата, об/мин; d_k – средний диаметр капель, мм; ρ_c, ρ_m – средняя и мгновенная интенсивность дождя, мм/мин; T – температура воздуха, °С; φ – относительная влажность воздуха, %; V_B – скорость ветра, м/с, α – величина угла между трубопроводом машины и направлением ветра.

Величина потерь на испарение и снос определяемая с учетом температуры воздуха, относительной влажности воздуха, скорости ветра, высоты подъема капель дождя над почвой, частоты вращения аппарата, среднего диаметра капель, средней и мгновенной интенсивности дождя и коэффициента, учитывающего изменение величины испарения и сноса дождя в зависимости от величины угла между трубопроводом машины и направлением ветра, несомненно, повлияет на повышение точности расчетов по определению поливных норм, потерь на испарение и снос дождя ветром.

Литература:

1. Анисимов, В. А. Потери воды при испарении / В. А. Анисимов, М. С. Мансуров // Гидротехника и мелиорация. – 1969. – № 8. – С. 37–44.
2. Кальянов, Г. С. О потерях оросительной воды при поливе дождеванием / Г. С. Кальянов // Гидротехника и мелиорация. – 1954. – № 11. – С. 11–13.
3. Надежкина Г.П. Совершенствование устройств приповерхностного полива дождевальной машины «Фрегат»: автореф. дис. канд. техн. наук/ Надежкина Галина Петровна. – Саратов, 2014. – 19 с.
4. Надежкина Г.П. Результаты исследований устройств приповерхностного дождя на ДМ «Фрегат» // «Научное обозрение». – 2011. – № 5. – С. 192-197.
5. Надежкина Г.П. Пути совершенствования дождевателей ДМ «Фрегат» / Надежкина Г.П., Н. Ф. Рыжко, В.В. Слюсаренко // «Научное обозрение». – 2011. – № 6. – С. 31–34.
6. Надежкина Г. П. К вопросу повышения эффективности использования устройств приповерхностного дождевания / Г.П. Надежкина // Основы рационального природопользования: материалы III Международной научно-практической конференции. – Саратов: Типография ЦВП «Саратовский источник, 2011. С. – 273–278.
7. Рачинский, А.А. Потери воды в воздухе при поливе дождеванием/ А. А. Рачинский, В.К. Севрюгин// Гидротехника и мелиорация.–1984.–№11.–С.42–45.
8. Рыжко Н.Ф. Ресурсосберегающие технологии полива ДМ «Фрегат» фронтального передвижения / Рыжко Н.Ф., Шушпанов И.А., Горбачев А.С., Надежкина Г. П. // Вестник Саратовского госагроуниверситета им.Н.И. Вавилова. – 2011. – № 7. – С. 56-60.
9. Рыжко Н.Ф. Повышение ветроустойчивости струй дождевателей ДМ «Фрегат» / Рыжко Н.Ф., Слюсаренко В.В., Надежкина Г.П.//«Научное обозрение». – 2012. – № 2. – С. 256–262.
10. Рыжко Н.Ф., Слюсаренко В.В., Надежкина Г. П. Технические решения для повышения площади полива и коэффициента земельного использования дождевальных машин кругового действия //«Научная жизнь». – 2014. – № 6.
11. Рыжко, Н. Ф. Совершенствование технических средств и технологии орошения в Поволжье: монография / Н. Ф. Рыжко. – Саратов: Саратовский источник, 2007. – 110 с.
12. Патент на полезную модель 74033 Российская Федерация Дождевальная машина/ Слюсаренко В. В., Рыжко Н. Ф., Гуркин Е. И., Надежкина Г. П., Рыжко С. Н., Марьин М. П.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Саратов. ГАУ». – № 2008105594/22; заявл.13.02.08; опубл. 20.06.08, Изобретения. Полезные модели. № 30. – 5 с.
13. Хабаров, В. Е. Потери воды на испарение и снос ветром при дождевании / В. Е. Хабаров // Рациональное использование и охрана природных ресурсов: сб. науч. тр. / ЮжНИИГиМ. – Новочеркасск, 1980. – С. 28–36.
14. Чичасов, В. Я. К вопросу о потерях воды на испарение при дождевании / В. Я. Чичасов, В. Н. Черноморцева // Современные оросительные системы и пути их совершенствования: сб. науч. тр. – М., 1975. – Вып.1.–С.78

РАЗДЕЛ V
Современные методы прогнозирования и предупреждения
чрезвычайных ситуаций

УДК 632.187.1

О.В. Карпова

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» г.Саратов, Россия

**ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ**

Статья посвящена дистанционному мониторингу природных пожаров с использованием информационных технологий на основе спутниковых данных.

Ключевые слова: *дистанционный, спутниковый мониторинг, термоточка, природные пожары.*

Спутниковые данные в последние годы является самым доступным и востребованным методом отслеживания лесных пожаров, получаемые с помощью метода дистанционного зондирования земли.

Система спутникового мониторинга природных пожаров работает в автоматическом режиме, что позволяет круглосуточно, в течение пожароопасного периода, вести прием и обработку информации с целью обнаружения лесных пожаров на территории России. В основном для мониторинга пожаров используются метеоспутники TERRA (запущен в 1999 г.) и AQUA (запущен в 2002 г.) с камерой MODIS позволяющий получать мультиспектральные снимки, для выявления температурных аномалий - термоточек, соответствующим пожарам или аналогичным им источникам тепла [1]. Термоточки не различают пожары разных типов, все пожары выглядят совершенно одинаково, это могут быть профилактические отжиги сельхозугодий, костры, горение мусора и т.д. Съёмка производится дважды в день каждым из спутников. Любую точку земли можно проанализировать на предмет пожаров четыре раза в сутки. Спектральные каналы этого сенсора, которые используются для выявления пожаров, имеют разрешение около одного километра. Спутники имеют высокую частоту обзора территории (благодаря широкой полосе захвата 2,5 - 3 тыс. км).

Для уточнения информации с метеоспутников, получения итоговых контуров прогоревших территорий, а также регистрации действующих пожаров используются снимки среднего разрешения Landsat и SPOT [2]. Данные снимков положены в основу технологий картографирования растительного покрова и оценки лесов, поврежденных пожарами.

Российской системой дистанционного обнаружения пожаров на природных территориях является, система мониторинга Федерального агентства лесного хозяйства ИСДМ-Рослесхоз, создавалась, начиная с 1995 года и официально введенная в эксплуатацию в 2006 году.

Одна из главных задач Рослесхоза это информационное обеспечение космического мониторинга пожарной опасности. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 26 июня 2007 г. № 407 "О проведении государственной инвентаризации лесов" его основная задача - выявление и учёт изменений состояния лесов в результате негативных воздействий лесных пожаров и анализ причин их возникновения.

Основные задачи при организации спутникового мониторинга, являются:

- получение информации для оценки метеобстановки;
- регистрация зон с подозрениями на лесные пожары на охраняемых территориях;
- обнаружение пожаров и контроль динамики пожаров на неохраняемых территориях;
- оценка последствий действия лесных пожаров.

Обзор новых функциональных возможностей ИСДМ-Рослесхоз в 2013 году в области мониторинга лесных пожаров основывается на оперативных данных, поступающих со следующих спутников:

- NPP («аналог» спутников Terra и Aqua).
- Landsat-8 (эффективно позволил увеличить число наблюдений Landsat примерно в 4 раза).
- Канопус-В (разрешение 2,5 – 5 м)
- Элетро-Л N1 (и других геостационарных спутников)
- Ресурс-П, (разрешение 1 м)

Основные научные задачи Landsat8 [3] сбор и сохранение многоспектральных изображений среднего, сохранение покрытия, спектральных характеристик, качества изображений и доступности данных на уровне, аналогич-

ном предыдущим спутникам программы LandSat, бесплатное распространение изображений, полученных с помощью Landsat 8.

Российский спутник дистанционного зондирования Земли Канокус-В (разрешение 2,5 – 5 м) запущен 22 июля 2012 года. Произведен ОАО "Корпорация «ВНИИЭМ», совместно с британской компанией Surrey Satellite Technology Limited. Работает в интересах ФКА, МЧС, Минприроды, Росгидрометра, РАН. Используется для картографирования, мониторинга ЧС, в том числе пожаров, оперативного наблюдения заданных районов.

Космический аппарат «Электро-Л» №1 запущен 20 января 2011 г. Основная область применения сбор оперативной информацией в целях: анализа и прогноза погоды, мониторинга климата и глобальных изменений, контроль ЧС и др.

Спутник «Ресурс-П» предназначен для оперативной съемки поверхности Земли с разрешением до одного метра, а также регистрации космических излучений с помощью установленной на спутнике аппаратуры «Нуклон».

Новые возможности современного развития дистанционного зондирования и обработка данных наблюдений, обеспечивает возможность оценки характеристик состояния лесного покрова и создания системы мониторинга лесов на основе использования спутниковых данных.

По мере развития новых технологий и развитие дистанционного мониторинга природных пожаров в России, будут появляться новые технологии. Позволяющие на ранней стадии обнаружения пожара разработать тактический план тушения пожара по каждому конкретному пожару на местности, сосредоточить силы и средства для их тушения.

Литература:

1. Barnes W.L., Pagano T.S., Salomonson V.V. Prelaunch characteristics of the Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) on EOS-AM1 // IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. 1998. V. 36. N4. P. 1088–1100.

2. Абушенко Н.А., Баргалева Д.В., Опыт и перспективы организации оперативного спутникового мониторинга территории России в целях службы пожароохраны лесов // Исследование Земли из космоса, 1998. № 3 С.89-95.

3. U.S. Geological Survey Landsat Data Continuity Mission. Rolla Publishing Service Center (July 2012).

4. Официальный сайт "ИСДМ-Рослесхоз" режим доступа: [http:// pushkino.aviales.ru](http://pushkino.aviales.ru)

УДК 681.3.06

Е.Н. Плешков, А.В. Русинов

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», г.Саратов, Россия

ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ

***Аннотация:** В материалах статьи рассматриваются современные программные продукты, применяемые для подготовки специалистов пожарной охраны. Дана классификация программных продуктов, их достоинства и недостатки.*

***Ключевые слова:** программный продукт, пожарная безопасность.*

В России и в зарубежных странах для подготовки специалистов в области пожарной охраны применяют обучающие программные продукты, программы по сбору и хранению данных (электронные библиотеки), программы предназначенные для тестирования, программы-тренажеры. Первые три направления программных продуктов предназначены для обучения специалиста и контроля его знаний. Однако встает вопрос о визуализации представления пожара и отработки практических навыков. Для решения данной задачи применяются программы-симуляторы или программы-тренажеры. С помощью данных программ можно добиться эффекта присутствия и обеспечить моделирование пожара различной категории и сложности, обеспечить учет тактических действий выполняемых обучаемым, проверить правильность действий обучаемого при ликвидации пожара и выставить оценку его действий. На сегодняшний день на рынке существует множество программных продуктов, однако у них есть ряд достоинств и недостатков.

Для обеспечения обучения специалиста пожарной охраны на рынке имеются следующие программные продукты: CFAST <http://fast.nist.gov/>; ANSYS CFX <http://www.ansys.com>; FLUENT <http://www.fluent.com>; STAR-CD <http://www.cd-adapco.com>; FEMLAB <http://www.comsol.com>; FEATFLOW <http://www.featflow.de>.

Достоинства данных программных продуктов заключается в том, что они способны имитировать процесс развития пожара в любых зданиях и любой категории. Для этого необходимо задаться основными параметрами здания (размеры помещений, тип материала, пожарная нагрузка и т.д.) и на ос-

нове математических законов программа моделирует распространение пожара с определением температур процесса горения и других характеристик пожара. Программа наглядно демонстрирует обучающемуся как происходит динамика развития пожара в любой отрезок времени. Несмотря на множество достоинств программ у них есть ряд недостатков. Так, например, программы не позволяют провести тактику боевых действий, в них отсутствует расчет необходимого огнетушащего вещества, оценку действий обучающегося выполняет проверяющий на основе своего опыта и квалификации, поэтому оценка действий обучающегося является субъективной.

Второе направление программ позволяет обеспечить быстрый поиск необходимой информации и представляют собой электронные системы и базы данных. Примерами данных баз являются: ТЕХЭКСПЕРТ - <http://www.cntd.ru/>; НСИС ПБ - <http://nsispb.ru/>; ФГУ ВНИИПО МЧС РФ - <http://www.vniipo.ru/>.

Достоинством данных программ является их информативность, осуществление быстрого поиска нужной информации, частые обновления и постоянная актуальность имеющейся информации. С помощью данных программ обучающийся всегда имеет актуальную информацию необходимую в процессе обучения. Недостатком данных программных продуктов является жесткая фиксация взаимосвязей между элементами информации, что приводит к быстрому поиску информации за счет потери информационной гибкости, т.е. за один проход по дереву невозможно получить информацию, расположенную по другой ветви связи.

Третье направление программ – это программы-тесты предназначены для приобретения навыков поведения пожарных при ликвидации пожара и проверки результатов их действий. Сегодня на рынке имеется программа-тест Fire Studio 4.0, Digital Combustion Inc, USA, <http://www.digitalcombustion.com/>.

Особенностью работы программ-тестирования является то, что в них в виде графа задается ситуация развития пожара в различный момент времени и несколько вариантов действия испытуемого. Выбор варианта действия влияет на вариант развития пожара и конечную оценку испытуемого. Достоинством данных программных продуктов заключается в возможности применения 3D-визуализации обеспечивающее полное моделирование развития пожара и учета тактики боевых действий по ликвидации пожара. Недостат-

ками программы можно считать то, что все моделирование пожара от визуализации до физики задается проверяющим и их качество зависит от опыта и квалификации проверяющего. При этом задаются графы с различными вариантами действий и предоставляются испытуемому, что является подсказкой. Оценка испытуемому закладывается проверяющим в этом графе в зависимости от выбираемых вариантов ответов и также является субъективной.

Четвертая категория – это программы-симуляторы ликвидации пожара. Самой распространенной программой является XFireBrigade — программа разрабатывается в Санкт-Петербургском университете Государственной противопожарной службы МЧС России.

Достоинством данной категории программ заключается в том, что на основе заданного плана помещения и множества математических моделей имитации пожара испытуемый имеет арсенал сил и средств для ликвидации пожара. Испытуемый имеет возможность проводить моделирования физических и тактических процессов пожаротушения. При использовании комплексной математической модели пожара можно производить факторы распространение фронта огня и других опасных факторов пожара, а также расход огнетушащего вещества, время работы бойца в аппарате защиты дыхания и другие тактические явления. Оценка испытуемому может ставиться исходя из статистических характеристик, полученных в результате работы программы: время, потраченное на ликвидацию пожара; количество израсходованного огнетушащего вещества; суммарное время пребывания бойцов под воздействием опасных факторов пожара и т.д. При этом квалификация и опыт проверяющего не оказывает влияния на имитацию развития пожара, боевых действий, а самое главное на итоговую оценку испытуемого.

Основным недостатком данной категории программ является огромная сложность правильного комплексного моделирования всего многообразия явлений и процессов, имеющих место при борьбе с огнем.

РАЗДЕЛ VI

Актуальные проблемы применения машин и оборудования в чрезвычайных ситуациях

УДК 614.8

Д.В. Отчик

Казанский техникум железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВПО Самарский государственный университет путей сообщения, г.Казань, Россия

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВА НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Железнодорожный транспорт является ведущим перевозчиком нефтеналивных грузов. В статье рассмотрены методы ликвидации разлива нефтепродуктов при аварийных ситуациях с опасными грузами на железнодорожном транспорте.

Ключевые слова: *нефть, экология, железная дорога, загрязнение, опасные грузы, чрезвычайные ситуации.*

Более половины объема перевозки грузов по железным дорогам составляют нефтепродукты. Такой вид транспортировки довольно затратный и экологически опасный. Межведомственная комиссия по экологической безопасности уведомляет, что больше чем при 30% аварий на железнодорожном транспорте происходят разливы нефтепродуктов. Нефтеналивные грузы (дизельное топливо, сырая нефть, мазут) являются одними из самых опасных грузов, транспортируемых по железной дороге.

Перевозка нефтепродуктов требует особой подготовки специализированного подвижного состава (цистерн), а также особый порядок приёма, отправления и вождения поездов с опасными грузами. При перевозках нефтепродуктов существует большая опасность возникновения аварийных ситуаций, в результате чего возникают проливы разных масштабов, а при неблагоприятном стечении обстоятельств – большие пожары и взрывы. Аварии, возникшие при перевозке особо опасных грузов по железной дороге, приводят к разрушениям, ухудшению экологии, заражению местности, поражению токсичными веществами огромного количества людей.

Стратегия ликвидации нефтяного разлива должна быть выбираться индивидуально для каждого конкретного случая. При разливе нефти на почву в первую очередь необходимо не допустить попадания нефти и нефтепродуктов в сточные воды, реки и водоемы, которые могут служить средством переноса загрязнителя. Обычно, если нет уклона, скорость распространения нефти на грунте невелика. Однако при попадании разлившейся нефти в водоемы, и особенно реки скорость распространения нефтепродуктов резко возрастает, вследствие чего возрастает площадь нефтяного загрязнения и соответственно увеличивается масштаб ликвидационных работ.

Технология очистки загрязненных нефтепродуктов железнодорожных территорий (полосы отвода, тракционных и станционных путей, труднодоступных мест вблизи локомотивных, вагонных и пассажирских депо) состоит из семи операций:

- 1) вырезки верхних слоев загрязненного грунта или верхнего строения пути;
- 2) транспортировка загрязненных грунтов;
- 3) засыпка нарушенных мест песком и щебнем;
- 4) накопление грунтов, загрязненных нефтепродуктами, на площадках временного хранения отходов;
- 5) обезжиривание загрязненных грунтов;
- 6) разделение очищенных грунтов на фракциях;
- 7) использование чистых фракций для ремонта пути.

При аварийном разливе нефти на месторождениях, прежде всего, осуществляют ее локализацию путем обваливания загрязненного участка, сооружения запруд, котлованов, ловушек, прудов-отстойников для сбора опасного вещества с помощью строительной техники - бульдозеров и экскаваторов.

При разливе большого количества нефти метод обваливания малоэффективен. В условиях пересеченной местности, на глинистых грунтах с повышенной влажностью обваливание. Кроме того, сопровождается вторичным загрязнением больших объемов грунта.

При попадании нефтепродуктов в поверхностные водные объекты для предотвращения их дальнейшего распространения применяют боновые заграждения.

При опасности возгорания разлитых нефтепродуктов, особенно легко воспламеняющегося топлива, вблизи населенных мест и на дорогах с интенсивным движением, если разлито, принимают меры для уменьшения их испарения. На поверхность разлитой жидкости наносят противопожарную пену или засыпают разлив минеральными адсорбентами.

В нефтедобывающей промышленности и трубопроводном транспорте сбор разлившихся нефти и нефтепродуктов осуществляют методом откачивания. При значительных объемах разлившейся нефти из наиболее глубоких мест скопления углеводородов или из специально вырытых зумифов производят откачку шламовыми насосами в емкости или вакуумными нефтесборщиками на автомобильном шасси.

Глубоко залегающие "линзы" углеводородов, образовавшиеся в результате разливов и в других случаях, откачивают через буровые скважины, вытесняя их методом законтурного заводнения так, как это делают при разработке нефтяных месторождений.

Способы сбора разлившихся нефтепродуктов на железнодорожном транспорте практически не отличаются от вышеизложенных методов. В дополнении к ним используются перекачка остатков опасного груза из поврежденных емкостей в пригодную, засыпка дисперсным материалом остатков жидкого груза для впитывания им опасного вещества, перепаживания или обработка почвы фрезой после нанесения на ее поверхность биопрепаратов и химических веществ для разложения нефтепродуктов и масел в естественных условиях.

Из краткого описания технологий сбора нефти и нефтепродуктов, применяемых в нефтедобывающей промышленности и на трубопроводном транспорте видно, что успешная очистка почвы от углеводородов может базироваться только на комплексе разных технологий. Комплексный подход к проблеме очистки почвы от углеводородов практикуют многие фирмы.

НПО "Полет" производит комплексы для сбора и очистки грунтов от углеводородных загрязнений. В состав их оборудования входит нефтесборщик для вакуумной очистки замазученного грунта и сбора различных нефтепродуктов с поверхности грунта.

Мощность дизельного привода 1 кВт, длина всасывающего шланга 20 м, объем резервуара 0,8 м, производительность вакуумного насоса 30 т/ч, разряжение 0,02 МПа, диапазон вязкости собираемых углеводородов

20-300 Па·с. В комплект входят резиноканевые емкости для нефти и твердой фазы.

Научно-производственная внедренческая фирма "Экология, технологии, оборудование" (НПВФ "ЭТО") производит оборудование для сбора, откачивания и первичной переработки нефтешламов из прудов-накопителей и отстойников различных размеров, а также для очистки загрязненного грунта. Для привода механизмов используется сжатый воздух, что обеспечивает пожаро- и взрывобезопасность. Разрабатываемые фирмой установки имеют модульное исполнение, что позволяет быстро доставлять их месту аварийного разлива нефтепродукта.

Для первичного сбора нефти из углублений применяются чаще всего вакуумные сборщики в различном исполнении, как правило, грузовые автомобили вместе со сборной цистерной (так называемые илососы).

Для этих же целей фирма "Вайкома" предлагает ручной вакуумный сборщик Powervac. Воздушный вакуумный насос и сборный бункер монтируется на тележке. Подобное оборудование Mini-vac 11 предлагает компания Elastec/American Marine.

Широкий набор оборудования и материалов для ликвидации разливов нефтепродуктов предлагает ООО "ЭКОсервис-Нефтегаз".

Это насосы высокого давления РОЛЛ производительностью 10 м³ для перекачки нефтепродуктов из углублений и ям; боковые ограждения различных типов для локализации разливов на поверхности воды; емкости для временного хранения нефтепродуктов с поверхности воды; емкости для временного хранения нефтепродуктов различного объема; сорбирующий материал многократного использования "Экосорб" и изделия из него; специализированные плавсредства - противофильтрационные покрытия для создания временных хранилищ для нефтепродуктов; вспомогательное оборудование (гидропушка для очистки береговой линии, отжимное механическое устройство и др.).

ОАО "НИИ нетканых материалов" предлагает боны, маты, салфетки для сбора разлившихся нефтепродуктов с пола производственных помещений, грунта и поверхности воды. Средства локализации и сбора разлившихся нефтепродуктов изготавливаются из полимерного волокна "Экосорб".

Американская компания "Аргус Лимител" предлагает вакуумный нефтесборщик Powervac. Это портативная вакуумная система, снабжённая ди-

зельным двигателем, для удаления пятен разлитой нефти, почвы, загрязненной нефтепродуктами, кусков грязи, ила или шлама с побережий.

Устройство Mini-vac этой же фирмы представляет собой систему, в которой собранная нефть может быть непосредственно перекачана в транспортные емкости без использования емкостей промежуточного хранения. Преимуществом данной системы является высокая производительность 30 т/ч и полная автономность. Для обслуживания установки достаточно двух человек.

Для отработки слаженных действий при возникновении чрезвычайных ситуаций, связанных с перевозкой опасных грузов, железные дороги – филиалы ОАО «РЖД» периодически проводят тактико-специальные учения совместно в аварийно - восстановительными подразделениями – восстановительными и пожарными поездами и региональными управлениями МЧС России.

УДК 614.87

Т.А. Савченко

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» г.Саратов, Россия

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С ПРОХОЖДЕНИЕМ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ

В статье представлен анализ последствий весеннего половодья в Саратовской области и прогноз на 2015 год.

Ключевые слова: *паводок, весеннее половодье, прогноз.*

Саратовской области присущи различные виды рисков, которые определяются ее социально-экономическим потенциалом и природно-климатическими условиями, основные из которых обусловлены техногенными и природными опасностями. Погодные условия сезонов, цикличность природных процессов, которая связана с солнечной активностью и геофизическими воздействиями, техногенными и антропогенными факторами влияют на интенсивность и место их проявления. В случае достижения критериев неблагоприятных, опасных явлений они приводят к различным нарушениям в жизнеобеспечении населения и приносят определенный ущерб.

Источниками чрезвычайных ситуаций природного характера на территории области являются:

- *опасные метеорологические процессы:* шквалистые и ураганные ветра, сильный дождь и снег, ливни, крупный град, сильный мороз, гололедно-изморозевое отложение на проводах, сильная жара, чрезвычайная пожароопасность (5 класс);
- *опасные агрометеорологические,* такие как заморозки, суховей, атмосферная и почвенная засуха, переувлажнение почвы;
- *опасные гидрологические процессы,* такие как весеннее половодье, низкие уровни воды;
- *природные пожары* (лесные, степные);
- *опасные геологические явления и процессы:* (оползни и эрозионные процессы).

Данные наблюдений последних десяти лет показывают, что доля метеорологических опасностей составляет 21% от общего числа природных явлений, оказавших негативное воздействие на жизнедеятельность населения и работу объектов экономики, доля агрометеорологических опасностей – 39 %, экзогенно-геологических - 2%, гидрологических - 2%, природных пожаров - 36%.

В пределах Саратовской области протекает 358 рек длиной более 10 км, в том числе 58 рек длиной более 50 км каждая. Общая протяженность рек составляет 12331 км [2].

Основной запас поверхностных водных ресурсов области приходится на р. Волга, протяженность которой в границах области составляет 420 км и на которой расположено два наиболее крупных водохранилища:

Волгоградское (гидроузел за пределами области), полный объем при нормальном подпорном уровне (НПУ) – 31,45 км³, полезный объем – 8,25 км³, площадь зеркала – 3117 км², средняя глубина – 10 м [2];

Саратовское (гидроузел в г. Балаково), полный объем при НПУ – 12,87 км³, полезный объем – 1,75 км³, площадь зеркала – 1831 км², средняя глубина – 7 м.

На территории Саратовской области осуществляется и межбассейновое перераспределение водных ресурсов, которое заключается в переброске основной части стока р. Волга по системе сооружений Саратовского обводнительного канала в реки, относящиеся к бассейну Камыш-Самарских озер, в том числе для передачи воды в Республику Казахстан [2].

Основной фазой водного режима рек Саратовской области является весеннее половодье, в период которого проходит от 60 до 100 % годового объема стока. Наиболее подвержены воздействию данного стихийного бедствия поймы рек Аткара, Медведица, Хопёр, Большой и Малый Узень, Большой и Малый Иргиз, Карай, Терса [3].

С учетом данного обстоятельства на территории Саратовской области создано более 3000 водохранилищ и прудов, которые аккумулируют в себе сток весеннего половодья, а также дождевые паводковые воды, которые затем используются на водоснабжение и орошение [2].

На масштабы весеннего половодья оказывают существенное влияние такие факторы, как:

- высота снежного покрова;
- запасы воды в снеге;
- глубина промерзания почвы;
- Толщина ледового покрова на реках

А на интенсивность развития паводка может влиять:

- положительная температурная аномалия;
- наличие осадков в виде дождя.

В Саратовской области в период весеннего половодья в 2014 году, негативному воздействию паводковых вод были подвержены 18 муниципальных районов (Аткарский, Балаковский, Вольский, Воскресенский, Дергачевский, Ершовский, Ивантеевский, Краснокутский, Краснопартизанский, Лысогорский, Новоузенский, Озинский, Пугачевский, Ровенский, Ртищевский, Самойловский, Советский, Федоровский).

Но при регулярном подтоплении местности наблюдаются постепенные изменения гидрологических и геологических показателей и внезапным качественным скачком при длительном превышении критических значений, в результате чего возникают деформации, обрушения зданий и сооружений, происходит нарушение функционирования систем жизнеобеспечения [1].

В целях профилактики чрезвычайных ситуаций на территории Саратовской области создана система мониторинга и прогнозирования ЧС основанная на взаимодействии территориальных федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти области, а также с учреждениями и организациями области, осуществляющих наблюдение и лабораторный контроль за окружающей средой. Обмен информацией проводился в ежедневном режиме, а в случае возникновения угрозы ЧС – немедленно.

Так, с целью предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с подтоплением и смягчения последствий при их возникновении проводится ряд значимых мероприятий и одним из них является гидрологическое наблюдение за уровнем воды в реках во время весеннего половодья. Наблюдение за уровнями воды осуществляется Саратовским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды посредством 21 постоянного гидропоста. Информация с гидрологических постов далее представляется в ФКУ «ЦУКС Главного управления МЧС России по Саратовской области» области 1 раз в сутки. При достижении неблагоприятных уровней 4 раза в сутки. Что позволяет отслеживать паводковую ситуацию и своевременно реагировать на ее изменения [3].

Также, в весенне-летний период проводятся берегоукрепительные работы и работы по расчистке русел рек, направленные на снижение рисков затопления в период прохождения весеннего половодья. В 2014 году берегоукрепительные работы проведены на Волге (участок у д. Вечный Хутор Духовницкий р-н, участок в районе пос. Алексеевка Хвалынский район, берегоукрепительные сооружения в г. Саратове от ул. Бабушкин Взвоз до ул. Большая Садовая). Проведены также работы по расчистке русел рек в Хвалынском (р. Терешка у с. Благодатное), Ершовском (р. Малый Узень у с. Новая Краснянка), Перелюбском районах (р. Камелик у с. Перелюб) [2].

С целью предотвращения заторных и зажорных образований во время прохождения паводка проводятся превентивные ледовзрывные работы. В 2014 году проведено 12 подрывов в 2-х муниципальных районах (Дергачевском и Озинском) силами ОГУ «Служба спасения Саратовской области». Также, с привлечением сил и средств службы спасения организовано 2 лодочные переправы в Аткарском и Ивантеевском районах, тем самым обеспечены нормальные условия жизнедеятельности более чем 3 тыс. человек [3].

На случай возможного затопления зданий и сооружений в период весеннего половодья администрациями паводкоопасных районов готовятся пункты временного размещения населения (в 2014 году были подготовлены 85 пунктов временного размещения населения). Население области регулярно информируется о текущей обстановке в паводкоопасный период под руководством освещения в средствах массовой информации, раздачи памяток и консультаций компетентных лиц.

В связи с достаточно благоприятным температурным режимом (во второй – третьей декаде марта температура воздуха по области колебалась от

слабоположительных значений днем до слабоотрицательных ночью) таяние снега не было интенсивным и резкого повышения уровня воды в реках не произошло. И в связи с достаточно интенсивным комплексом превентивных мероприятий, потоплений населенных пунктов, дачных участков и объектов транспортной инфраструктуры в ходе прохождения паводка в 2014 году на Волге, не зарегистрировано [3].

Хочу отметить, что заблаговременность выполнения превентивных мероприятий в межпаводковый период по подготовке дорог, мостов и гидротехнических сооружений к безаварийному прохождению паводковых вод, а также постоянный контроль за уровнем воды в реках во время весеннего половодья посредством гидрологического наблюдения существенно сократит ущерб во время прохождения паводка.

Литература:

1. Арефьева Е.В., Миськов В.А.. Академия гражданской защиты МЧС России /Некоторые вопросы предупреждения чрезвычайных ситуаций при подтоплении потенциально опасных объектов/Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций / IX Научно-практическая конференция 14-15 мая 2009 г. доклады и выступления.- М: Центр «Антистихия» МЧС России, 2009 г.
2. Материалы Саратовской области в ежегодный государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2014 году».
3. Анализ происшествий, аварий и чрезвычайных ситуаций на территории Саратовской области в 2014 году. Прогноз на 2015 год.

УДК 631.95

В.В. Слюсаренко, Д.В. Наконечных

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» г.Саратов, Россия

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Ускоренная динамика загрязнения природной среды – наглядное отражение современных темпов развития производства, где ключевыми направлениями является нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленности. Повышение объемов добываемой нефти неизменно приводит к увеличению числа и масштабов аварий при добыче, переработке и хранении нефти и нефтепродуктов.

Ключевые слова: *экология загрязненных нефтью почв, рекультивация почв, технологии и способы рекультивации.*

В настоящее время известны 8 методов, включающие более 25 способов и свыше 40 приемов восстановления почв загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Анализ доступных технологий рекультивации загрязненных территорий показал, что наиболее перспективными с точки зрения экологии и экономики является проведение рекультивационных работ в три этапа [1].

Первый этап – *подготовительный*, в ходе которого проводятся мониторинг загрязненных площадей и обоснованный выбор технологии восстановления почв с техническим и экономическим обоснованием.

Второй этап – *технический*, включающий операции по подготовке земель к их последующему целевому использованию в народном хозяйстве. В ходе проведения данного этапа, выполняются такие работы, как: планировка и рыхление поверхности с целью искусственной аэрации для ускоренного выветривания загрязнителей, нанесения плодородных слоев почвы на восстанавливаемые участки, а так же проведения другие работы, направленные на создание благоприятных условий для дальнейшего проведения рекультивационных мероприятий.

Этот прием входит в состав большинства других технологий по рекультивации земель при загрязнении нефтью и нефтепродуктами и эффективен он только в первые часы после аварии, когда на поверхности имеется достаточный слой нефти [2, 3, 4]. Согласно исследованиям, используемая на данном этапе экскаваторная и бульдозерная техника, в силу цикличности выполнения операций и невысокого качества перемешивания грунта малоэффективна. Мало того, в 30% случаев ее применение только усугубляет нанесенный ущерб из-за многократного движения по загрязненному участку. Данный этап насчитывает около десятка различных операций, что отрицательно сказывается не только на себестоимости, но и на сроках проведения восстановительных работ.

Третий этап – *биологический*, основанный на применении различных групп микроорганизмов для восстановления почвенного покрова. Биологический метод рекультивации проводится по двум направлениям: биоремедиация – использование микроорганизмов-деструкторов, необходимых для разложения компонентов нефти и фиторемедиация – способ, основанный на удалении загрязняющего вещества корневой системой растений. Данный метод отличается большой продолжительностью и трудоемкостью, в связи с чем, его проводят на заключительных этапах восстановления [2].

На основании результатов, полученных при изучении вопроса рекультивации земель, загрязненных нефтью и нефтепродуктами в результате аварий, предлагается комбинированный способ, основанный на использовании одного агрегата (рис. 1) для проведения нескольких видов последовательных операций. При необходимости, отдельные операции можно проводить повторно.

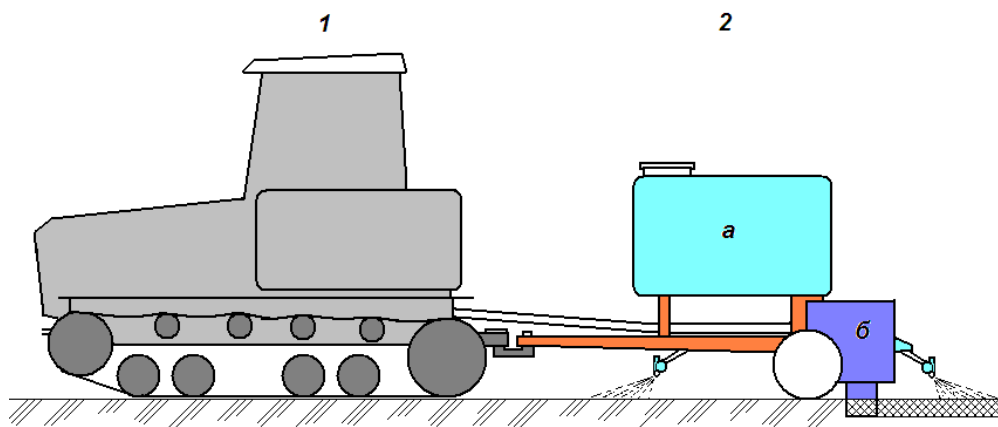


Рисунок 1. Агрегат для комбинированного способа рекультивации земель загрязненных нефтепродуктами

Агрегат, рис. 1, состоит из тягового средства 1 (трактор на гусеничном ходу, автомобиль повышенной проходимости) и прицепного приводного комплекса 2, состоящего из модуля а для спринклерного внесения жидких реагентов (азота, фосфора, синтетических биопрепаратов и т.д.) и рыхлителя-щелевателя б, применение которого способствует наилучшей заделке жидких компонентов и естественной аэрации верхнего горизонта почвы.

Использование данного комбинированного агрегата позволит сократить не только затраты на проведение работ, но и ускорить процесс восстановления плодородия почвы, особенно это касается участков небольших площадей при незначительных глубинах проникновения в почву загрязнений.

Литература:

1. Ранжированный перечень наилучших доступных технологий по очистке загрязненных территорий и ликвидации накопленного экологического ущерба. Проект. Москва. 2013. 116 с.
2. Рекультивация нарушенных земель : учебное пособие / А. И. Голованов, Ф. М. Зимин, В. И. Сметанин. - М.: КолосС, 2009. - 325 с.
3. Лазарев А.П. Технология восстановления земель при загрязнении нефтепродуктами / Слюсаренко В.В., Лазарев А.П. // Научная жизнь. 2013. №4., С. 50-54.
4. Лазарев А.П. Новое в рекультивации нефтезагрязненных земель / В.В. Слюсаренко, А.П. Лазарев // Научное обозрение. -2014. -№3.-С 8-10

UDK 658.345

V.A. Kiltau

Technische Universität, D. Dresden, Deutschland

DIE GRUNDLAGEN DER ARBEITSSICHERHEIT IN INDUSTRIEANLAGEN DEUTSCHLAND

Dieser Artikel behandelt die wichtigsten Fragen im Zusammenhang mit dem Arbeitsschutz in Industrie-Unternehmen Deutschlands.

Keywords: Gesundheit, industrielle Unternehmen.

Arbeitssicherheit in Deutschland eine ziemlich viel Aufmerksamkeit. Genauer gesagt, die Behörden dieser Länder haben als Grundlage die Punkte und haben die Kontrolle über Sie. Diesen Prozess leiten gezwungen, selbst für den gleichen Arbeitgeber. Es gibt einen Rat Unternehmer, die durch die räumliche und sektorale vorgestellt. In jedem Bereich eine oder mehrere Einheiten. Sie beschäftigen sich mit der Arbeitssicherheit. Die Finanzierung dieser Gruppen erfolgt durch die Versicherungsleistungen der Unternehmen und der Mitgliedsbeiträge. Der Betrag hängt von der mögliche Ausmaß der Risiken der industriellen Sphäre und Umfang der Löhne.

Der Hauptvorteil der deutschen Modell des Arbeitsschutzes ist die Tatsache, daß die erhöhten Gebühren zahlen gerade jene Unternehmen, die die Einführung moderner Maßnahmen reduzieren Arbeitsunfällen und unvorsichtig beziehen sich auf die Sicherheit seiner Mitarbeiter. Natürlich, dass diese Methoden machen jede Einheit vorsichtig zu behandeln solche Probleme. Die Effizienz des Systems nachgewiesen, zahlen, denn nach 30 Jahren Unfallrate sank um fast 50%. Warnen Verletzungen, und nicht nach den Ursachen zu Ihrer Herstellung und nach der Tat - das ist das Konzept des Arbeitsmarktes in Deutschland.

Der niedrige Anteil von Verletzungen in diesem Land eine Reihe von Faktoren erläutert. Der erste von Ihnen ist die Anwesenheit der Inspektoren, technische Überwachung. In die Pflichten der Arbeitnehmer gehören nicht nur die Prüfung, sondern auch die Beratung über die Einführung der Ausrüstung. Die Personen sind Experten in Ihrem Gebiet. Sie beschäftigen die Unternehmen für die Durchführung

von Audits und Schulungen. Der Letzte Punkt ist auch ganz wichtig, denn die Schulung hier genug Aufmerksamkeit schenkt.

Das Vorhandensein der speziellen medizinischen Institutionen, die mit den modernsten Geräten ausgestattet und erfahrene Mitarbeiter, erhöht die Effizienz der Reaktion im Falle von schweren Situationen. Diese medizinischen Einrichtungen sind im Bereich der Kontrolle der Fachgesellschaften. Bei Verletzungen, die auf die Herstellung oder der Identifizierung der Berufskrankheit jeder Mitarbeiter erhält nicht nur Sozialleistungen - er Anspruch auf die Reparatur der Wohnungen, die den Erhalt des Fahrzeugs, die Arbeitsplätze bei leichten Verletzungen oder Umschulung.

Ein letzter Faktor gute Arbeit Einheiten des Arbeitsschutzes ist die Anwesenheit von Forschungs-Gruppen. Zu Ihren Aufgaben gehört die Entwicklung neuer Konzepte von der Sicherheit und der Umsetzung dieser Innovationen ist abhängig vom Umfang der arbeiten.

Die wichtigsten Bestimmungen des Arbeitsschutzes in Deutschland finden Sie im Arbeitsschutzgesetz. Spezifischen Bereichen geregelt, Z. B. in folgenden wichtigen Gesetzen und Verfügungen:

Das Gesetz über die медперсонале Unternehmen, Technikern, Sicherheits- und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit (Gesetz über Betriebsärzte, Sicherheitsingenieure und andere Fachkräfte für Arbeitssicherheit) - Gesetz über die Arbeitssicherheit(Arbeitssicherheitsgesetz), das Gesetz über die Sicherheit der Technik und Produkte(Geräte - und Produktsicherheitsgesetz), das Gesetz über die Sicherheit der Produktion (Betriebssicherheitsverordnung), Gesetz zum Schutz vor schädlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung), Verordnung über das Unternehmen (Arbeitsstättenverordnung). Verantwortlich für die Einhaltung von Vorschriften zum Arbeitsschutz ist der Arbeitgeber. Die zuständigen Land-Organen, insbesondere der Dienst der Produktionskontrolle Gewerbeaufsicht, die Überwachung der Erfüllung der Arbeitsschutzvorschriften. Wie die Gesellschaft der staatlichen Unfallversicherung und Fachverbände verantwortlich für die Entwicklung von zusätzlichen Vorschriften zur Verhütung von Unfällen, die auf die Herstellung durchsetzbar ist zusammen mit den staatlichen Vorschriften zum Arbeitsschutz.

UDK 621.311

A.A. Bugammer

Technische Universität, D. Dresden, Deutschland

DIE ORGANISATION DER BERUFSBERATUNG IN DEN EUROPÄISCHEN LÄNDERN

Aus Sicht der ausländischen Profis, die eine berufliche Orientierung ist ein Komplexes System, bestehend aus professionellen Informationen, professionellen Rat und professionelle Beratung, professionelle Auswahl und professionellen, Auswahl -, Primar der Beschäftigung und der beruflichen Anpassung der verschiedenen Gruppen der Bevölkerung. Alle Komponenten des Systems orientiert sich an den entsprechenden Altersgruppen der Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter (vor allem Jugendliche) und fördern die richtige Wahl des Berufes, Profil Ausbildung Bereich der Arbeit, sondern auch die effiziente beruflichen Aufstieg.

In Deutschland sind die ersten private Dienste der Berufsberatung und dann viele Büros, Praxen und Institutionen entstanden Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts In der modernen westlichen Welt gibt es ein breites Netz von verschiedenen Dienste der Berufsberatung. Hier sind weit verbreitet dreijährigen Programm. Jede eingehende schließt einen Vertrag mit dem Unternehmen, in dem vorgesehen Arbeitsbedingungen, Ausbildung, Bezahlung, Urlaub und andere Anforderungen an die Schüler sind hoch: rund 15 % werden im ersten Jahr der Ausbildung. Der Prozess der Ausbildung ist so geplant, dass die arbeiten der Schüler der zweiten und Dritten Jahr der Ausbildung vollständig deckt sämtliche Kosten Ihrer Ausbildung.

In Großbritannien der wichtigste koordinierenden Behörde in der beruflichen Orientierung ist der Dienst für die Beschäftigung von Jugendlichen, bestehend aus 3,5 tausend-Berater und Ihre Helfer. Es gibt auch öffentliche und private Forschungseinrichtungen, die sich mit den Problemen der Berufsberatung. Ausbildung im Bereich der Berufsberatung wird seit 1949 Zukünftige Mitarbeiter des Dienstes Beschäftigung untersuchen verschiedene Theorien der beruflichen Auswahl, Beratung und Orientierung, Ausbildung, sondern auch die professionellen und ethischen Probleme der Berufsberatung. Berufliche Orientierung und Beratung der Schüler in den Schulen werden während der Ausbildung.

Die Organisation der Berufsberatung in Frankreich unterscheidet sich klar Zentralisierung und Reglementierung, die Unterwerfung der einheitlichen staat-

lichen System. Die Verantwortung für die Organisation der Berufsberatung trägt das Ministerium für Bildung, leitet die Nationalen Dienst Informationen über die verschiedenen Arten von Bildung und berufen.

In Westeuropa wird angenommen, dass das Niveau der Ausbildung von Absolventen der allgemeinbildenden Schulen noch nicht ausreicht, um eine Konstante Arbeit. So, in Schweden 90 % der Schulabgänger weiter Bildung im System der beruflichen Ausbildung oder in Bildungseinrichtungen, Küche, Studium an der Hochschule. In diesem Land, hat der junge Mann hat die Möglichkeit der Wahl 25 Richtungen Weiterbildung mit den Fristen der Ausbildung von 2 bis 4 Jahren in Abhängigkeit von der Fachrichtung. Es ist obligatorisch, hier Praktika nicht nur für Schüler, sondern auch für die Lehrer, von denen jeder muss entweder arbeiten drei Monate im Jahr auf die Herstellung, die entweder ständig durchführen, Produktions-Auftrag für die Aktualisierung Ihrer Kenntnisse und Fähigkeiten.

In Frankreich werden jährlich etwa 800 tausend Absolventen der allgemeinbildenden Schulen erhalten und die Zeugnisse über die Berufsausbildung. Theoretisch geben Sie die Basis für die Arbeit. Aber Unternehmer widerwillig nehmen die Arbeit dieser Beschäftigten, da zentral entwickelten Programm Ausbildung hinter der Bedürfnisse der Praxis. Für die Bestätigung und die Verbesserung der Qualifikation der Unternehmer schließt mit den Absolventen der Schulen "Qualifikation Verträge" auf einer Frist von 6 Monaten bis zu 2 Jahren oder "Anpassung Verträge", die es ermöglichen, sich anzupassen, Ihre Fähigkeiten an die Bedingungen der konkreten Arbeit.

In allen westeuropäischen Ländern-Programm Ausbildung *опреде-lyayutsya* dennoch mit der Teilnahme von Vertretern der Unternehmer, Gewerkschaften und Lehrer.

So, industriellen Unternehmen brauchen Mitarbeiter, die wissen, die die Besonderheiten einer bestimmten Produktion und mit Erfahrung. In der gleichen Zeit College-Absolventen Personal-Dienstleistungen Unternehmen übernehmen keine Arbeit aus Mangel an Erfahrung. Derzeit ist die primäre Aufgabe der Dienste der Beschäftigung vielen entwickelten Ländern ist die Erbringung von Hilfe für die Bevölkerung in der beruflichen Neuorientierung, dass durch die Aktivierung des Prozesses des Wandels von Arbeitsplätzen.

In einem rasanten Tempo entwickelt, ist die professionelle Beratung, die vor allem die notwendige bei der Umorientierung der Arbeiter und der Angestellten auf die neuen Beruf. Netzwerk erweitert professionellen Beratungsstellen und-

Zentren, die direkt mit den Schülern und Jugendlichen. In Frankreich zum Beispiel eine professionelle Berater fällt auf 1200 Schüler in Schweden auf 300. In den USA diesem Zweck erstellt der Staatliche Dienst für die berufliche Orientierung und die professionelle Beratung, die UK-Dienst Beschäftigung der Jugendlichen, die mit mehr als 1000 Filialen.

Von Interesse ist die Organisation der beruflichen Informationen. Beispielsweise sind die wichtigsten Quellen für die Jugend sind die "Wörterbuch Berufe", "Verzeichnis der Jungen Arbeiter", "Handbuch der Berufe" und "Handbuch die erforderlichen Berufe". In dieser regelmäßig *переиздаваемых* Handbüchern beschrieben von einigen Dutzend bis zu mehreren tausend Spezialitäten, markiert Sie die Features, die Anforderungen an die Arbeitnehmer; enthält Informationen über das Verfahren und die Kosten für die Ausbildung, Gehalt, zukunftsweisende Trends der Beschäftigung und der andere.

УДК 614.849

Э.М. Рамазанова

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» г.Саратов, Россия

КОМФОРТНЫЕ КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕ И МЕТОДЫ ИХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Статья посвящена вопросам соблюдения значений параметров микроклимата на производстве. Основными методами обеспечения требуемых параметров микроклимата в рабочем помещении являются системы вентиляции, кондиционирования воздуха и отопления. Применение оборудования позволит снизить уровень заболеваемости на производстве.

Ключевые слова: *микроклимат, вентиляция, кондиционирование, отопление, освещение.*

Комфортные климатические условия на производстве обеспечиваются регулированием значений параметров микроклимата в рабочем помещении (температуры, относительной влажностью и скорости движения воздуха) и не допускает перегрева или переохлаждения организма, что способствует сохранению теплового баланса организма человека.

Основными методами обеспечения требуемых параметров микроклимата и состава воздушной среды является применение систем вентиляции,

кондиционирования воздуха и отопления. Система вентиляции – это устройство для удаления из помещения избытков теплоты, влаги, пыли, вредных паров и газов с целью создания микроклимата в соответствии с ГОСТ12.1.005-88 образуют систему вентиляции, которая обеспечивает требуемый воздухообмен. Системы вентиляции, разнообразны. По способу перемещения воздуха разделяется на естественную и механическую. Естественной вентиляции воздухообмен осуществляется возникающей разницы давлений снаружи и внутри здания. Более теплый воздух помещения поднимается вверх и удаляется из помещения через вытяжные трубы, а его место занимает свежий, более прохладный и чистый воздух, поступающий в помещение через окна, двери, форточки, фрамуги, щели. Естественная вентиляция широко применяется в сельском хозяйстве. Механическая вентиляция – вентиляция, в которой воздух подается в помещения и удаляется из них по системам вентиляционных каналов с помощью вентиляторов. Механическую вентиляцию применяют там, где естественная вентиляция не обеспечивает требуемую чистоту воздуха. По зоне действия механическая вентиляция бывает общеобменная - воздухообмен охватывает все помещение, местная- воздухообмен осуществляется на ограниченном участке помещения.

Кондиционирование воздуха - это автоматическое поддержание в помещениях заданных оптимальных параметров микроклимата и чистоты воздуха независимо от изменения наружных условий и режимов внутри помещения. При кондиционировании может автоматически регулироваться температура воздуха, его относительная влажность и скорость подачи в помещение. Кондиционеры делятся на: местные - для обслуживания отдельных помещений, комнат; центральные – для обслуживания групп помещений, цехов и производств в целом.

Системы отопления предназначены для обеспечения нормируемых температур в холодное время года внутри помещений независимо от температуры наружного воздуха. В сельскохозяйственном производстве применяют местное и центральное отопление. Местное отопление бывает печное, электрическое или газовое. Центральное отопление бывает водяным, паровым и воздушным.

Наряду с температурой, влажностью и подвижностью воздуха в производственных помещениях на жизнедеятельность человека оказывает влияние аэроионный состав воздуха. Отрицательно заряженные ионы воздуха благо-

творно влияют на организм человека, повышают производительность труда. В помещениях с отрицательными ионами происходит уменьшение количества микроорганизмов, снижается концентрация пыли в воздухе, устраняются электростатические заряды на поверхности оборудования, нейтрализуются некоторые газы. Производственная среда, также характеризуются санитарно-гигиеническими условиями труда (освещенность, шум, запыленность, загазованность, вибрация).

Освещение исключительно важно для здоровья человека. С помощью зрения человек получает подавляющую часть информации. Основная задача производственного освещения - поддержание на рабочем месте освещенности, соответствующей характеру зрительной работы. Освещение подразделяется на: естественное – через световые проемы в наружных стенках (окна)-боковое, через световые проемы в перекрытии зданий (фонари) – верхнее, а через окна и фонари одновременно- комбинированным. Совмещенное – сочетание естественного и искусственного света. Искусственное - при недостатке освещенности от естественного света используют искусственное освещение, создаваемое электрическими источниками света.

Применение современных передовых методик и оборудования позволит обеспечить требуемые параметры микроклимата на производстве, что снизить уровень заболеваемости и снизить степень риска.

Литература:

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов / С.В. Белов, В.А. Девисилов, А.В. Ильницкая, и др.; Под общей редакцией С.В. Белова.— 8-е издание, стереотипное — М.: Высшая школа, 2009. — 616 с.
 2. Девисилов В.А. Охрана труда: учебник / В.А. Девисилов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ФОРУМ, 2009. -496 с. – (Профессиональное образование).
 3. Е.В. Глебова Производственная санитария и гигиена труда: Учебное пособие для вузов / Е.В. Глебова. - 2-е издание, переработанное и дополненное — М: Высшая школа, 2007. - 382 с.
 4. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов (под ред. Арустамова Э.А.) Изд.12-е, перераб., доп. – М.: Дашков и К, 2007.- 420 с.
-

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ I

Пожарная безопасность в строительстве и производстве

<i>Журавлева Л.А.</i> Лесные пожары. Состояние и проблемы в российских лесах.....	4
<i>Журавлева Л.А.</i> Лесные пожары. Тушение водяным паром.....	6
<i>Кузьмин И.И.</i> Основы тушения лесных пожаров водой.....	9
<i>Песня А.С.</i> Минерализованные полосы.....	11

РАЗДЕЛ II

Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности

<i>Николаева А.Д.</i> Свинец в окружающей природной среде как фактор риска для здоровья детей.....	14
<i>Плешков Е.Н.</i> Влияние токсичных продуктов горения на организм человека при горении современных строительных материалов.....	17
<i>Фокина А.И., Домрачева Л.И., Кондакова Л.В., Огородникова С.Ю., Олькова А.С., Лялина Е.И.</i> Цианобактерии в обеспечении безопасности.....	20
<i>Хизов А.В.</i> Воздействие отходов производства на здоровье населения и перспективы вторичного использования отходов.....	22

РАЗДЕЛ III

Человек в техносферной среде

<i>Савченко Т.А.</i> Система «человек - среда обитания».....	27
--	----

РАЗДЕЛ IV

Экологическая безопасность предприятий и агроландшафтов

<i>Безруков А.С.</i> Экологические проблемы применения энергонасыщенных машинно-тракторных агрегатов.....	32
<i>Дасаева З.З., Русинов А.В.</i> Технические решения для снижения воздействия ДМ «Фрегат» на почву.....	34
<i>Дементьев А.И., Левченко Д.С.</i> Смешивание удобрений с поливной водой в трубопроводе дождевальной машины как способ снижения их отрицательного воздействия на растительность.....	38
<i>Колганов Д.А., Акпасов В.А.</i> Полосовой дождеватель барабанного типа.....	41
<i>Комлева Е.В., Самаров В.Н., Непомнящий В.З.</i> Концепция Кольского международного кластера технологий обращения с ВАО/ОЯТ.....	45
<i>Ольховик Е.В.</i> Экологическая безопасность жизнедеятельности населения – чистая вода.....	47

Плешков Е.Н. Основы теоретических исследований автоколебательных щелерезов предотвращающих ветровую и водную эрозию почв.....	50
Проконец Р.В., Семенов К.В. Эколого-ориентированные системы капельного орошения – основа экологической безопасности агроландшафтов сухостепного Поволжья.....	53
Рамазанова Э.М. Влияние гидроэнергетики на экологию и агроландшафт окружающего мира.....	56
Русинова И.Н., Слюсаренко В.В., Русинов А.В. Применение глауконита при детоксикации почв загрязненных нефтепродуктами.....	60
Русинов А.В. Влияние коэффициента буксования колесного движителя на объем истираемой почвы на орошаемых полях.....	62
Слюсаренко В.В., Русинов А.В. Определение плотности влажной почвы после многократных проходах движителей машинно-тракторных агрегатов.....	64
Слюсаренко В.В., Надежкина Г.П., Рыжко Н.Ф., Дасаева З.З. Общие потери воды на испарение и снос при поливе дождеванием.....	67

РАЗДЕЛ V

Современные методы прогнозирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций

Карпова О.В. Дистанционный мониторинг природных пожаров с использованием спутниковых данных.....	72
Плешков Е.Н., Русинов А.В. Особенности программных продуктов для подготовки специалистов пожарной охраны.....	75

РАЗДЕЛ VI

Актуальные проблемы применения машин и оборудования в чрезвычайных ситуациях

Отчик Д.В. Инновационные методы ликвидации разлива нефтепродуктов при чрезвычайных ситуациях на железнодорожном транспорте.....	78
Савченко Т.А. Предупреждение чрезвычайных ситуаций, связанных с прохождением весеннего половодья.....	82
Слюсаренко В.В., Наконечных Д.В. Перспективные направления механизированных технологий рекультивации земель при загрязнении нефтепродуктами.....	86

РАЗДЕЛ VII

Безопасность технологических процессов и производств

Kiltau V.A. Die grundlagen der arbeitssicherheit in industrieanlagen Deutschland.....	89
Bugammer A.A. Die organisation der berufsberatung in den europäischen ländern....	91
Рамазанова Э.М. Комфортные климатические условия на производстве и методы их обеспечения.....	93

Научное издание

Техносферная безопасность: наука и практика

Сборник научных работ
по материалам международной научно-практической конференции

Редактор *В.В. Иванова*

Технический редактор *О.С. Александрова*

Компьютерная верстка и дизайн обложки: *С.П. Севостьянов*

Корректоры *В.С. Митина, Л.В. Гербеева*

Подписано в печать с готовых диапозитивов заказчика 11.03.2015.

Формат 60×90 $\frac{1}{16}$. Гарнитура «Таймс». Бумага офсетная.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,25. Тираж 100 экз. Заказ № 5273.

Отпечатано в ООО Издательство «КУБиК»

410056, г.Саратов, ул. Чернышевского, 94

Тел.: 60-33-20