

МАТЕРИАЛЫ УРАЛЬСКОЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННОЙ ДЕКАДЫ

9-18 апреля 2007 г.

ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

МЕТОДИКА СОЗДАНИЯ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ НА ПРИУСАДЕБНЫХ УЧАСТКАХ

ГРЕВЦЕВ Н. В., ТЯБОТОВ И. А., КОЩЕЕВА М. А.
ГОУ ВПО “Уральский государственный горный университет”

Создание культурных ландшафтов на приусадебных участках связано с благоустройством, озеленением, облагораживанием природных объектов. Культурные ландшафты оказывают благоприятное эстетическое и экологическое воздействие не только на человека, но и на окружающую среду. Так, посаженные деревья, кустарники, цветы поглощают углекислый газ и выделяют кислород, тем самым дополнительно очищая воздух от вредных примесей, которые выделяют автомобильный транспорт, близлежащие заводы и т. д. Созданный водоем способствует увлажнению и некоторому понижению температуры воздуха, в зависимости от его габаритов. Также при создании культурных ландшафтов проводятся работы по защите почвы от эрозии, по мелиорации земель (внесение удобрений, осушение и т. д.), по рекультивации (планировка поверхности, транспортирование и нанесение плодородного слоя на участки), тем самым превращая непригодные земли в плодородные. Процесс создания культурного ландшафта многогранен. И при серьезном отношении к делу необходим комплексный подход. Условно, все работы можно разделить на три вида, а именно:

- проектно-исследовательские работы;
- работы по озеленению и благоустройству;
- работы по обслуживанию садов.

Проектно-исследовательские работы включают в себя полный комплекс проектных работ с предпроектным анализом почвы и существующих насаждений, а также геодезическим и гидрологическим обследованием территории. При создании культурных ландшафтов сталкиваются с природными (или экологическими) условиями участка и ими же ограничиваются. Микроклимат, рельеф, гидрология и гидрогеология, характер имеющейся растительности порой неодинаковы даже на двух соседних участках. Поэтому совершенно необходимо знать, каковы экологические особенности участка для разработки концепции его озеленения, организации функциональных зон, проведения тех или иных агротехнических мероприятий и многого другого, включая уход за насаждениями в дальнейшем.

Важную, а иногда и определяющую роль играет рельеф участка. Серьезные недостатки участка можно превратить в необходимые элементы ландшафта. На склоне можно создать подпорные стенки с террасами, альпийские горки, ручьи и водопады, радующие художественный вкус владельца участка и его многочисленных гостей. Близкое залегание грунтовых вод делает проект водоема функциональным решением. Устройство водоема помогает корректировать и использовать формы ландшафта.

Ни в коем случае не следует вырубать все деревья. Разрушение микроэкологической системы всегда ведет к эрозии почв и изменению гидрологии участка.

В идеале культурный ландшафт не должен вступать в противоречие с окружающим ландшафтом. Он должен стать его частью.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСА МЕЛИОРАТИВНЫХ ПРИЕМОМ ПРИ СОЗДАНИИ КУЛЬТУРНЫХ ЛАНДШАФТОВ

ТЯБОТОВ И. А., СУНЦОВА Ю. В., СУНЦОВА О. В., ТОДОРОВА Е. Г.
ГОУ ВПО “Уральский государственный горный университет”

Мелиорация является очень действенным мероприятием, но не единственным по созданию культурных ландшафтов. Однако в мелиорации нуждаются далеко не все земли ландшафта.

Мелиорация отличается от землепользования глубиной преобразования компонентов геосистем. В результате мелиорации земля приобретает новое качество, новую ценностную характеристику функционального единства существенных ее свойств, новую внутреннюю и внешнюю определенность, относительную устойчивость, отличие ее от других участков земли и сходство с другими. Уровень мелиорации определяется тем, какой из природных процессов или какую составляющую функционирования геосистемы нужно модифицировать, исходя из использования земель (например, химические мелиорации сельскохозяйственных земель или водные мелиорации земель лесного фонда). Водные, химические, физические, тепловые мелиорации можно осуществить разными способами.

Цели мелиорации земель при создании культурных ландшафтов могут быть достигнуты только при выполнении определенного целостного набора требований, которым должна удовлетворять система мелиоративных мероприятий. Эти требования А. И. Голованов и И. П. Айдаров предложили назвать мелиоративным режимом [1]. Под словом “режим” нужно понимать не изменение какого-либо показателя, а требования к нему (норму) в разные моменты времени или в различных случаях.

Применительно к сельскохозяйственным землям, мелиоративный режим – это совокупность требований к управляемым факторам почвообразования, росту растений и воздействий на окружающую среду, которые должна обеспечить система мелиоративных мероприятий для достижения поставленной цели.

Выбор показателей мелиоративного режима представляет собой сложную задачу, требует глубокого обобщения результатов многолетних исследований в различных природных зонах. Общие критерии выбора мелиоративного режима следующие:

- использование доступных при сложившейся технологии мелиорации приемов;
- излучение воздействия показателей на плодородие почвы, рост растений и окружающую среду в рассматриваемой природной зоне;
- возможности количественного прогноза изменения обстановки при тех или иных значениях показателей;
- изменение набора показателей по мере развития науки, средств сбора и переработки информации, технологии улучшения земель.

Набор показателей зависит от разновидности мелиорации (водные, химические и т. д.). Так, применительно к водным мелиорациям набор показателей может быть следующим:

- допустимые пределы регулирования влажности корнеобитаемого слоя почвы и глубин грунтовых вод;
- допустимые направления и влагообмен между корнеобитаемым слоем почвы и подстилающими его слоями или грунтовыми водами;
- допустимое содержание токсичных солей в почвенном растворе, состав и количество поглощенных оснований, pH почвенного раствора;
- требуемая динамика запасов гумуса и питательных веществ в почве;
- предельное значение общей минерализации поливной воды, соотношения в ней ионов натрия и кальция и ее pH ;
- допустимые количество и качество дренажных вод, сбрасываемых в поверхностные водотоки или водоемы.

Значения того или иного показателя устанавливают применительно к каждой мелиорируемой территории не только исходя из имеющего опыта, но и в результате рассмотрения ряда вариантов (оптимизации) с учетом возможного неодинакового воздействия на растение, почву, окружающую среду. Наилучший вариант мелиоративного режима оценивают не только по объему и качеству урожая, но также и плодородию почвы, затратам на компенсацию негативных воздействий на окружающую среду, стоимости ресурсов и другим затратам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Голованов А. И., Кожанов Е. С., Сухарев Ю. И. Ландшафтоведение. – М.: КолосС, 2005. – 216 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБОСНОВАННЫЙ СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ФОРМОВАННОГО ТОРФА НА ОСНОВЕ ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ ПРОДУКЦИИ

ЖУРАВЛЕВ А. В., ВЛАСОВ Д. А.

ГОУ ВПО “Уральский государственный горный университет”

Существующий фрезерный способ производства торфяной продукции имеет ряд существенных недостатков. Помимо крайне невысокой надежности технологического процесса вследствие отрицательного влияния климатических условий (влияние осадков), низких качественных показателей готовой продукции (малая плотность, высокая влажность и др.) этому способу присущи серьезные несоответствия экологическим требованиям. Это высокое пылеобразование, высокая пожароопасность вследствие того, что при добыче фрезерного торфа значительные по величине площади (сотни и тысячи гектаров) покрыты сухим порошкообразным веществом – фрезерным торфом. В ветреную погоду это нередко приводит к серьезным стихийным бедствиям.

Серьезным недостатком является также склонность готовой продукции к самовозгоранию и самовозгоранию в складочных единицах (штабелях).

Новый способ производства формованного торфа, разработанный на основе применения энерготехнологического метода повышения эффективности технологического процесса, состоит в проведении следующих операций: локальной тепломелиорации торфяной залежи путем фрезерования верхнего мерзлого слоя и создании теплозащитного рыхлого слоя из фрезерованной мерзлоты; экскавации торфа, переработки и формирования торфомассы, сушки сформованных кусков в наслаиваемом расстиле, уборки и сушки готовой продукции в штабелях. Экскавация залежи послойно-ступенчатым способом позволяет осуществлять селективную сработку месторождения с учетом послойных свойств залежи.

Локальная тепломелиорация торфяной залежи снижает глубину ее промерзания на 34–45 % и ускоряет время оттаивания, применение термического воздействия на торф при формовании повышает производительность формирующих устройств в 1,5–1,9 раза и повышает качество формования, сушка сформованного торфа в наслаиваемом расстиле повышает цикловой сбор торфа с единицы площади в 1,5–2,5 раза, досушка в штабелях дополнительно повышает сезонный сбор торфа в 1,5 раза.

При проведении всех операций соблюдаются экологические нормы и исключается негативное воздействие на окружающую среду.

При производстве формованного торфа (кускового торфа) отсутствуют недостатки, присущие фрезерному способу: высокое пылеобразование и пожароопасность, саморазогревание и самовозгорание готовой продукции практически полностью отсутствуют. Кроме того, более высокая концентрация производства благодаря высокой энерговооруженности труда позволяет производить одинаковое количество продукции на значительно меньших по величине (в 3–4 раза) технологических площадях, что также способствует соблюдению экологических требований.

Благодаря перечисленным преимуществам, способ является более приемлемым в экологическом отношении, т. е. можно считать, – экологически сбалансированным.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ УРЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ

ПАРАМОНОВА Е. Н.

ГОУ ВПО “Уральский государственный горный университет”

Макулатура считается основным сырьем бумажной промышленности XXI в.

Развитие сбора и переработки макулатурной массы должно осуществляться по экономически обоснованному принципу с совершенствованием всех циклов этого процесса.

Существующая практика показывает, что для большинства предприятий (организаций) самым удобным способом удаления макулатуры по-прежнему остается совместное складирование ее в один контейнер с твердыми бытовыми отходами (ТБО) и соответственно вывоз на полигон для захоронения. Это, как нам известно, заставляет ежегодно изымать из оборота огромные площади природной земли и загрязняет окружающую природную среду.

Интересное инновационное решение проблемы сбора макулатуры от промышленно-торговых организаций было найдено МУП “Вторресурсы” (г. Асбест). Это предприятие составило договор на оказание услуг так, что все организации, являющиеся заказчиками, должны накапливать у себя макулатуру и сообщать об этом исполнителю заготовительного предприятия. После этого машина МУП отвозит макулатуру в специальный цех, где ее прессуют, а потом отправляют транспортом ОАО “Уралвторм”, являющегося перерабатывающим предприятием, в г. Екатеринбург.

Сбор макулатуры в качестве вторичного сырья выгоден в данном случае всем представителям этой технологической цепи: заказчику, исполнителю и переработчику, а также наносит минимальный вред окружающей природной среде. Это объясняется тем, что:

1. Предприятия, организации и индивидуальные предприниматели (заказчики) экономят на платежах за пользование контейнерами, контейнерными площадками, транспортировке и размещении отходов на полигоне, платежах за негативное воздействие на окружающую среду;

2. МУП “Вторресурсы”, в свою очередь, получает от сдачи макулатуры дополнительные финансовые поступления, а также экономит площадь, отводимую под полигон ТБО, тем самым продлевает срок эксплуатации полигона и снижает негативное воздействие его на окружающую природную среду;

3. Позволяет сберегать лесные ресурсы, необходимые для производства бумаги, что приводит к более рациональному природопользованию, снижает риск промышленного воздействия на окружающую среду.

Таким образом, экономический механизм вовлечения макулатуры в промышленную переработку в качестве вторичного сырья имеет следующую цель: сокращение объемов вывоза ТБО на полигон, снижение экологического риска, в конечном результате существенно уменьшает негативное воздействие на окружающую среду в конкретном случае и позволяет предприятию уверенно чувствовать перспективу своего будущего существования и экономическую эффективность вводимых инноваций.

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ ФОРМОВАННОЙ ТОРФЯНОЙ ПРОДУКЦИИ

ЖУРАВЛЕВ А. В., КОЗЛОВ А. А.

ГОУ ВПО “Уральский государственный горный университет”

Создаваемый в настоящее время новый технологический процесс производства формованной торфяной продукции (кускового торфа) имеет ряд существенных, кроме прочих, преимуществ в экологическом плане перед существующим фрезерным способом – это, практически, полное отсутствие пылеобразования и высокой пожарной опасности. В связи с решением задачи о повышении надежности технологического процесса получения формованного торфа возникает необходимость в разработке математической модели надежности энерготехнологического метода формованной продукции.

Технологический процесс производства формованного торфа в полевых условиях, задача которого заключается в получении заданных количества и качества готовой продукции, состоит из локальной тепломелиорации торфяной залежи, экскавации торфа, формования, ворожки и валкования его в процессе сушки, уборки и досушки в складочных единицах (штабелях). Гарантированное выполнение технологического процесса определяется с помощью математической модели через показатели надежности.

Показатели надежности технологического процесса на стадиях проведения технологических операций определяются следующим образом:

1. Технологическая операция тепломелиорации залежи фрезерованием ее в осенне-зимний период:

а) наибольшее время τ_{\max} , соответствующее расчетному значению толщины мерзлоты в залежи в период оттаивания \bar{h} , определяется из условия:

$$P(\tau < \tau_{\max}) = \Phi^*(\tau - \bar{\tau}) \sigma_{\tau},$$

где Φ^* – интегральная нормированная функция нормального распределения, откуда: $t_{\max} = \bar{\tau} + a_{\tau} y_{\tau}$, где a_{τ} – табличное значение аргумента функции Φ^* при заданном значении $P(t)$;

б) наибольшее значение толщины мерзлоты h_{\max} , соответствующее расчетному времени оттаивания залежи, определится из условия:

$$P(h < h_{\max}) = \Phi^*\left(\frac{h_{\max} - \bar{h}}{\sigma_h}\right)$$

откуда: $h_{\max} = \bar{h} + a_h y_h$, где a_h – табличное значение аргумента функции Φ^* при заданном значении $P(h)$.

Показатель надежности операции тепломелиорации определяется как комплексный:

$$P_{\text{TM}} = P(h) \cdot P(T).$$

2. Операция экскавации торфа:

а) показатель надежности операции экскавации торфа определяется вероятностью толщины слоя мерзлоты в момент экскавации, не превышающей заданной величины, и поэтому вычисляется по п 1,б.

б) при осуществлении экскавации торфа фрезерованием и возложении на эту операцию функций частичной переработки показатель надежности операции экскавации вычисляется как комплексный:

$$P_3 = P(h_m) \cdot P(S_0).$$

В этом случае $P(S_0)$ определяется как вероятность содержания в сфрезерованном торфе фракции P_{250} не менее заданного значения, поскольку $P(P_{250}) = P(S_0)$. Минимальное значение $P_{250(\min)}$ в торфе, сфрезерованном при определенной толщине стружки, находится из условия:

$$P(P_{250} > P_{250(\min)}) = 1 - \Phi^* \left(\frac{P_{250(\min)} - \bar{P}_{250}}{\sigma_{250}} \right),$$

откуда $P_{250(\min)} = \bar{P}_{250} - \alpha_{P_{250}} \cdot \sigma_{P_{250}}$.

3. Операция формования:

В связи с тем, что качество формования торфа определяется пластичностью, предлагается критерием надежности формования считать предельное напряжение сдвига q и находить предельные его значения:

а) наибольшее предельное напряжение сдвига торфа из условия:

$$P(\theta_{\text{наиб.}} < \theta_{\text{наиб.}(\max)}) = \Phi^* \left(\frac{\theta_{\text{наиб.}(\max)} - \bar{\theta}_{\text{наиб.}}}{\sigma_{\theta}} \right),$$

отсюда $\theta_{\text{наиб.}(\max)} = \bar{\theta}_{\text{наиб.}} + \alpha_{\theta} \cdot \sigma_{\theta}$;

б) наименьшее предельное напряжение сдвига торфа из условия:

$$P(\theta_{\text{наим.}} > \theta_{\text{наим.}(\min)}) = 1 - \Phi^* \left(\frac{\theta_{\text{наим.}(\min)} - \bar{\theta}_{\text{наим.}}}{\sigma_{\theta}} \right),$$

отсюда $\theta_{\text{наим.}(\min)} = \bar{\theta}_{\text{наим.}} - \alpha_{\theta} \cdot \sigma_{\theta}$.

4. Операция сушки и уборки: ворочка, валкование, уборка, досушка, принудительная и естественная.

Показатели надежности технологического процесса, обеспечиваемые проведением операции сушки и уборки: $P_c = P(W, S_o, TO)$, вычисляются через установление закона распределения величины $P(\tau)$ и параметров τ и σ_τ , поскольку $P(\tau) = P(W)$, методом статистического моделирования с использованием формулы расчета продолжительности сушки формованного кускового торфа τ .

Максимальное значение влагосодержания торфа определяется из условия:

$$P(W < W_{\max}) = \Phi^* \left(\frac{W_{\max} - \bar{W}}{\sigma_w} \right).$$

При заданном значении показателя надежности технологического процесса на стадии проведения определенной операции и среднем значении влагосодержания торфа максимальная величина влагосодержания

$$W_{\max} = \bar{W} + \alpha_w \sigma_w.$$

Вследствие того, что технологические операции с торфом проводятся последовательно во времени, обобщенный показатель надежности технологического процесса

$$P(T) = P_i = P_{\text{тм}} \cdot P_{\text{в}} \cdot P_{\text{ф}} \cdot P_{\text{вр}} \cdot P_{\text{у}} \cdot P_{\text{д}},$$

Поскольку на производительность процесса, в качестве которой приняты величины циклового или сезонного торфа, влияет выполнение отдельных технологических операций (тепломелиорации, термообработки, досушки).

Характер изменения показателя, определяемого произведением $d_i \cdot a_i \cdot P_i$,

где a_i – коэффициент производительности; $a_i = Q_i / Q_{\text{исх}}$;

Q_i – производительность технологического процесса в результате выполнения i -й операции;

$Q_{\text{исх}}$ – заданная исходная производительность технологического процесса, указывает на возможность безусловного ее обеспечения с помощью применения энерготехнологических способов.

ПУТИ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ Г. ОКТЯБРЬСКОГО (РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН)

ГРЕВЦЕВ Н. В., КИРСАНОВА И. В.

ГОУ ВПО “Уральский государственный горный университет”

За последние годы в г. Октябрьском (Республика Башкортостан) произошли существенные изменения в структуре источников загрязнения атмосферы. В связи с полной или частичной остановкой больших промышленных предприятий, переходом ряда из них на сокращенную рабочую неделю произошло заметное снижение выбросов в атмосферу продуктов сжигания нефти, газа и других видов топлива.

В то же время резко возрос парк автомобилей. Воздействие транспорта и обеспечивающей его функционирование инфраструктуры сопровождается значительным загрязнением окружающей среды. Основные виды воздействия – загрязнение атмосферного воздуха токсичными компонентами отработавших газов транспортных двигателей, загрязнение водных объектов, образование производственных отходов и воздействие транспортного шума.

В связи с этим возникла задача изучения влияния автотранспорта на состояние окружающей природной среды г. Октябрьского и здоровье населения.

Для определения фактических данных по городу проделана работа по выявлению изменения численности автотранспорта, обработаны статистические данные по заболеваемости жителей, просчитаны экологические характеристики автотранспорта (интенсивность движения, величина выбросов, потребность в воде, объемы образующихся отходов).

Анализ результатов расчетов валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух с отработавшими газами автомобильного транспорта показывает, что по городу выбрасывается 58,1 т/год загрязняющих веществ на 1 км пути, а с учетом общей протяженности городских автомобильных дорог и численности населения выброс составляет 11596 т/год, или 100 кг на одного жителя. В состав отработавших газов автомобильного транспорта входят до 200-300 токсичных компонентов. Самыми опасными по токсическому воздействию и по преобладающему составу является CO , CH , в том числе бенз(а)пирен, NO_x (оксиды азота), SO_2 , сажа. Большая доля приходится на CO – 75,2 %, остальное на CH – 13,9; NO_x – 10,5; SO_2 – 0,3; C – 0,1 %.

Деятельность автотранспорта также сопровождается загрязнением почв и захлаплением территорий отходами автотранспортного комплекса. Если сбор и утилизация отходов транспортных предприятий еще как-то решается силами предприятия, то аналогичный вопрос в отношении личного транспорта не решается вовсе. Поэтому в масштабах города данная проблема особенно актуальна и требует безотлагательного решения.

Полученные методом математических расчетов результаты носят, прежде всего, констатирующий характер и свидетельствуют лишь о необходимости ограничить движение транспорта в центральной части города. Наличие в зоне обследования городской парковой зоны смягчает вредные воздействия отработавших газов на здоровье жителей города, однако четких медицинских данных о заболеваемости населения, проживающих на данной территории, нет.

Таким образом, для улучшения экологической ситуации в г. Октябрьском предлагается:

- обеспечить контроль за соблюдением нормативов токсичности и дымности отработавших газов двигателей всего парка автомобилей;
- ограничить движение грузового транспорта по центральным улицам, т. к. в составе его выбросов имеются онкоопасные сажа и бенз(а)пирен, а рассеивание их в черте города осложнено наличием естественных экранов и препятствий в виде зданий, заборов и прочих сооружений;
- выносить автодороги за пределы жилого квартала;
- провести озеленение придорожных территорий с использованием трехъярусной посадки (газонные травы, кустарники, деревья), что не только оздоровит ситуацию, но и сохранит необходимый обзор во избежание ДТП;
- организовать движение транспорта по принципу "зеленой волны" с установкой электронных регулировочных устройств на светофорах, позволяющих разгрузить "пробки" машин во время наиболее интенсивного движения;
- пропагандировать перевод транспорта, в т. ч. личного, на сжиженный газ, который гораздо дешевле бензинов и является самым приемлемым и экологичным на сегодняшний день моторным топливом (октановое число равно 100-105);
- поощрять владельцев транспорта, использующих нейтрализаторы и сажевые фильтры, переведших свои автомобили на сжиженный газ, устанавливая при возможности определенные льготы при техосмотре и т. д.;
- контролировать качество бензинов на соответствие нормативам, содержание в них свинца и информировать об этом население через СМИ;
- специалистам-автотранспортникам довести до сведения населения информацию об альтернативных присадках, не содержащих токсичный свинец (для сведения: свинец – это кумулятивный, т. е. накапливающийся и практически не выводимый из организма яд, вызывающий повреждение центральной нервной системы, особенно у детей, со временем приводящий к летальным исходам);
- запретить стоянку автомобилей в даже установленных местах с работающим двигателем, ведь работа на холостом ходу свыше минуты увеличивает массу выбросов в несколько раз;
- во вновь строящихся и перепланируемых автозаправочных станциях следует обязательно устраивать водопровод и канализацию, предусматривать также сооружения для сбора и очистки ливневых вод;
- очищать стоки, образующиеся при мойке машин на городских автомойках, и использовать их повторно;
- применять измельченную резину в виде крошки и тонкодисперсной резиновой муки в качестве эластичных наполнителей, что является наиболее перспективным методом утилизации резиновых отходов и изношенных шин;
- резиновую крошку добавлять в состав антикоррозионных битумных покрытий для защиты днища автомобиля, гидроизоляции пластов земли при добыче нефти, поверхностной очистки воды от разлитых нефтепродуктов и для других целей;
- отработанные масла собирать с целью регенерации;
- использовать материалы из регенерируемого (лом металлов, отработанные масла), а не из ископаемого

сырья, для производства новых автомобилей, что позволит сэкономить сырье и энергоресурсы (до 20 раз), снизить выбросы токсичных веществ в окружающую среду.

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ КАК ОДНО ИЗ НАПРАВЛЕНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ГОРНЫХ РАЗРАБОТОК

АЛЕКСАНДРОВ Б. М., ТЯБОТОВ И. А., ГРИГОРЕНКО М. А., ГАФАРОВА Г. А.
ГОК ВПО “Уральский государственный горный университет”

На кафедре природообустройства УГГУ в течение ряда лет проводятся исследования по рекультивации нарушенных земель.

В данной работе предлагаются результаты научно-исследовательской работы по обеспечению рецептуры создания плодородного рекультивационного слоя на основе торфа и сапропеля и технология его укладки при рекультивации хвостохранилища обогатительной фабрики АОЗТ “Уралэлектромедь”.

Возможность эффективного использования торфа в качестве основы сложных почвенных грунтов для теплиц, парников и рекультивации поверхности промышленных отходов обусловлена его специфическими свойствами. К ним, в первую очередь, относятся структурно-механические, водно-физические, ионообменные, электрокинетические и др. Эти свойства определяют способность торфа взаимодействовать с различными минеральными и органическими веществами и получать различные почвогрунты с требуемыми агрофизическими свойствами. Торфяные грунты имеют пористую структуру, создают хорошие условия для развития корневых систем, не содержат возбудителей болезней растений.

Для приготовления торфяных почвенных грунтов практически пригодны все типы торфа: верховой, переходный и низинный.

Однако торф верхового и переходного типов характеризуется большой кислотностью ($pH = 3,3-4,6$), в чистом виде для приготовления почвенных грунтов не пригоден и его требуется предварительно известковать. Лучшим для этих целей является низинный торф травяной и древесной группы со слабокислой ($pH=5-6$) и нейтральной ($pH=6-7$) реакцией в виде фрезерной крошки с плотностью не ниже 250 кг/м^3 и влажностью 55-65 %. Сухой торф ($W < 55 \%$) плохо смачивается, меньше удерживает влагу и медленнее разлагается. Неблагоприятно действие сухого торфа, особенно в засушливый период. Кроме того, влагоемкость фрезерного торфа зависит от степени разложения, при этом чем ниже степень разложения, тем выше влагоемкость торфа. Для производства торфяных почв рекомендуется использовать торф со степенью разложения 20-30 %.

Запасы питательных веществ и микроэлементов в сапропелях выше, чем в торфе, поэтому сапропели могут служить источником пополнения основных питательных веществ (азот, фосфор, калий) и микроэлементов в почве.

Обобщение научно-производственного опыта использования сапропелей при выращивании растений показывает, что практически все виды сапропелей после биологической активизации (промораживание, проветривание, компостирование) можно использовать на удобрение. Не пригодны для удобрений только железистые сапропели, содержащие лимонит, пирит, марказит более 10 %.

Установлено, что торфо-сапропелевые смеси улучшают не только агрохимические свойства удобряемых почв, но и оказывают структурирующее действие в них, обеспечивая увеличение содержания водопрочных почвенных структур.

Торфо-сапропелевые грунты в целом характеризуются как почвы со средней степенью окультуренности.

При подборе и возделывании сельскохозяйственных культур на почвенных грунтах, используемых для рекультивации поверхности отвалов хвостов и содержащих в качестве долгодействующих удобрений торф и сапропель, следует исходить из требований, предъявляемых различными растениями к элементам питания, поскольку, как уже отмечалось, даже торфо-сапропелевые грунты относятся к почвам средней степени окультуренности.

Данные о продуктивности многолетних трав, выращиваемых на торфяных почвах, говорят, что чистые посевы из одного вида трав не всегда надежны. Наибольшие урожаи дают смеси трав. Последнее обусловлено лучшим использованием как почвенного плодородия, так и периодичности выпадения осадков. В связи с этим в настоящее время широко практикуется составление 2-4-членных травосмесей. Для торфяных почв наиболее высокой продуктивностью характеризуется состав трав из тимopheевки луговой, овсяницы луговой и костреца гибридного. Можно также использовать райграс, мятник луговой, ежу сборную.

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЭКОСИСТЕМУ ОЗЕРА ОРОН, РАСПОЛОЖЕННОГО НА ТЕРРИТОРИИ ВИТИМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА

ЛИПАТОВА Т. В.

ГОУ ВПО “Уральский государственный горный университет”

Из внешних факторов воздействия на экосистемы заповедников наиболее разрушительными являются техногенные. Особенно уязвимы небольшие заповедники, буферный эффект которых чрезвычайно слаб и недолговременен.

Нами проводились многолетние работы по изучению экологической системы оз. Орон, расположенного на территории небольшого по площади (585021 га) Витимского государственного природного заповедника. Были проведены комплексные исследования по уточнению видового состава гидробиоценоза и экологических изменений, произошедших в его структуре. Ихтиофауна оз. Орон является весьма своеобразной, в ее состав входят 19 видов рыб, основу составляют сиг, окунь, плотва, щука, хариус. Реже встречаются ленок, валец, таймень. Наибольший интерес представляет стадо сига.

Как показали выполненные исследования, основные изменения происходят в структуре гидробиоценоза вследствие того, что оз. Орон имеет соединение с р. Витим, на притоках которой, расположенных выше заповедника, ведутся работы по добыче золота. Выполненный общебиологический и морфологический анализ позволяет сделать вывод о едином стаде сига р. Витим и оз. Орон, что, несомненно, требует особого подхода к охране озера. При подъеме воды в реке во время паводка выше среднего на 1,46 м сток р. Витим поступает в озеро. Это приводит к загрязнению реки мелкодисперсными взвесями и к ухудшению состояния уникального стада сиговых, популяций валька и хариуса. Валец – единственный вид рода *Prosopius* на нашем континенте, в связи с чем сохранность его генофонда как возможного родоначальника сиговых имеет огромное значение. Принимая во внимание тот факт, что большая часть популяции валька постоянно обитает в верхнем течении рек и в притоках, где производится разработка россыпей, этот вид, наряду с хариусом, откладывающим икру на мелководных участках рек с быстрым течением и галечным грунтом, необходимо учитывать особенности перемещения этих видов рыб при разработке природоохранных мероприятий.

При разработке месторождений увеличивается содержание в воде мелкодисперсных трудноосаждаемых взвесей, которые приводят к уменьшению прозрачности, изменению цветности воды и увеличению количества железа в воде. Иногда взвеси стоков россыпей распространяются по водотоку на десятки и сотни километров, что приводит к снижению продукционных показателей гидробиоценоза и перестройке сообществ. Под влиянием стоков разработок россыпных и нерудных месторождений во всех трофических звеньях гидроценоза наблюдается изменение как количественных, так и качественных показателей: увеличивается численность и биомасса бактериопланктона, сопровождающаяся увеличением сапрофитов; аналогичные показатели фито-, зоопланктона и бентоса снижаются, меняется структура сообществ. Протококковые водоросли заменяются сине-зелеными, в зоопланктоне исчезают фильтраторы и, в первую очередь, дафнии, реофильный комплекс донных животных, включающий личинок поденок, веснянок и ручейников заменяется личинками хирономид и олигохетами. Уничтожение в период работ пойменной растительности приводит к резкому снижению дрифта падающих насекомых, составляющих в отдельные периоды основу кормовой базы рыб горных рек; изменения в видовом составе гидробинтов и уменьшение продуктивности кормовой базы, ухудшение среды обитания, связанной с ухудшением условий дыхания, поиска пищи и нерестовых субстратов, приводят к разрушению исторически сложившегося ихтиоценоза.

Остро встает вопрос об оптимизации территорий заповедников путем увеличения их площади и изменения конфигурации, создания и расширения охранных зон, где антропогенные нагрузки на природные сообщества будут снижены в соответствии с п. 3 ст. 8 Федерального закона “Об особо охраняемых природных территориях” и п. 1 ст. 52 Федерального закона “Об охране окружающей среды”, разработке научно-обоснованных нормативов антропогенной нагрузки на водоем, природоохранных мероприятий, способных предотвращать негативное воздействие, связанное с разработкой россыпей, на экосистему водоема.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Русанов В. В., Зюсько А. Я., Ольшванг В. Н. Состояние отдельных компонентов водных биогеоценозов при разработке россыпных месторождений дражным способом. – Свердловск: 1990.
2. Экология заповедных территорий России. / под ред. акад. РАН Соколова В. Е.. – М. – 1997.

ПРОИЗВОДСТВО ТОРФОДЕРНОВЫХ КОВРОВ ДЛЯ УСТРОЙСТВА ГАЗОНОВ НА ТОРФЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ “ЧАДОВО”

ТЯБОТОВ И. А., АРХИПОВА Т. Л.

ГОУ ВПО “Уральский государственный горный университет”

В настоящее время использование торфодерновых ковров является одним из распространенных и наиболее дешевых способов создания травяных газонов, крепления откосов кюветов автомобильных дорог и декоративных прудов.

При производстве торфодерновых ковров можно рекомендовать смеси многолетних трав с учетом возможных различий в условиях приживаемости при создании газонов, креплении откосов декоративных прудов и т. д.

Фактическую норму высева семян можно рассчитать по формуле:

$$\Phi = \frac{100 \cdot H}{G},$$

где Φ – фактическая норма высева семян в кг/га; H – норма высева семян, кг/га при стопроцентной хозяйственной годности; G – фактическая хозяйственная годность партии семян, предназначенная для посева, %.

В табл. 1 приведены виды трав, которые можно использовать при посеве как в чистом виде, так и в смеси.

Таблица 1

Виды трав и норма высева

Виды трав	H, кг/га	G, %	Φ, кг/га
Овсяница красная	100	90	111
Овсяница луговая	121	72	168
Мятлик луговой	27	90	30
Полевица белая	15	68	22
Райграс пастбищный	133	60	221
Ежа сборная	59	70	84
Тимофеевка луговая	45	60	75

Для освещенных и сухих участков рекомендуются: смесь 1 (овсяница красная – 60 %, мятлик луговой – 25 %, овсяница луговая) или смесь 2 (овсяница красная – 50 %, райграс пастбищный – 30 %, тимфеевка луговая – 20 %).

Для затененных участков рекомендуется: смесь 3 (полевица белая – 50 %, овсяница красная – 30 %, овсяница луговая – 20 %) или смесь 4 (овсяница луговая – 35 %, овсяница красная – 30 %, мятлик луговой – 20 %, ежа сборная – 15 %).

Выращивание торфодерновых ковров осуществляется на торфяном месторождении верхового типа (медиум, фускум и комплексный верховой торф) со степенью разложения до 15 % и зольностью менее 15 %.

Анализ торфа с торфяного месторождения “Чадово” показал, что торфяное сырье (фускум и комплексный верховой торф) удовлетворяют требованиям для выращивания торфодерновых ковров на площади 145 га, что составляет более 36 % общей площади месторождения в промышленных границах.

При выращивании ковров на осушенных и подготовленных торфяных площадях вносятся известковые материалы, минеральные на глубину, соответствующую толщине будущего ковра, и высеиваются семена многолетних злаковых трав. В период роста трава периодически скашивается и по мере необходимости подкармливается минеральными удобрениями. Для нормального роста трав и получения прочной корневой системы вносится комплексное удобрение – нитроаммофоска в количестве, обеспечивающем дозу действующего удобрения $N_{80}P_{80}K_{80}$ (кг/га). Допускается внесение и других азотных, фосфорных и калийных удобрений при условии обеспечения установленной нормы.

В готовом ковре торфяная основа дернины хорошо переплетена корнями травянистых растений, удобрена и свободна от сорных трав. Сплошная сеть корней, связывающих ковер, позволяет легко отделять его от залежи и сворачивать в рулон без повреждений. Ковры имеют ширину 0,6 м, длину – 1-2,5 м, толщину торфодерновой основы – 0,01-0,04 м, высоту травы – до 0,06 м, влажность – 65-85 %, массу – до 25 кг/м², прочность на разрыв – не менее 0,2 МПа.

Рулоны ковров укладываются по 10 шт. на мягкие контейнеры и вывозятся с поля для отправки потребителю.

Сроки хранения ковров до укладки не должны превышать времени сохранения жизнедеятельности и приживаемости растений. Перед укладкой ковров при создании газонов подстилающая почва тщательно

выравнивается, очищается от мусора, взрыхляется, затем вносятся удобрения, и производится обильный полив. Уложенные ковры также поливаются.

Прирастание ковров начинается через 4-5 дней. При уходе за газонами производится полив и подкормка удобрений.

ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ФИЛИАЛЕ “ПРОИЗВОДСТВО ПОЛИМЕТАЛЛОВ” ОАО “УРАЛЭЛЕКТРОМЕДЬ”, Г. КИРОВГРАД

ГРЕВЦЕВ Н. В., ТЯБОТОВ И. А., МИНИНА М. В.
ГОУ ВПО “Уральский государственный горный университет”

БЕРНЯЕВА Н. Н.
Филиал “Производство полиметаллов” ОАО “Уралэлектромедь”

Филиал “Производство полиметаллов” (ППМ) ОАО “Уралэлектромедь” является одним из градообразующих предприятий г. Кировграда. Много лет г. Кировград был известен на всю Свердловскую область как один из экологически неблагоприятных городов. Но в настоящее время, в связи с применением современных усовершенствованных технологий производства и охраны окружающей среды, экологическая обстановка в городе постепенно меняется в лучшую сторону. Экологическая безопасность является актуальной проблемой в настоящее время, и мы должны уделять ей огромное внимание, чтобы сохранить планету живой для будущих поколений.

Основной целью экологической политики ОАО “Уралэлектромедь” является постоянное снижение и уменьшение техногенной нагрузки на окружающую среду. Разработана долгосрочная экологическая программа: внедрение экологически чистых технологий переработки сырья, модернизация природоохранных объектов, переработка промышленных и других медесодержащих отходов, а также достижение нормативов предельно-допустимого воздействия на окружающую среду.

Одним из источников загрязнения атмосферного воздуха в Кировградском регионе считалась отражательная печь металлургического цеха, введенная в эксплуатацию первой в Советской стране в 1932 г. Она имела несовершенную систему очистки, которая предусматривала только лишь очистку от грубых пылей, что составляло до 30 % валового выброса предприятия.

Альтернативной отражательной плавке на ППМ в настоящее время становится шахтная плавка кускового медно-цинкового сырья на трех плавильных агрегатах, которое получают от поставщиков, а также путем кускования мелкодисперсного сырья на построенном в 2005 г. отделении брикетирования. Ввод в эксплуатацию отделения брикетирования сырья позволил отказаться от использования в производстве отражательной плавки и сократить выбросы загрязняющих веществ до 1000 т/г., что положительно сказывается на состоянии окружающей среды и качестве атмосферного воздуха города.

Кроме того, переработка брикетированного сырья в шахтных печах также является более экологически чистой технологией. Шахтные печи оснащены двухступенчатой системой очистки: от грубой пыли – в циклонах, до тонкой пыли – в рукавных фильтрах. Теперь весь объем технологических газов металлургического производства выбрасывается через самую высокую трубу, что создает более благоприятные условия для рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, а также обеспечивает достижение норм предельно допустимых выбросов в целом по предприятию.

Специалисты предприятия постоянно ведут исследовательские работы по подбору фильтровальных материалов, улучшающих качество очистки отходящих газов. Ежегодно расходы на приобретение фильтровальных рукавов металлургического цеха составляют порядка 10 млн. руб., окупается степень очистки отходящих газов от твердых частиц, которая составляет 99,0-99,5 %. Начиная с 1999 г., ежегодно проводится модернизация пылегазоочистных установок металлургического производства с приобретением высокоэффективной фильтроткани. Также для предотвращения механического износа рукавов закупаются модернизированные каркасы на пылеустановки ФРКДИ. В 2007 г. на ППМ проводится модернизация газоходной системы конвертеров, что позволит еще в большей мере снизить и предотвратить воздействие на окружающую среду.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОРФЯНОЙ ПОДСТИЛКИ

ШЕРСТНЕВ В. И., КОСТИНА Ю. С.

ГОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Опыт некоторых животноводческих ферм показал, что применение доброкачественных подстилочных материалов наряду с полноценным кормлением является одним из мероприятий повышения продуктивности скота, а также накопления качественных удобрений. Среди подстилочных материалов наиболее распространены солома хлебных злаков, древесные опилки, древесный лист, хвоя и торф.

Подстилочный материал должен обладать высокими влаго- и газопоглотительными свойствами, должен быть эластичным, отличаться малой теплопроводностью и не содержать в себе мелких пылящих частиц. Основными качествами, по которым оценивается подстилочный материал, являются его влаго- и газопоглотительная способности.

Торф, и прежде всего, верховой, малой степени разложения, является хорошим подстилочным материалом. Высокая эффективность применения подстилочного торфа обусловлена рядом его ценных специфических свойств в сравнении с другими традиционными видами подстилки (солома, опилки).

Торфяная подстилка отличается большой всасывающей способностью по отношению к воде и поглотительной – к газам. Один килограмм моховой подстилки из торфа влажностью 30 % всасывает 10-12 кг жидкости, тогда как 1 кг соломенной – 3,0-3,5 кг.

Торфяная подстилка представляет собой прекрасный антисептический материал, задерживающий гнилостное разложение стойлового навоза и ограничивающий процессы развития болезнетворных микробов, источников болезни скота и птицы. Кислая реакция подстилочного торфа снижает вирулентность возбудителей болезней, уничтожает возможность заражения ящуром, сокращает длительность этого заболевания, уничтожает возбудителей туберкулеза и бруцеллеза. В воздухе скотного двора содержание бактерий при использовании торфяной подстилки уменьшается на 22 % и плесени – на 36 % по сравнению с использованием опилок.

Способность торфяной подстилки поглощать газы (аммиак, сероводород, углекислоту), образующиеся вследствие физиологических процессов животных и разложения стойлового навоза, обеспечивает очищение и оздоровление воздуха животноводческих ферм. Подстилочный торф обладает значительно большей гигроскопичностью по сравнению с соломой, что заметно уменьшает относительную влажность воздуха. На фермах создается оптимальный микроклимат.

Являясь отличным изоляционным материалом, торфяная подстилка предохраняет животных в холодное время года от излишних потерь тепла, предупреждая простудные заболевания, что имеет особое значение при выращивании молодняка. Таким образом, размещение животных на торфяной подстилке способствует улучшению условий их содержания и повышению продуктивности.

Другой и главной особенностью торфяной подстилки является возможность получения на ее основе высококачественного органического удобрения. При использовании торфа на подстилку увеличивается выход навоза в 1,75 раза. При хранении навоза значительно сокращаются потери органической массы общего азота и аммиака. Установлено, что соломенный навоз еще в стойлах в течение суток теряет 10 % содержания азота, тогда как торфяной навоз в аналогичных условиях теряет всего 0,7 %.

Использование торфа на подстилку обеспечивает практически полную утилизацию жидкой фракции экскрементов, представляющих собой азотно-калийное удобрение, т. е. 80-90 % азота и калия от общего содержания в навозе приходится на жидкие экскременты.

Торфяная подстилка после применения на скотных дворах значительно изменяет свои агрохимические свойства: снижается кислотность, увеличивается содержание подвижного аммиачного азота за счет поглощения выделений животных и активации азота самого торфа. Навоз, получаемый на торфяной основе, содержит в расчете на сухое вещество 2,3-3,5 % общего азота; 0,8-1,0 % аммиачного азота; 0,4-0,6 % P_2O_5 ; 1,8-2,0 % K_2O при кислотности 5,8-7,0.

Благодаря обогащению подстилочного торфа выделениями животных, в которых сконцентрировано много питательных веществ, в расчете на 1 т подстилки получается не менее 5 т качественного органического удобрения.

Качество подстилочного торфа обусловлено главным образом его ботаническим составом, степенью разложения и влажностью. На подстилку в животноводстве рекомендуется использовать торф низкой степени разложения с влажностью не более 50 %.

Наилучшим качеством обладает подстилка из малоразложившегося мохового торфа. В зависимости от ботанического состава и степени разложения торфяная подстилка подразделяется на две категории:

- подстилка 1 категории производится из верхового сфагнового торфа;
- подстилка 2 категории допускает использование переходного и низинного торфа невысокой степени разложения – менее 20 %.

Самое широкое применение на подстилку в животноводстве получил обычный фрезерный торф, отвечающий требованиям, предусмотренным соответствующим государственным стандартом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Крупнов Р. А., Базин Е. Т., Попов М. В. Использование торфа и торфяных месторождений в народном хозяйстве. – М: Недра, 1992. – 233 с.

ПРОБЛЕМА РАЦИОНАЛЬНОЙ УТИЛИЗАЦИИ ОСАДКОВ ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД

ШЕРСТНЕВ В. И., ДУДИН А. Б.

ГОУ ВПО “Уральский государственный горный университет”

Охрана окружающей природной среды от загрязнения является в настоящее время одной из важнейших экономических и социальных задач в нашей стране. Важное место в проблеме охраны окружающей среды принадлежит очистке городских сточных вод, особенно в крупных промышленных и административных центрах.

Проблему утилизации осадков сточных вод (ОСВ) решают при внедрении в эксплуатацию комплексов очистных и водоохраных сооружений, однако вопросы рациональной утилизации осадков, накапливающихся в процессе очистки вод, по ряду причин еще не получили окончательного решения. Осадки подвергаются захоронению, сбрасыванию в моря, океаны, отправляются на свалки или сжигаются. Все эти способы ликвидации осадков или обходятся весьма дорого, или создают опасность загрязнения воды, почвы и атмосферного воздуха. Осадки городских сточных вод обладают биологической и химической загрязненностью. Но, вместе с тем, осадки сточных вод богаты органическими и минеральными соединениями, необходимыми для питания растений. Поэтому рационально было бы использовать их в качестве удобрений.

В ОСВ содержание общего азота и фосфора в 1,5-2 раза выше, чем в навозе, а именно эти элементы определяют ценность любого вида удобрений. Необходимо устранить их биологическую загрязненность, связанную с наличием патогенной микрофлоры и яиц гельминтов, а также по возможности снизить влияние химической загрязненности осадков, обусловленной, в основном, обогащенностью их соединениями тяжелых металлов.

По своим физико-механическим свойствам ОСВ является вязко-пластичной массой, плотностью 0,9-1,15 т/м³, имеет высокую зольность – 20-40 % и влажность – до 82 %.

Осадки обладают резким неприятным запахом, характерным для гниющих отходов. Вместе с тем они содержат большое количество макро- и микроэлементов, в том числе азота (N) – 1,7-6,0 %, фосфора (P_2O_5) – 0,9-6,6 % и калия (K_2O) – 0,2-0,5 %, а также соли тяжелых металлов, таких как кадмий, кобальт, свинец, ртуть. Их можно применять в качестве удобрения на объектах зеленого строительства, при озеленении улиц, микрорайонов, при строительстве скверов и парков, т. к. выращиваемая продукция не используется в пище животных и человека. Так что в некоторой степени с помощью ОСВ можно решить проблему дефицита растительной земли.

ОСВ нельзя применять в сельском хозяйстве в чистом виде. Вопрос об их сельскохозяйственном использовании решается компостированием ОСВ с торфом, тем самым устраняется их биологическая загрязненность и повышается содержание в них азота, фосфора и калия. В торфе содержатся стимуляторы роста, а также вещества, препятствующие развитию болезнетворных микроорганизмов. Большая сорбционная способность торфа предохраняет питательные вещества торфоиловых компостов от вымывания и улетучивания, способствует задержанию вредных составных частей осадков и удалению неприятного запаха. Смесь осадка с торфом уже в начале компостирования устраняет резкий неприятный запах, превращается в гомогенную массу сыпучей структуры, для внесения которой в почву могут быть использованы обычные сельскохозяйственные орудия, кроме того торф является дополнительным источником органических веществ, в которых сосредоточено большое количество азотистых соединений, гуминовых кислот и других компонентов.

Для устранения биологической загрязненности смесь подвергают компостированию при высоких температурах – 50-55°. Смесь имеет соотношение осадка и торфа 1:1 по массе. Способ приготовления компоста из осадка городских сточных вод и торфа включает послонную укладку компонентов, смешивание их, штабелирование полученной смеси и после окончания штабелирования – контроль за степенью гомогенности смеси.

ОСВ служат источником микроэлементов, таких как бор, марганец, йод, медь, цинк, кобальт, молибден, естественные радиоактивные элементы и др. элементы. Несмотря на их малое содержание в растениях, животных, организме человека, они играют чрезвычайно важную роль в живой природе.

Таким образом, предлагаемый способ утилизации осадков городских сточных вод позволяет решить ряд задач: исключается необходимость хранения (захоронения) осадков сточных вод, повышается плодородие почв и урожайность сельскохозяйственных культур, не загрязняется окружающая природная среда. Внесение в почву

удобрений на основе ОСВ и торфа оказывают стимулирующий эффект на показатели биологической активности почвы, существенно снижается подвижность тяжелых металлов и повышается продуктивность культурных растений.

ПРОИЗВОДСТВО ТОРФЯНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ГОРБУНОВ А. В.

ГОУ ВПО “Уральский государственный горный университет”

Возможность эффективного использования торфа в качестве сырья для производства композиционных материалов обусловлена в первую очередь специфическими свойствами торфа и продуктов его переработки, а также способностью взаимодействовать с различными минеральными и органическими веществами. Основные свойства торфа, определяющие процессы образования композиционных материалов – структурно-механические, водно-физические, ионообменные, электрокинетические и др.

В результате взаимодействия различных компонентов с торфом и последующих технологических операций создается эластичная ячеистая структура, в которой равномерно распределены вводимые компоненты. В качестве связующего материала выступает торф, сам по себе представляющий многокомпонентную, гетерогенную систему, состоящую из растительных остатков, продуктов их разложения и минеральных включений. Во влажном состоянии дисперсная фаза торфа представлена углеводами, гуминовыми кислотами, их солями, воском и битумами. Твердые составляющие торфа – это грубодисперсная (растительные остатки) и высокодисперсная (продукты разложения) фракции.

Подбор качественной характеристики торфа с учетом свойств дополнительных компонентов позволяет прогнозировать механизм их физико-химического взаимодействия и регулировать свойства готовой продукции. В настоящее время разработаны теория и практические рекомендации, позволяющие по составу исходного торфа определять физико-технические и водные свойства торфяной продукции.

Перспективным направлением производства торфяных композиционных материалов (ТКМ) является производство технологического топлива и восстановителей для металлургических процессов и топливно-плавильных композиций с использованием дисперсных вторичных ресурсов. В качестве наполнителей ТКМ целесообразно использовать отсеивы и пыль углеродистых материалов, таких как каменный, бурый и древесный уголь, полукокс и кокс, графит, сланец, лигнин, а также пыль и отсеивы руд различных металлов и продуктов их обогащения, включая шламы.

Основными направлениями исследований производства ТКМ являются брикетирование, термобрикетирование, жесткая экструзия.

Существуют различные технологические схемы и оборудование для производства кускового торфа и топливных брикетов. В настоящее время накоплен большой опыт получения композиционных материалов, имеющих более высокие качественные показатели по сравнению с торфяным брикетом. Технологический процесс производства композиционных материалов основан на использовании оборудования торфобрикетного производства и не имеет принципиальных отличий от последнего. Вместе с тем введение в торфяной брикет дополнительных компонентов увеличивает прочность, плотность и теплоту сгорания готовой продукции. Для гидрофобизации брикета, улучшения его качественных показателей и процесса прессования добавляют антифрикционные и гидрофобизирующие добавки: парафин, битум, отходы нефтепродуктов и эмульсии на их основе.

Проводятся испытания по производству окускованного материала из торфа и дисперсных материалов методом термобрикетирования, заключающемся в пиролизе торфа, приводящего к обогащению его органической массы горючими компонентами и пластификации и окусковыванию в пластичном состоянии. Разработана технология, включающая подготовку фрезерного торфа и наполнителей, их сушку, превращение торфяной сушенки в бертинат путем нагрева в специальном аппарате, перемешивания компонентов, прессования шихты в штемпельном прессе, охлаждение полученного продукта и складирование.

Исследования основных кинетических закономерностей восстановления торфо-рудных термобрикетов, практически не содержащих влаги, показали высокую термическую и термомеханическую прочность термобрикетов при температурах восстановления. Термобрикеты не разрушаются при термическом ударе (1500 °С), не изменяют исходной формы, превращаются в пористый металлический продукт.

На основании анализа известных способов прессования и экструзионного формования торфяных материалов предложен способ окускования композиционной шихты (торф и наполнитель) методом жесткой экструзии.

Предлагаемый технологический процесс состоит из следующих основных операций: добыча торфяного сырья, доставка добытого торфа и дополнительных компонентов, отделение от торфа крупных древесных и металлических включений, грохочение и дробление (при необходимости) дополнительных компонентов, дозирование и

перемешивание композиционной шихты, экструзионное формование композиций заданной формы и размеров, сушка и складирование готовой продукции.

Технология производства формованных ТКМ предусматривает многовариантность технологической схемы, возможность частичного выполнения отдельных подготовительных операций одновременно с добычей торфяного сырья.

При рассмотрении процессов производства торфяных композиционных материалов выделяют технологические и эколого-экономические принципы, лежащие в основе этих процессов.

Технологические принципы включают: сбалансированный подбор свойств торфяного сырья и компонентов-наполнителей; максимальное использование наполнителей в составе ТКМ; включение в технологический процесс операций и оборудования, наиболее полно и с меньшими затратами обеспечивающих получение продукции с заданными качественными показателями; использование селективной экскавации торфяного сырья необходимого качества; переход от методов механической переработки к энерготехнологическим способам и приемам с учетом последних достижений науки и техники; построение гибких технологических линий по модульной схеме с возможностью многоцелевого использования, быстрого перехода от выпуска одного вида продукции к другому; использование в технологическом процессе естественных и вторичных источников энергии.

Эколого-экономические принципы включают: построение технологии на основе принципов малоотходного и безотходного производства; выполнение комплексной оценки воздействий на окружающую среду при переработке отходов, разработки новых и доработки эксплуатируемых торфяных месторождений; установление зон экономической эффективности совместной переработки торфяных и вторичных ресурсов с учетом транспортных затрат на доставку сырья и готовой продукции; разработку системы маркетинга торфяных композиционных материалов.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОРФА В ЭНЕРГЕТИКЕ

ГРЕВЦЕВ Н. В., ГРЕВЦЕВА И. Н.

ГОУ ВПО “Уральский государственный горный университет”

Одним из наиболее негативных по отношению к экологии процессов, осуществляемых человеком, является добыча и использование энергетических ресурсов. В ходе вскрытия месторождений и добычи угля, газа, нефти происходят масштабное механическое вмешательство в недра земли, химические изменения атмосферы и литосферы, и в результате уничтожаются экологические системы огромных территорий, создаваемые природой в течение миллионов лет. Такие изменения необратимо нарушают экологический баланс планеты, и восстановление данных местностей практически невозможно. Кроме того, уголь, нефть, газ являются не возобновляемыми ресурсами.

Использование энергетических ресурсов (сжигание) приводит к выбросам в атмосферу различных веществ (см. табл. 1). Запыление атмосферы и парниковые газы (метан, двуокись углерода и др.) способствуют глобальному потеплению климата. Высокая зольность угля (до 40 %) приводит к накоплению большого количества зольных остатков. Вырубка деревьев на топливо является экологическим преступлением, кроме того древесина может быть использована более целесообразно.

Таблица 1

Удельные выбросы загрязняющих веществ при сжигании топлива (кг/т)

Энергетический ресурс	Твердые частицы	Углеводороды	Оксиды азота
Природный газ	0,05-0,20	0,03-0,30	5,00-20,00
Моторное топливо	2,00-8,00	10,00-40,00	15,00-60,00
Мазут	2,00-4,00	0,17-1,50	5,00-20,00
Уголь	1,00-100,00	0,10-1,20	5,00-20,00
Торф	5,00-20,00	0,10-0,20	15,00

В качестве решения задачи поиска экологически безопасного энергоресурса можно предложить использование торфа. Торф – натуральный органический экологически чистый материал, и использование продукции на его основе оказывает относительно низкое техногенное воздействие на природу.

1). Разработка (вскрытие) торфяного месторождения заключается в свде болотной растительности и прокладывании осушительных каналов и, таким образом, наносит минимальный ущерб природной среде, особенно в сравнении с вскрытием угольных месторождений.

2). Выработанное месторождение может быть использовано под застройку, для нужд сельского хозяйства либо повторно заболочено.

3). Технология добычи торфа (послойное срезание пластов и естественная сушка) очень проста, не требует больших трудо- и энергозатрат и не наносит вреда окружающей среде. Воздействие на окружающую среду торфяного производства ограничено локальным эффектом – нагрузка на водные системы, запыление воздуха. Вода с торфяных полей не содержит ядов или опасных бактерий.

4). Торф относится к общераспространенным полезным ресурсам, энергетический потенциал торфа в пересчете на условное топливо превосходит суммарные запасы нефти и газа, уступая лишь углю, и составляет 68,3 млрд. т (соответственно уголь – 97,0; нефть – 31,0; газ – 22,0 млрд. т). Кроме того, торфяные ресурсы относятся к разряду возобновляемых, так, ежегодный прирост торфа по официальным данным составляет 250 млн. т, что в 50 раз превышает его добычу.

5). Исторически торф являлся источником тепловой энергии. Фрезерный торф, а также в виде куска, брикетов и полубрикетов, используется в качестве энергетического и коммунально-бытового топлива. Современные технологии позволяют получать до 350-450 т фрезерного топливного торфа с 1 га за сезон. Добыча торфяного сырья на топливо в промышленных масштабах в России была начата в 20-х гг. прошедшего столетия, и в период 45-60 гг. на торфе работало 58 электростанций, которые потребляли более 28 млн. т.

6). Разработка одного гектара торфяной залежи на топливо позволяет сохранить более 100 га леса, что ведет к сохранению лесных ресурсов за счет сокращения их вырубki на топливо.

7). Эмиссия вредных веществ в атмосферу при сжигании торфа значительно ниже, чем у других видов топлива (см. табл. 2), а по содержанию серы торф относится к малосернистым топливам (обычно менее 0,3 % на горючую массу), что является большим его преимуществом, ведь количество выделяющейся серы при сгорании напрямую зависит от ее содержания в топливе.

Таблица 2

Факторы эмиссии при сжигании

Топливо	CO ₂ , г /МДж	SO ₂ , г /МДж	Зола, кг /МВт·ч
Фрезерный торф	106,0	201	10
Уголь	94,6	705	14
Мазут	77,4	464	0
Газ	56,0	0	0
Дрова	106-114	25	4

8). Торф – местный и экологически чистый вид топлива. Его теплотворная способность достигает, а иногда и превышает калорийность низкосортных углей, что делает его конкурентоспособным с другими видами топлива (табл. 3). Мировая практика показывает, что цены на торф как на энергетическое сырье достаточно стабильны, в отличие от постоянно меняющихся цен на нефтегазовое топливо.

Таблица 3

Калорийность видов топлива

Вид топлива	Теплота сгорания, ккал/кг
Фрезерный торф	1 950
Кусковой торф	2 695
Торфяной брикет	3 780
Торфокомпозиционные брикеты	6 700

Торф не может полностью удовлетворить потребность человечества в энергетических ресурсах. Однако частично заменить уголь, большую часть древесного топлива, а в некоторых случаях – газ и мазут, снизив при этом негативное влияние на экологические системы, вполне возможно.

Все приведенные выше факторы говорят о необходимости и целесообразности использования торфа в энергетике, хотя бы в коммунально-бытовом хозяйстве. На современном этапе при принятии решений в первую очередь необходимо оценивать уровень воздействия процессов на окружающую среду, и использование торфа имеет ряд существенных преимуществ перед другими энергетическими ресурсами.