

Технология производства топливных гранул из лузги не сильно отличается от технологии производства древесных или торфяных гранул. Технологический процесс включает предварительную сушку до влажности не более 14-15%. При этом технологии сушки могут быть различными. Лузга измельчается при помощи молотковой дробилки и подается непосредственно на линию гранулирования. Перед прессованием измельчённая подсолнечная лузга должна пройти влаготермическую обработку (обработку острым паром, а при недостаточной влажности – горячей водой). При выходе из прессующей камеры гранулятора гранулы необходимо охладить, отсеять отобразовавшейся при гранулировании и транспортировании крошки и передать на хранение бестарно (насыпью или в бункере) либо в таре (мешках или биг-бэгах).[3]



Рис.1. Топливные гранулы

Использование на практике предложенных технологий переработки отходов производства зерна, способствует стабилизации и улучшения качества окружающей среды путем более рационального использования всего комплекса природных ресурсов.

Литература:

1. Петрухин И.В. Корма и кормовые добавки: Справочник / И.В. Петрухин. - М.: Росагропромиздат, 1989. - 526с.
2. Ямансарова Э.Т., Громыко Н.В., Хасанова Д.Н, Абдуллин М.И. Перспектива применения новых сорбционных материалов для улучшения экологического состояния водных ресурсов. Башкирский государственный университет, 2005г.
3. Шаяхметова А. Х., Тимербаева А. Л., Борисова Р. В.. Сравнительные характеристики пеллет из лузги подсолнечника и древесных пеллет.
4. Дягелев М.Ю., Кузьмина А.И. Современные методы получения сорбентов на основе переработки сельскохозяйственной продукции // В сборнике: Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. В 2-х томах. Том 1 / Юргинский технологический институт. – Томск, 2015. – С. 126-128.

ПОСТПИРОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛЕСНОГО ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Т.А. Мартынюк, Т.С. Половинкина, студ. группы 17Г60, Л.Г. Деменкова, ст.преп.

Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 8(384-51)777-64

E-mail: lar-dem@mail.ru

Аннотация: В работе рассматриваются результаты исследований трансформации почв, подвергшихся термическому воздействию в результате лесных пожаров. Анализ постпирогенного почвенного покрова выявил, что огнём затронута только верхняя его часть. Показано, что при низовых пожарах происходит более интенсивная потеря органических веществ, чем при верховых. Однако при верховых пожарах увеличивается вероятность водной эрозии почвенного покрова.

Леса играют жизненно важную роль для планеты, регулируя водные стоки и интенсивность таяния снегового покрова, нивелируя перепады температуры, очищая атмосферу от примесей и обогащая её кислородом, уменьшая шум, являясь по сути «хранилищем биоразнообразия на суше» [6]. Леса – источник получения древесины, грибов, ягод, лекарственного сырья и другой продукции. Леса служат экологической основой формирования здоровой среды обитания человека, обладая значительным потенциалом для обеспечения устойчивого развития России и реализации принципов «зелёной» промышленности и экономики. Кроме того, лесные ресурсы обеспечивают конкурентоспособность России в мировой экономической системе. По данным Государственного лесного реестра на 1.01.2016 г., общая площадь земель Российской Федерации, на которых расположены леса, составила 1184,1 млн га, что выводит страну в мировые лидеры по площади территорий, занятых лесом (20% общей площади мировых лесов).

Огромный ущерб лесам наносят лесные пожары. К экологическим последствиям лесных пожаров относятся загрязнение атмосферы CO_2 и продуктами пиролиза, уменьшение количества O_2 . Воздух задымляется вследствие попадания в него частиц сажи, органических веществ, в т.ч. производных фенола, которые являются мутагенами и канцерогенами. Следствием этого выступает ухудшение климатических условий, рост числа туманных дней, уменьшение прозрачности воздушного слоя. Снижается видимость объектов, освещённость, УФ-радиация. Кроме того, лесные пожары приносят значительный вред лесной флоре и фауне. Пожары приводят к ухудшению условий естественного возобновления, леса разрежаются. Сокращается кормовая база для диких животных, что приводит к их массовой миграции и сокращению численности. Снижается устойчивость лесов к повреждениям болезнями и вредителями.

По данным из Государственного доклада «О состоянии и об охране окружающей среды в Российской Федерации в 2015 году», главной причиной гибели лесов являются лесные пожары. Несмотря на то, что в течение пяти последних лет наблюдается тенденция к уменьшению числа лесных пожаров, площади, охваченные ими, увеличиваются, и в 2015 г. погибло 209,9 тыс. га лесных территорий в 11,3 тыс. пожарах [3]. Основными причинами возгораний в лесах являются грозовые разряды, сельскохозяйственные палы, неосторожное обращение населения с огнем на лесной территории. Антропогенным фактором объясняется 84 % случаев возникновения лесных пожаров, а виной граждан – 60 %, или 7,4 тыс. 87% охваченным огнём площадей в 2015 г. территориально расположено в Сибирском федеральном округе, к которому принадлежит Кемеровская область. Общая площадь лесных фондов в Кузбассе составляет 6,3 млн. га (64,3 % от общей площади области) [Там же]. Поэтому проблема лесных пожаров для Кемеровской области представляется крайне актуальной.

Неотъемлемой составной частью биогеоценозов лесов является почва, которая испытывает влияние пожаров, накапливая в себе продукты пиролиза и изменяя свою структуру [8]. Влияние лесных пожаров на изменения в почвенном покрове было исследовано в ряде публикаций [4–7], т.к. именно эта причина имеет определяющее значение для определения структуры и динамики лесов, а в конечном счёте – для характеристики экологического состояния территории. Лесные пожары (табл. 1) приводят к уничтожению верхнего почвенного слоя, образуя пирогенно-трансформированные почвы, значительно отличающиеся от не подвергавшимся пожарам по физико-химическим свойствам и морфологическим характеристикам (водно-воздушному и гидротермическому режиму, гранулометрическому составу, содержанию органических веществ, биологических свойств почвы).

Таблица 1

Характеристика пожаров

Вид пожара	Температура горения, °С	Высота пламени, м	Скорость, км/ч	Очаг пожара
Низовой	700	До 2,5	0,25–5	Лесная подстилка, лишайники, мхи, травы, опавшие на землю ветки и т.п.
Верховой	900–1200	Более 2,5 м	5–30	Листья, хвоя, ветви, кроны, травяно-моховой покров почвы, подрост

Почвы гарей содержат большое количество углей, что и определяет их особенности: верхний слой представляет собой золу – органо-минеральную смесь серого цвета [7]. По исследованиям уче-

ных, через год после пожара наблюдается процесс эрозии почвенного слоя под действием осадков с выщелачиванием в средние и нижние горизонты и накоплением растворимых солей, органических и минеральных веществ [Там же]. В последующие годы процесс продолжается. Наиболее резко меняются свойства пирогенного слоя при появлении растительности на месте гари. При воздействии высоких температур серьезно изменяются физико-химические свойства почвы. Установлено, что в основном, влияние лесных пожаров на свойства почв проявляется на глубине не более 10 см [8]. Кроме того, была проведена сравнительная характеристика силы воздействия верховых и низовых пожаров на свойства пирогенной почвы: высокие температуры при верховых пожарах понижают содержание гигроскопической воды в почвах по сравнению с низовыми пожарами; при низовых пожарах более интенсивно выгорает углерод из органических веществ, а также сильнее уплотняются верхние слои почвы. Состав гумуса почв после пожаров характеризуется увеличением количества гуминовых кислот. Что касается водородного показателя выгоревших почв, то она практически не зависит от вида пожара, реакция среды щелочная (7,9–8,0) [7]. Со временем вследствие выщелачивания золой тальми и дождевыми водами pH уменьшается. Послепожарные изменения почв идут достаточно быстро: уменьшение pH, увеличение содержания гигроскопической влаги, накопление гумуса за счёт поступления растительных остатков через 2–3 года, как следует из ряда работ, приближает пирогенные почвы к не подвергшимся действию пожара. Различия заключаются в главных факторах, определяющих динамику изменений: для низовых пожаров это растительные остатки, для верховых – водная эрозия поверхностного слоя.

Пожарам сопутствует вынос различных веществ, в т.ч. тяжелых металлов, обладающим высоким токсическим действием. Наиболее подвержены дымовой эмиссии, как показано И.С. Журковой [4], ртуть, свинец, кадмий. Автором было исследовано их содержание в пробах почв, а также в растениях, выросших на месте гари (иван-чай узколистный, осина обыкновенная, берёза повислая, сосна обыкновенная) через семь лет после пожара методом атомно-абсорбционной спектроскопии (ААС). Установлено, что фоновая концентрация свинца, кадмия, ртути выше, чем в постпирогенных почвах, что является следствием верхового пожара.

Ю.С. Горбунова с соавт. изучили состав чернозёмных почв и растительный покров через два года после пожара [2]. Авторы подчёркивают, что наибольшим негативным эффектом воздействия пожаров является убыль органических веществ в экосистеме, в т.ч. в почве. Снижается содержание гумуса в почвенном слое на глубину до 10 см вследствие его термического разрушения, что согласуется с данными [7]. Уменьшается содержание азота, что объясняется выгоранием азотсодержащих органических соединений при температурах порядка 500° С. Увеличение содержания P₂O₅ и K₂O в почвах после термического воздействия обусловлено их переходом в золу, образующуюся после термического воздействия. В исследовании выявлено уменьшение видового разнообразия растений и ярусности, активный рост сорной растительности. Пионерными видами являются иван-чай узколистный и малина обыкновенная.

И.С. Журковой и Б.Л. Щербовым изучалась миграция химических элементов и радионуклидов в почву при лесном низовом пожаре методом ААС. Выявлены группы элементов, поведение которых при пожаре кардинально отличается: мигрирующие (Pb, Hg, Mn, Cd, Zn, ¹³⁷Cs) и накапливающиеся в очаге пожара (Ba, Al, Na, Fe, V, Cr, Mg). Установлено, что при низких температурах кипения повышается вероятность миграции вещества в дымовой шлейф; при высоких – пассивное накопление в почвах, подвергшихся термическому воздействию [5].

В диссертационном исследовании К.Б. Гонгальского показано, что частота лесных пожаров в мировых масштабах увеличивается, дается негативный прогноз на будущее, указывается, что климатические изменения приведут к росту числа крупных лесных пожаров [1].

Таким образом, анализ литературных данных позволяет утверждать, что в первые один-два года после термического воздействия главным фактором изменения экологической ситуации являются гидротермические и физико-химические свойства почвы. Кроме того, возрастает роль процессов водной эрозии, приводящих к обеднению и деградации верхнего слоя. Верховые и низовые пожары по-разному влияют на свойства постпирогенных почв и их последующее восстановление. Актуальная, сложная и многоаспектная проблема борьбы с лесными пожарами требует решения, которое может произойти при взаимодействии специалистов из разных отраслей промышленности – от экологов до пожарных. На данном этапе проблема не решена полностью, и пожароопасные ситуации возникают ежегодно, нанося значительный ущерб лесному хозяйству. Одним из путей решения ста-

нет разработка системы мониторинга постпирогенных территорий с целью анализа происходящих процессов восстановления почв.

Литература

1. Гонгальский Константин Брониславович. Закономерности восстановления сообществ почвенных животных после лесных пожаров: диссертация ... кандидата биологических наук: 03.02.08 / Гонгальский Константин Брониславович; [Место защиты: Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова]. – Москва, 2015. – 306 с.
2. Горбунова, Ю.С. Влияние пожаров на почвенный и растительный покров лесов центра Русской равнины [Текст] / Ю.С. Горбунова, Т.А. Девятова, А.Я. Григорьевская // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Химия. Биология. Фармация. – 2014. – № 4. – С. 52–56.
3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2015 году» [Электронный ресурс] // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. – <http://www.mnr.gov.ru/> (дата обращения: 22.03.2017).
4. Журкова, И.С. Влияние верхового лесного пожара на изменение геохимического фона в почвенно-растительном покрове [Текст] / И.С. Журкова // Стрoение литосферы и геодинамика: Материалы XXVI Всероссийской молодежной конференции (г. Иркутск, 20–25 апреля 2015 г.). – Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 2015. – С.76–78.
5. Журкова, И.С. Миграция химических элементов при лесном низовом пожаре (Алтайский край) [Текст] / И.С. Журкова, Б. Л. Щербов // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Науки о Земле». – 2016. – Т. 16. – С. 30–41.
6. Куценогий, К.П. Эмиссии лесного пожара в Центральной Сибири [Электронный ресурс] / К.П.Куценогий, Э.Н. Валендик, Н.С. Буфетов // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2012. – № 3. – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/emissii-lesnogo-pozhara-v-tsentralnoy-sibiri> (дата обращения: 21.03.2017).
7. Максимова, Е.Ю. Воздействие лесных пожаров на почвенный покров на примере постпирогенных территорий Самарской области [Электронный ресурс] / Е.Ю. Максимова, Е.В. Абакумов // Известия Самарского научного центра РАН. – 2013. – №3-7. – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/vozdeystvie-lesnyh-pozharov-na-pochvennyy-pokrov-na-primere-postpirogennyh-territoriy-samarskoj-oblasti> (дата обращения: 20.03.2017).
8. Щербов, Б.Л. Лесные пожары и их последствия [Текст] / Б.Л. Щербов, Е. В. Лазарева, И.С. Журкова. – Новосибирск: ГЕО, 2015. – 154 с.

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ПОДАВЛЕНИЮ САМОВОЗГОРАНИЯ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ

Е.С. Торосян, ст. преподаватель, В.Ф. Торосян, к.пед.н., доцент, В.А. Мошонкина, студентка Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета

652055, г. Юрга, ул. Достоевского, 6, тел. (38451)7-77-64

E-mail: eltorosjan@mail.ru

Аннотация: В данной работе представлен способ, направленный на повышение эффективности предупреждения и подавления пожаров на породных отвалах.

Abstract: This paper presents a method aimed at increasing the effectiveness of prevention and suppression of fires in rock dumps.

Тушение горящих породных отвалов сопряжено с большими трудностями. Пожары на горных отвалах отличаются большим «упорством» и склонностью к рецидивам, потому что породный отвал непрерывно растёт, ежедневно получая из шахты все новые количества породы, принимающих через некоторое время участие в пожаре.

Тушение очагов самовозгорания может быть осуществлено тремя способами: активным, пассивным (или изоляцией) и комбинированным, предусматривающим подачу хладагента и изоляцию очагов самовозгорания от притока свежего воздуха [1–2].

Активный способ предусматривает подачу хладагента в разогретое скопление. Одним из наиболее эффективных средств тушения пожаров является вода, которая обладает большой теплоемкостью и плотностью, а также малой вязкостью, позволяющей ей проникать через поры и трещины горящих материалов.