

состояния, фенологической фазы растений). В парке определены 104 вида (включая садовые формы) деревьев и кустарников, из них 12 видов хвойных и 48 лиственных пород деревьев, 44 вида кустарников.

Деревья-экзоты составляют 35% общего количества деревьев парка, 65% деревьев из местной флоры. Доля хвойных деревьев среди насаждений парка невелика – 2% от общего количества деревьев. Кустарниковая растительность в парке используется, в основном, в живых изгородях, и только небольшая ее часть (5-10%) высажена в группы. Ассортимент кустарников разнообразный – свыше 40 видов.

На склонах парка отсутствуют ценные породы древесно-кустарниковой растительности, поскольку, в основном, заселение последних шло путем самосева таких видов, как ильмы гладкий и шершавый, акации белая и желтая, клен остролистный, липа обыкновенная.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать следующие основные выводы:

1. В процессе послевоенного восстановления насаждений и последующих постоянных подсадов и засорения территории самосевом произошло их чрезмерное загущение. Кроме того, на территории парка, имевшего статус городского парка культуры и отдыха, были установлены многочисленные сооружения агитационного, культурно-просветительного, развлекательного и другого назначения (большая часть их в последнее время удалена), заасфальтированы практически все парковые дороги и площадки, имевшие прежде щебеночно-песчаное покрытие, так как последнее не выдерживало возросших рекреационных нагрузок и эксплуатационных нагрузок от проезда автотранспорта.

В результате такого обустройства и одностороннего подхода к формированию зеленых насаждений (только посадки) парк потерял исторический облик, прежние художественные особенности, и комфортность условий для отдыха. Богатая коллекция экзотов, собранная в парке, затерялась в зарослях малоценных пород. Индивидуальные особенности деревьев разных пород сnivelировались, кроны приобрели одинаковую вытянутую форму.

Утеряны все видовые точки, с которых прежде открывались виды на прекрасные пейзажи и архитектурные сооружения парка. Разросшиеся деревья не только закрыли своими кронами здания, но и разрушают корнями их фундаменты, так как растут прямо у стен.

Несмотря на большую плотность насаждений, парк просматривается насквозь даже летом, так как кроны деревьев высоко подняты и образуют одноярусный шатер, а кустарники, не имея доступа к лучам солнца, плохо развиваются или вообще гибнут. То же происходит и с газонами, причем на склонах отсутствие газонов под кронами деревьев и кустарников ведет к эрозии почв.

2. Эффективные лесомелиоративные и противозерозионные мероприятия на территории земель парка, в частности, на крутосклонах,

невозможны без значительных рубок (пересадки практически невозможны) и удаления лишних деревьев и других существующих насаждений.

3. Пространства парка, покрытые плотной древесно-кустарниковой растительностью, сильно затенены. Газонные травы здесь не могут нормально развиваться из-за недостатка света.

4. Физико-химические параметры почв крутосклонов указывают на несбалансированность содержания основных элементов питания и гумуса, что, на наш взгляд, напрямую связано с интенсивными процессами водной эрозии, происходящими на этих склонах. Низкое содержание гумуса, вымытого талыми и дождевыми водами, вызывает дефицит азота в почве. Растения, испытывая недостаток в последнем, не могут в полной мере усваивать фосфор. Отсюда – избыточное накопление P_2O_5 в корнеобитаемом слое.

Кроме того, режим хозяйственных мероприятий на территории парка не способствует восполнению потерь почвенного азота: минеральные азотные удобрения на склонах не вносятся, а едва ли не единственный источник накопления гумуса – опавшая листва и скошенные травы – тщательно удаляются обслуживающим персоналом.

5. На склонах парка отсутствуют ценные породы древесно-кустарниковой растительности, поскольку, в основном, заселение последних шло путем самосева таких видов, как ильмы гладкий и шершавый, акации белая и желтая, клен остролистный, липа обыкновенная.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дзяржаўны спіс гісторыка-культурных каштоўнасцей Рэспублікі Беларусь / Склад. В.Я. Абрамскі, І.М. Чарняўскі, Ю.А. Барысюк. – Мінск: БЕЛТА, 2009. – 684 с.
2. Кулагин, А.Н. Архитектура дворцово-усадебных ансамблей Белоруссии / А.Н. Кулагин. – Минск: Наука и техника, 1981. – 134 с.
3. Блинов, И.К. Практикум по почвоведению / И.К. Блинов, К.Л. Забелло. – Минск: Высшая школа, 1979. – 208 с.
4. Гладовская, М.А. Общее почвоведение и география почв / М.А. Гладовская. – М., 1981.
5. Муравьев, А.Г. Оценка экологического состояния почвы: практическое руководство / А.Г. Муравьев, Б.Б. Каррыев, А.Р. Ляндзберг А.Р. – Санкт-Петербург: Кримас+, 2008. – 210 с.
6. Реестр методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении измерений в области охраны окружающей среды: в трех частях. – Минск: Бел НИЦ Экология, 2009. – Часть III. Почвы и донные отложения; промышленные и бытовые отходы; природные ресурсы, сырье и продукция. – 168 с.
7. Требования растений к уровню освещенности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://govsad.ru/trebovaniya-rastenij-k-urovnyu-osveshheniya.html>. – Дата доступа: 10.02.2016.

Материал поступил в редакцию 30.03.2016

BOSAK V.N., BASOV S.V., TUR E.A., PRILUCKAIA O.E. Analysis of comprising erosion-prevention of forest amelioration on degraded lands of historical and cultural foundation of the Gomel palatial and parkland complex

The article represents the results of investigation of comprising erosion-prevention of forest amelioration, mode of economic activity, chemical and physical properties of scarp soils together with range of arboreal and shrubby flora growing on degraded lands of historical and cultural foundation of the Gomel palatial and parkland complex.

УДК 663.18

Житенёв Б.Н., Рыбак Е.С.

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ОБРАЗОВАНИЯ БИОГАЗА ИЗ ОТХОДОВ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Введение. В связи с повышением цен на энергоносители, поиск альтернативных источников энергии является весьма актуальной задачей. Одним из перспективных путей получения энергии из нетрадиционных источников является получение биогаза. Для получения биогаза можно использовать различные отходы

органического происхождения. Подавляющее большинство зеленых растений обеспечивает исключительно высокий выход биогаза. Множество европейских биогазовых установок функционируют на кукурузном силосе. Это вполне оправданно, поскольку кукурузный силос, полученный с 1 га, позволяет выработать 7800–9100 м³ биогаза, что

Рыбак Е.С., ассистент кафедры водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

соответствует: 5850–6825 м³ природного газа, 4758–5551 кг бензина, 5616–6552 кг мазута, 11544–13468 кг дров. Выход биогаза из органических отходов зависит от качества сырья и от процентного содержания твердой органики в нем. Так, переработка тонны навоза крупного рогатого скота может дать 10–30 кубометров биометана, тонны свиного навоза – от 8 до 40 кубометров. Наиболее выгодно переработка птичьего помета, выход газа в этом случае получается наиболее высоким – от 25 до 144 кубометров из тонны сырья [1].

В Республике Беларусь в больших объемах осуществляется заготовка древесины. Так, в 2013 году было заготовлено по областям ликвидной древесины:

Брестская – 2204 тысячи м³; Витебская – 3336 тысяч м³; Гомельская – 3983 тысячи м³; Гродненская – 1989 тысяч м³; Минская – 3735 тысяч м³; Могилевская – 3273 тысячи м³. Всего: 18 521 тысяча м³ [2]. Учитывая то, что плотность свежесрубленной сосны равна около 860 кг/м³ [3], масса заготовленной ликвидной древесины равна примерно 15 928 060 тонн. Вес ствольной древесины составляет около 80% всей надземной массы древостоя. Вес крон колеблется от 27,3 до 18% веса стволов, снижаясь в наиболее густых культурах [4]. Таким образом, если принять, что вес хвои 10%, то в процессе лесоразработки образуется около 1 592 806 тонн органических отходов (рис. 1) в виде хвои.

По данным [6], входящие в хвою сосны и ели жиры и смолы, содержат свободную оксипальмитиновую кислоту и сложные эфиры пальмитиновой, оксипальмитиновой, стеариновой кислот, а также спирты: цетиловый, цериловый и меризиловый. Среди этих компонентов найдены также абетиновая и олеиновая кислоты, различные терпены и терпеновые спирты, а также фитостерин. К растворимым в органических растворителях веществам относятся также хлорофилл, каротин и ксантофилл. В водорастворимой части кроме витамина С, сахарозы, глюкозы и фруктозы, пектиновых веществ и дубильных веществ присутствуют глюкозиды, пичеин и кониферин [6].



Рисунок 1 – Переработка отходов в Финляндии [5]

Таким образом, хвоя является органическим отходом, которого образуется свыше 1,5 млн. тонн в год. В данной работе сделана попытка получения биогаза из отходов лесозаготовки.

Экспериментальная часть. Для исследования была использована хвоя сосны, заготовленная в апреле месяце. Схема экспериментальной установки приведена на рис. 2.

На рисунке 3 представлен общий вид экспериментальной установки по исследованию кинетики получения биогаза из отходов лесного хозяйства.

В сосуд с осадком загружался исследуемый образец, туда же вводился метановый фермент, отобранный из действующего септика. Сосуд помещался в термостатированную водяную баню, в которой поддерживалась температура 37 градусов. В процессе метанового брожения выделялся газ, который собирался в трубке-накопителе. Приведение газа к нормальным условиям осуществлялось при помощи уравнительного сосуда, путем перемещения последнего по вертикали.

В процессе экспериментов проводилось параллельное сбраживание двух образцов. Образец №1 представлял собой иглы сосны без измельчения, а образец №2 – измельченные иглы с размером 8–10 мм. Результаты экспериментальных данных приведены в таблице 1 и на рисунке 5. Из которых следует: отходы лесоразработки, в частности хвоя сосны, подвергается метановому брожению с выделением биогаза.

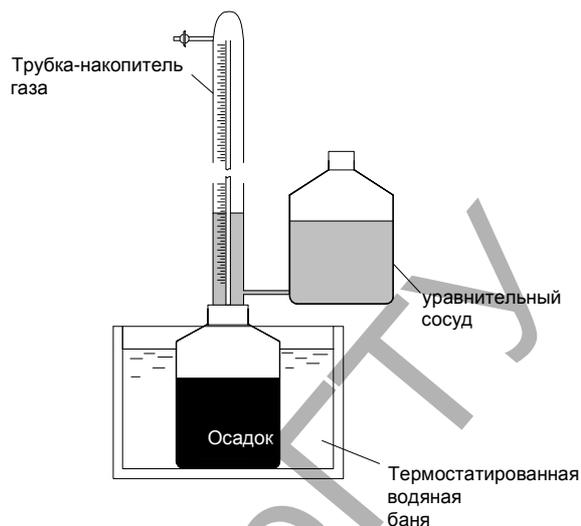


Рисунок 2 – Схема экспериментальной установки

При температуре 37 градусов по Цельсию процесс наиболее интенсивно протекает в течение первых четырех суток, затем он замедляется и почти прекращается по истечении 5 суток. Как видно из рисунка 5, наиболее интенсивно выделялся газ при сбраживании пробы № 2, в которой отходы лесоразработки измельчались, но в конечном итоге общий выход биогаза составил около 130 см³ при переработке 25 грамм хвои. Для определения выхода газа по сухому веществу были определены влажность и зольность исследуемой хвои. Определение производилось по стандартной методике путем сушки при температуре 105°C до постоянной массы, зольность находили прокаливанием высушенного образца при температуре 650 градусов в течение 30 минут. В результате экспериментов установлено: влажность хвои 53,8%, а зольность составила 4, 16 %.



Рисунок 3 – Общий вид экспериментальной установки

Таким образом, навеска хвои 25 грамм содержала 11,55 г. сухого вещества, при метановом сбраживании которого выделилось 130 см³ биогаза, т. е. 1 тонна по сухому веществу хвои выделяет около 11,25 м³ биогаза.

Таблица 1 – Результаты исследований по выходу биогаза при сбраживании отходов лесоразработки.

Дата	Проба №1		Проба №2	
	Объем, выделившегося газа, см ³	Общий объем, выделившегося газа, см ³	Объем, выделившегося газа, см ³	Общий объем, выделившегося газа, см ³
28.04.15	0	0	0	0
30.04.15	85	85	103	103
02.05.15	30	115	24	127
03.05.15	9	124	3	130
04.05.15	4	128	1	131

Заключение

1. Установлено, что в РБ в результате лесоразработки образуется около 1 592 806 тонн органических отходов в виде хвои.
2. В состав хвои сосны и ели входят разнообразные органические вещества, по массе составляющие более 95% сухого вещества
3. Выполнены экспериментальные исследования по изучению возможности использования отходов лесопереработки для получения биогаза.
4. На основании экспериментальных данных установлено, что при метановом сбраживании одной тонны хвои по сухому веществу можно получить 11, 25 м³ биогаза.



Рисунок 4 – Реакторы с продуктами сбраживания хвои сосны

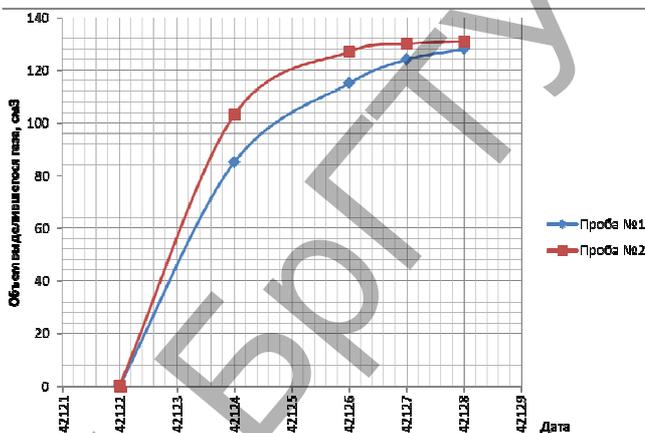


Рисунок 5 – Влияние продолжительности сбраживания на выход газа

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biotechnolog.ru/ext/biogas.htm>
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minpriroda.gov.by/uploads/files/g7.pdf>
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://les.novosibdom.ru/book/export/html/13>
4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://domashke.net/referati/referaty-po-biologii/referat-biologicheskaya-produktivnost-lesnyh-landshaftov>
5. Harvesting Technology of orest residues for fuel in the USA and Finland Arvo Leinonen VTT Processes
6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.activestudy.info/ximicheskij-sostav-xvoii/> © Зооинженерный факультет МСХА

Материал поступил в редакцию 05.07.2016

ZHITENYOV B.N., RYBAK E.S. Research of kinetics of formation of biogaz from forestry waste

The work is dedicated to the search for alternative energy sources in the private-sti - biogas from organic waste. It is shown that in Belarus as a result of logging produces about 1.6 million tons of organic waste in the form of needles. It is noted that the composition of pine needles and spruce substances include various organic constituents by weight more than 95% dry matter. The results of experimental studies on the possibility of using timber waste to produce biogas.

УДК 667.637.222:625.75

Тур Э.А., Басов С.В.

ЭКОЛОГИЧНЫЕ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ С НИЗКОЙ ЭМИССИЕЙ ЛЕТАЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ КАК СПОСОБ СОХРАНЕНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ

Введение. В последние годы рост парка транспортных средств значительно опережает темпы увеличения протяженности улично-дорожной сети, несмотря на большой объем нового строительства и реконструкции автомобильных дорог. В этих условиях значительно возрастает роль технических средств организации дорожного движения, к которым относятся дорожные знаки, разметка, светофоры и направляющие устройства. Разметка занимает особое место среди данных технических средств. Основным отличием является

продолжительность ее нахождения в поле зрения водителей. Эта особенность разметки позволяет с высокой эффективностью применять её не только для регулирования транспортных потоков, но и для организации движения пешеходов.

Разметка является завершающей стадией организации движения транспортных средств и обеспечивает безопасность дорожного движения. К основным функциям горизонтальной разметки относятся не только управление дорожным движением, но и повышение