

ПЕРЕРОБКА ТА УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ ЛІСОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто основні джерела забруднення навколишнього середовища від лісопромислового комплексу, показані існуючі та перспективні методи переробки відходів деревини. Обґрунтовано доцільність часткової заміни традиційного палива на деревну біомасу.

Ключові слова: лісопромисловий комплекс, деревні відходи, деревоволокнисті плити, гранулювання, біомаса

Abstract

In the paper has been considered the main sources of environmental pollution from the forestry complex, shown existing and perspective methods of wood waste processing. The expediency of partial replacement of traditional fuel with wood biomass has been substantiated.

Keywords: forestry complex, wood waste, wood fiber plates, granulation, biomass

Вплив лісопромислового комплексу на навколишнє середовище

Забруднення атмосфери

У лісопильній та деревообробній промисловості в процесі одержання та обробки пиломатеріалів в атмосферне повітря надходить значна кількість деревного пилу. Потрапляючи в легені людей, деревний пил негативно впливає на стан їхнього здоров'я. Результати досліджень підтвердили, що запиленість атмосферного повітря багатьох деревообробних підприємств значно перевищує допустимі концентрації внаслідок недосконалість конструкцій технологічного обладнання, циклонів, відсутності пиловловлювачів та фільтрів у системах вентиляції тощо. Найбільшими забруднювачами атмосфери є виробництва деревостружкових та деревоволокнистих плит, шаруватих пластиків опоряджувальних цехів меблевих виробництв та ін. У пресових відділеннях цехів застосовують синтетичні смоли з різним вмістом вільного формальдегіду (0,3-0,4 %). В процесі виробництва декоративних плівок на основі паперу вміст формальдегіду в смолі становить 0,3-1,2 %. В атмосферу виділяються пари стиrolу, ацетону, ксилолу, бензолу, бутилацетату, етилацетату тощо. Деревообробні виробництва є джерелами забруднення аспіраційними викидами деревного та лакового пилу [1].

Забруднення гідросфери

Основним джерелом забруднення стічних вод деревообробних підприємств є цехи з виробництва деревоволокнистих плит мокрим способом. Екологічність технології деревоволокнистих плит мокрим способом характеризується в основному об'ємами, ступенем забруднення технологічних та стічних вод, які визначаються параметрами технологічного процесу, складом використовуваної деревинної сировини, хімікатів та обладнання. Основне забруднення стічних вод у цих виробництвах створюють зважені та розчинені органічні речовини: волокна деревини; колоїдні речовини – целюлоза, геміцелюлоза, лігнін; розчинені органічні речовини – цукри, фурфурол, спирти, альдегіди, кислоти, барвники, дубильні речовини; розчинні та нерозчинні хімікалії – сульфат алюмінію, парафін тощо, що застосовуються для проклеювання деревоволокнистої маси [1].

Забруднення літосфери

У результаті діяльності підприємств лісопильно-деревообробної промисловості непоправної шкоди зазнають ґрунти. Це, насамперед, забруднення ґрунтів шкідливими речовинами та відходами меблевих підприємств (розчинники, розріджувачі, синтетичні смоли), підприємств з виробництва клеєної фанери, ДСП (формальдегід, фенол, кислоти), ДВП (альдегіди, сірчана кислота, фурфурол та ін.), паливно-мастильними матеріалами, мінеральними добривами та отрутохімікатами, що використовуються підприємствами лісового господарства. Ґрунти забруднюються також відпрацьованими газами автотракторної техніки, мастилами та пальним, що часто виливаються під час виконання робіт. Негативно впливає на якість ґрунту надмірне його ущільнення колесами важкої

техніки – тракторів, лісовозів тощо. Нормальна об'ємна маса структурного ґрунту – $1,1-1,2 \text{ г/см}^3$, а після ущільнення у ряді випадків збільшується аж до $1,6-1,7 \text{ г/см}^3$, що значно перевищує критичні величини. У таких ґрунтах майже вдвічі зменшується загальна пористість, різко знижується водопроникна і водоутримуюча здатність, зменшується стійкість ґрунту до ерозійних процесів [2].

Методи переробки і утилізації відходів лісового господарства

На сьогодні розроблено і реалізовано чимало схем із переробки різних видів деревної сировини. Серед них є й досить ефективні, що базуються на глибокій хімічній переробці деревної зелені, кори, тирси, стружки хвойних і листяних порід. Відомі розробки по отриманню хлорофіл-каротинової маси, хлорофіліну натрію, сільця, інсектицидів, кормових продуктів і т.д. Проте впровадження цих виробництв хоча і передбачає значний економічний ефект, але вимагає великих капітальних і експлуатаційних витрат, кваліфікованих кадрів, складного обладнання. Забезпечення цих умов для багатьох лісопромислових господарств поки утруднено. Доступнішою є організація виробництв, що виробляють продукцію з використанням порівняно простих засобів і з залученням незначних капіталовкладень [3].

Відгонка ефірних масел

Інтегрально ця технологія полягає у виділенні водяною парою летючих терпеноїдів, конденсації водомасляного потоку і наступному розділенні органічної і водної фаз. Проте практично єдиним продуктом існуючого в промислових масштабах ефірного виробництва є ялицеве масло. Невикористані рідкі та тверді відходи (понад 95 % сировини) забруднюють природне середовище, а саме: рідкі відходи (залишок і ефірна вода) скидаються у водойми, пригнічуючи флору і фауну, відпрацьована тверда маса займає територію під складування, створюючи пожежонебезпечну ситуацію і у випадку займання істотно задимлює атмосферу [4]. Підвищення рентабельності лісохімічних виробництв досягається шляхом утилізації вторинних відходів. Переробка кубового залишку в хвойний екстракт і відпрацьованої сировини в кормове борошно подвоює вартість кінцевої продукції. Збільшення доходів можливо і за рахунок продажу ефірної води. Завдяки своїм бактерицидним і іншим позитивним властивостям вона надає профілактичний і лікувальний, в тому числі протитуберкульозний ефект для людей на тварин.

Переробка на деревоволокнисті плити

Деревоволокнисті плити – матеріал, що формується з волокнистої маси з наступною тепловою обробкою. Приблизно 90 % всіх деревоволокнистих плит виготовляють з деревини. Початковою сировиною служить неділова деревина та відходи лісопильного і деревообробного виробництв. Плити можна отримувати з волокон луб'яних рослин і з іншої волокнистої сировини, що володіє достатньою міцністю і гнучкістю. У групу деревних пластиків входять: дерев'яно-шаруваті пластики – матеріал з листів шпону, просочених синтетичним полімером резольного типу і склеєних в результаті термічної обробки тиском, вироблені з деревної тирси високотемпературною обробкою прес-маси без введення спеціальних в'язучих. Технологія лігновуглеводних пластиків складається з підготовки, сушіння і дозування деревних частинок, формувань килиму, холодного та гарячого пресування з наступним охолодженням без зняття тиску. Область застосування лігновуглеводних пластиків така ж, як і деревоволокнистих та деревостружкових плит [2].

Біопаливо

Біомаса є четвертим за значенням паливом в світі і замінює сьогодні 1250 млн. т умовного палива. Вона становить приблизно 15 % первинних енергоносіїв у світі. Перевагою біомаси як палива є: відновлювальний характер, низька зольність, незначна кількість викидів, збереження рівноваги вуглекислого газу в атмосфері [5]. Енергетичні продукти переробки біомаси можуть використовуватися в звичайних енергетичних установках, виступаючи як традиційне паливо. Одним із поширених видів біомаси органічного походження є деревина. Під час розкладу на основні енергетичні елементи, які знаходяться в деревині, отримуємо приблизно 50 % вуглецю, 6 % водню та 44 % кисню. Теплотворна здатність деревини становить від 14-17 МДж/кг. На сьогодні світові запаси деревини становлять $360 \cdot 10^9 \text{ м}^3$, що майже відповідає енергетичному вмісту $175 \cdot 10^9$ т умовного палива [6].

Щорічний обсяг заготовлення деревини в Україні становить 10308,7 тис. м^3 , з них 7300 тис. м^3 (4391,5 тис. т) не використовуються і їх можна застосувати для виробництва теплової енергії. Зараз незначна частина їх використовується як паливо для обігріву виробничих та житлових будівель, а основна частина, в кращому випадку, вивозиться на звалища, а в гіршому – висипається біля

підприємства. Це призводить до несанкціонованих звалищ, які у вітряну погоду забруднюють атмосферу. Під час такого «захоронення» деревина починає розкладатись із виділенням парникових газів, а також приманює комах. А це в свою чергу може стати джерелом хвороб.

Ще один вид виготовлення палива з відходів виробництва деревопереробної промисловості – це гранулювання. Гранули можуть бути виготовлені як з чистої деревини, так і з суміші деревини і кори. І ті і інші деревні гранули користуються величезною популярністю і є досить затребуваними на ринку. Низький відсоток зольності мають гранули з низьким вмістом кори і вважаються продуктом найвищої якості, використовувати який можна в домашніх умовах, що, в свою чергу, істотно розширює ринок збуту [2].

Загалом, за умов розвиненої системи збору та утилізації біомаси, можна значною мірою економити традиційне паливо, а також зменшити навантаження на природне середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Войцицький А. П. Техноекологія : підручник / А. П. Войцицький, В. П. Дубровський, В. М. Боголюбов ; за ред. В. М. Боголюбова. – К. : Аграрна освіта, 2009. – 533 с.
2. Промислова екологія: навчальний посібник / [С. О. Апостолук, В. С. Джигирей, І. А. Соколовський та ін.]. – 2-ге вид., виправл. і доповн. – К. : Знання, 2012. – 430 с.
3. Баганич М. І. Перспективи біологічного методу боротьби з листогризучими шкідниками лісу / М. І. Баганич // Підвищення продуктивності гірських лісів. – Ужгород: Карпати, 1968. – С. 83-89.
4. Червоный М. Г. Охрана лесов / М. Г. Червоный. – М.: Лесная промышленность, 1974. – 214 с.
5. Мелехов И. С. Лесоведение: ученик для вузов / И. С. Мелехов. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 408 с.
6. Калиниченко Н. П. Лесовосстановление на вырубках / Н. П. Калиниченко, А. И. Писаренко, Н. А. Смирно. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: «Экология», 1991. – 384 с.

Мандебура Святослав Васильович – студ. групи ЕКО-146, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Прадівляна Альона Станіславівна – студ. групи ЕКО-146, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Тітов Тарас Сергійович – к.х.н., ст. викладач кафедри хімії та хімічної технології, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: tarastitov88@gmail.com

Sviatoslav V. Mandebura – student, Institute of Environmental Safety and Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Alyona S. Pradivlyana – student, Institute of Environmental Safety and Monitoring, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Taras S. Titov – Ph.D. (Chemistry), senior lecturer, Department of Chemistry and Chemical Technology, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: tarastitov88@gmail.com