

Питання якісного водозабезпечення, водовідведення і водоочистки надзвичайно актуальне, оскільки впливає на якість життя і рівень захворюваності населення, збереження біорізноманіття і природних територіальних комплексів. Поряд із реконструкцією і будівництвом нових доріг і мостів повинні реконструюватись і будуватись очисні споруди для очистки промислових і комунальних стічних вод, інакше питання збереження водних об'єктів і здоров'я їх мешканців вирішити неможливо.

Література

1. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2019 році.
2. Природоохоронні технології. Навчальний посібник. Ч.3: Методи переробки осадів стічних вод / [Петрук В. Г., Васильківський І. В., Безвозюк І. І., Петрук Р. В., Турчик П. М.]. Вінниця: ВНТУ, 2013. 324 с.

ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННИХ ВІДХОДІВ В КОНТЕКСТІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ УКРАЇНИ

ГАРСІЯ КАМАЧО ЕРНАН УЛЛІАНОДТ, ВАСИЛЬКІВСЬКИЙ І. В.,
ПОЛИВ'ЯНЧУК А. П.

Вінницький національний технічний університет

ullianodht7777@gmail.com, igor.vntu@gmail.com, ap3@ukr.net

Рослинні відходи є частиною біомаси до яких відносяться: відходи рослинництва, лісопереробної галузі, сільського господарства, харчової промисловості, домашнього господарства та відходи комунального господарства. При заготівлі лісу та подальшій його переробці з відходами втрачається близько 50% деревини. Ця біомаса у вигляді тирси, листя, гілок вивозиться на полігони, де гниє або спалюється на місці, таким чином погіршуючи екологічний стан довкілля. У сільськогосподарському виробництві основними залишками біомаси є незернова частина врожаю. Джерелом утворення рослинних відходів є також відходи деревини в деревообробній та целюлозно-паперовій промисловості. Класифікація рослинних відходів подана у таблиці 1.

Таблиця 1 – Класифікація рослинних відходів для енергетичних потреб

Джерело утворення	Споживання відходів
Деревина, відходи деревини, вторинна деревина, відновлювальна деревина	Тверді: необроблена деревина, тирса тріска, гранули. Рідкі: чорний луг, метанол, піролізні смоли. Газоподібні: продукти газифікації та піролізу.
Відходи агрокультур, відходи тваринництва, відходи переробки агропродукції, енергетичні культури	Тверді: солома, стебла, лушпиння, енергетичні трави. Рідкі: етанол, метанол, піролізні смоли, жом, олії. Газоподібні: біогаз, продукти газифікації та піролізу.

Україна має розвинутий сектор сільського господарства, зокрема рослинництва, який щорічно генерує великий обсяг різноманітних рослинних відходів та залишків. Відходи поділяються на первинні, тобто ті, що утворюються безпосередньо при збиранні врожаю сільськогосподарських культур, і вторинні – такі, що генеруються при обробці врожаю на підприємствах. Первинні відходи включають солону зернових та інших культур, відходи виробництва кукурудзи на зерно і соняшника (стебла, стрижні, кошики і т. ін.). Вторинні відходи – це лушпиння соняшника, лушпайка гречки, рису, жом цукрового буряку і тому подібне. Частина відходів та залишків використовується на потреби самого сільського господарства (органічне добриво, підстилка та корм тварин), частина – іншими секторами економіки, а решта біомаси залишається незадіяною і часто утилізується (спалюється в полі, вивозиться на звалище) без принесення користі товаровиробникам. Значну частину біомаси, що не використовується, видається доцільним залучити до виробництва енергії. При цьому важливим є питання яку саме частку відходів та залишків сільського господарства можна використовувати на енергетичні потреби без негативного впливу на родючість ґрунтів [1].

В Євросоюзі проводились дослідження питання енергетичного застосування рослинних відходів. За їх результатами, на енергетичні потреби можна використовувати 25–50 % врожаю соломи, а решта біомаси має залишитися на полях. Обсяги споживання біомаси для виробництва енергії в Європейському Союзі становлять понад 138 млн. т н.е./рік (1000 куб.м природного газу = 1,16 т у.п.=0,812 т н.е. (н.е. – нафтовий еквівалент; у.п. – умовне паливо)). Основним видом біомаси, що використовується, є тверда біомаса. Її частка в загальному обсязі споживання незмінно становить близько 70 %. Виробництво енергії з соломи активно розвивається в Данії, Швеції й

більшості країн Центральної Європи. На енергетичні потреби там щорічно використовується від 5 % до 20 % виробленої соломи. Так, у Фінляндії частка біомаси в кінцевому енергоспоживанні становить 28%, в Латвії – більше 27 %, в Швеції та Естонії – близько 26 % (для порівняння – в Україні 1,78 %) (рис. 1.).

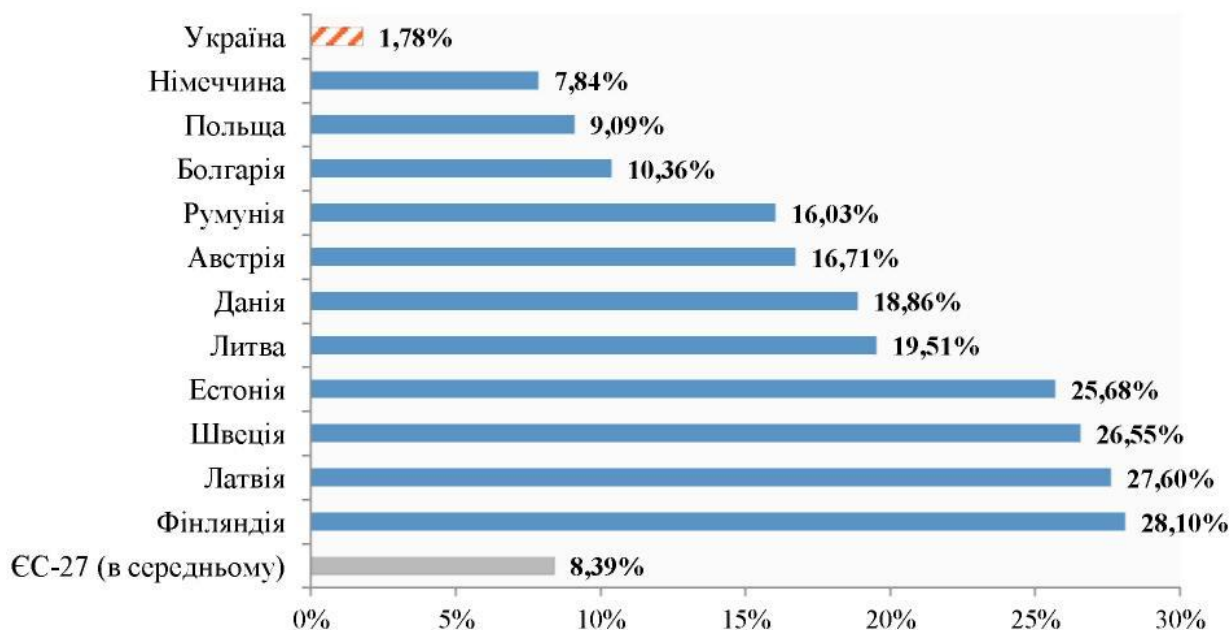


Рисунок 1 – Частка біомаси у валовому кінцевому енергоспоживанні деяких країн ЄС і в Україні

Дослідження, виконані для умов США показали, що для виробництва енергії біопалив можна використовувати 30–60 % загального обсягу соломи та відходів виробництва кукурудзи на зерно.

В Україні є надлишок соломи, який можна залучити до паливно-енергетичного балансу. Виробництво зернових і зернобобових культур в Україні становить близько 60–70 млн. т на рік з врожайністю 35–40 ц/га. За даними Української зернової асоціації (УЗА) і Департаменту сільського господарства США (USDA) врожай 2023 року очікується на рівні 76,7 млн тонн зерна (рисунок 2). Співвідношення зернової частини врожаю та незернової (соломи) становить приблизно 1:1, тому річні обсяги утворення соломи близькі до загального виробництва зернових культур в Україні, тобто близько 76 млн тонн рослинних відходів. Для України оптимальний обсяг соломи, яку можна використовувати на теплові потреби, за нульового балансу гумусу становить близько 40 %. За

попередніми підрахунками, в Україні на енергетичні цілі є можливість щорічно використовувати понад 20 млн тон незернової частини врожаю.

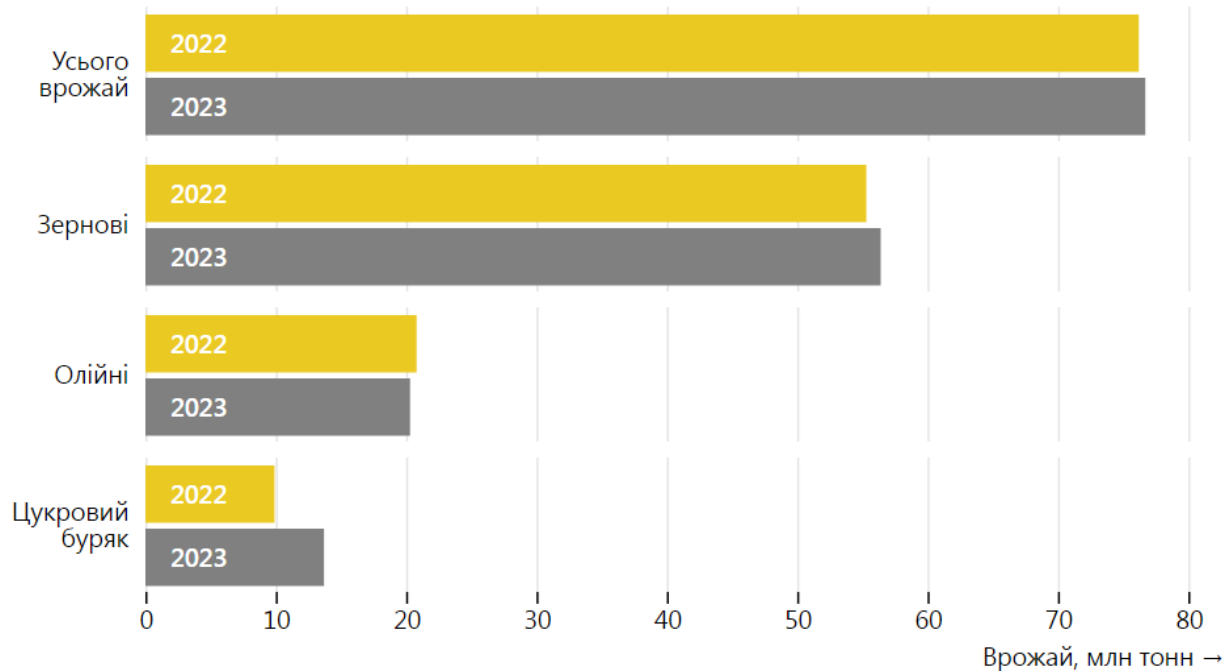


Рисунок 2 – Прогноз врожаю 2023 року проти збіжжя 2022 року

Використання рослинних відходів дозволить Україні позбутися газової залежності і забезпечити енергетичні потреби за рахунок використання власних, швидко відновлюваних енергетичних ресурсів рослинного походження. Враховуючи, встановлені значення теплоти згоряння природного газу та ряду рослинних відходів приведених в таблиці 2, перспективним є використання соломи і рослинних відходів в якості альтернативного енергетичного палива.

Таблиця 2 – Теплота згоряння палив

Теплота згоряння	Одиниці вимірювання	МДж, (ккал)
Газ природний, при 20°C 101,325 кПа	м ³	31,8; (7600)
Солома	кг	15,7; (3750)
Пелети із соломи	кг	14,51; (3465)
Лушпиння соняшнику, сої	кг	17,00; (4060)
Кукурудза-початок (W>10%)	кг	14,65; (3500)
Свіжозрубана деревина (W=50...60%)	кг	8,12; (1940)
Висушена деревина (W=20%)	кг	14,24; (3400)
Тріска	кг	10,93; (2610)
Тирса	кг	8,37; (2000)
Пелета деревна	кг	17,17; (4100)

Для заміщення 1000 м³ природного газу, за умови однакової ефективності котельного обладнання, необхідно використати таку кількість палива (табл. 3):

Таблиця 3 – Кількість палива для заміщення 1000 м³ природного газу

Дрова, у повітряно-сухому стані	кг	2520
	м ³	5–6,3
Тріска деревна, вологість 40 %	кг	3340
	м ³	11–14
Стружка деревна, вологість 7–15 %	кг	2270
	м ³	16–21,6
Тирса деревна, вологість 33–38%	кг	2960
	м ³	17,4
Гранули з дерева	кг	1970
	м ³	3–3,6
Гранули з соломи	кг	2200
	м ³	4–4,4
Гранули з лущиння соняшника	кг	1890
	м ³	3–3,4
Солома зернових в тюках	кг	2360
	м ³	13–26

Отже, використання тільки 20 млн. т соломи для енергетичних потреб дає щорічну економію близько 10 млрд. м³ природного газу.

Незважаючи на низький рівень розвитку відновлюваної енергетики сьогодні, Україна володіє великим потенціалом біомаси, доступної для виробництва енергії. Основними складовими цього потенціалу є відходи сільського господарства, відходи деревини, а в перспективі вирощування і використання енергетичних культур.

Література

1. Аналітична записка БАУ №7 «Перспективи використання відходів сільського господарства для виробництва енергії в Україні».