

– поліпшити інвестиційну привабливість України.

УДК 674.81

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАТРАТ ЕНЕРГІЇ ПРИ ПОДРІБНЕННІ ЮІОМАСИ

Замора Я.П., к.т.н., доцент

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

Широке застосування технологій заміщення традиційних енергоносіїв біопаливом у комунальному та промисловому секторах призвело до пошуку нових джерел біомаси, здатних задовольнити зростаючий попит. Для енергетичних цілей використовують кору деревини, відходи, що утворюються при її обробці та переробці та сільськогосподарські відходи. Низька ефективність енергетичного застосування непідготовлених біопалив призводить до швидкого вичерпання цього відновлюваного ресурсу. Перспективним напрямом покращення теплотехнічних властивостей біомаси є гранулювання або брикетування. Цим шляхом пішли такі країни, як Австрія, Німеччина, Франція, Італія, Канада та ін. Гранули та брикети використовують як у промислових котельнях, ТЕС, так і в побуті. На сьогодні відзначається зростання випуску обладнання для ліній виробництва твердого біопалива. Традиційно технологія включає стадії подрібнення біомаси, сушіння та гранулювання.

Енергомісткість процесу подрібнення залежить від багатьох факторів: фізико-механічних властивостей (міцність, крихкість, однорідність і вологість перероблюваного матеріалу, розмір і форма частинок), способів подрібнення, стану робочих органів машини [1]. Тому, встановити аналітичним шляхом залежність між витратами енергії на подрібнення,

фізико-механічними властивостями перероблюваного матеріалу та результатами процесу можна лише у загальному вигляді.

С.В. Мельніков [2], запропонував наступну формулу роботи подрібнення:

$$A = A_v + A_s \quad (1)$$

де A_v – робота, що витрачається на деформацію матеріалу,

A_s - робота, що витрачається на утворення нових поверхонь.

Розширення початкових і утворення нових мікротріщин у межах пружних деформацій аж до початку текучості матеріалу не береться до уваги, а приймається, що вся робота при цьому витрачається тільки на деформацію. Згідно із законом Кірпічова-Кіка [3] ця робота пропорційна деформованому об'єму:

$$A_v = C_v \lg \lambda^3 \quad (2)$$

де C_v — постійний коефіцієнт, що має розмірність питомої роботи, кДж/кг, пружних деформацій при вибраному методі механічного навантаження, для соломи $C_v = 0,12$, λ – ступінь подрібнення матеріалу.

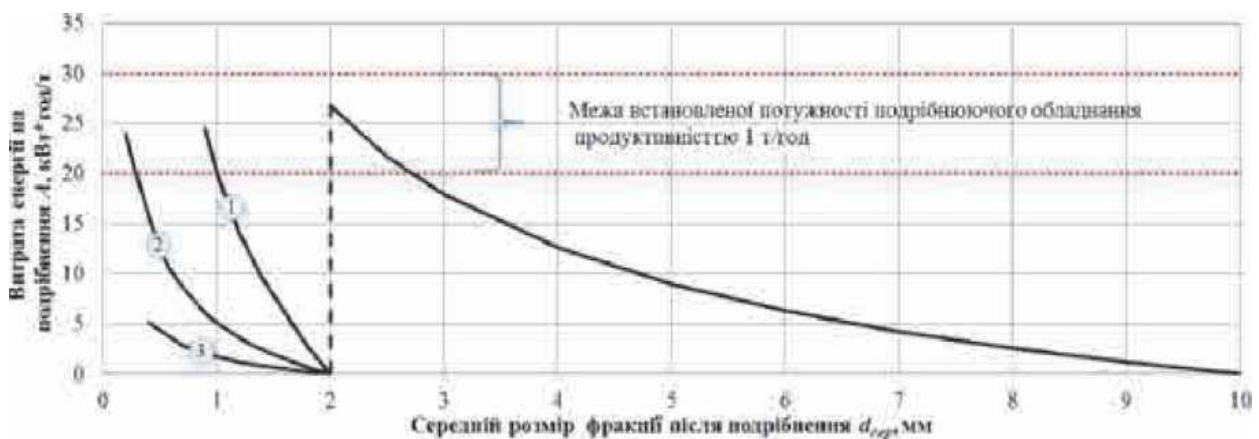


Рис. 1. Залежність енерговитрат в молотковій дробарці від ступеня подрібнення біомаси: 1 - при двостадійному подрібненні, 2 - при двостадійному подрібненні з проміжною стадією сушіння; 3 - при одностадійному подрібненні та доподрібненні 30% біомаси

Прийнявши, що початкові розміри паралелепіпеда частки соломи до подрібнення $100 \times 15 \times 3$ мм, отримаємо такі значення об'єму подрібнених частинок, ступінь подрібнення та потужність приводу подрібнювача (рис. 1). Запропоновані залежності та обґрунтування представлених технічних рішень проведені з використанням гіпотез подрібнення, які враховують лише базові принципи подрібнення, що є достатнім для розробки стратегічних підходів до стадії подрібнення, але не можуть бути використані для розрахунку та конструювання окремого подрібнюючого обладнання.

Залучення в технологічний процес двостадійного подрібнення з сушінням дозволяє забезпечити максимальний ступінь подрібнення, а використання на другій стадії подрібнення дробарки меншої продуктивності для подрібнення не більше, ніж 30% сировини до розміру 200 мкм дає змогу при мінімальних енергозатратах стадії подрібнення забезпечити максимальну продуктивність технологічної лінії та високу якість кінцевого продукту. Даний підхід може бути використаний для подальших досліджень стадії подрібнення та вивчення енергоємності процесу дроблення в ширшому діапазоні вихідних даних (порід деревини та інших видів біомаси).

Література

1. Замора Я.П., Бурега Н.В. Аналіз робочих органів технічних засобів подрібнення соломи. Сталий розвиток аграрної сфери: інженерно-економічне забезпечення : матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції. Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2020. – С. 146 – 148.

2. Мельников С.В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Роцин. - Л: Колос, 1980. - 168 с.

3. Нанка О. В. Теорії подрібнення і їх енергетична оцінка / О. В. Нанка, І. Г. Бойко // Вісник ХНТУСГ. - 2012. - Вип. 121. - С. 211-217.

УДК 681.5, УДК 621.3

ВИКОРИСТАННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ В ПРОЦЕСІ РЕМІСІЇ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ ІЗ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Пальчик А.О., к.т.н., викладач

Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка.

Тернопіль, Україна

На сьогоднішній день антропогенний вплив людської життєдіяльності через надмірні викиди парникових газів уже починає призводити до аномальних змін клімату, що несе пряму загрозу існування біосфери нашої планети та людської раси. На зменшення кількості викидів парникових газів, в основному вуглекислого газу, спрямовані такі ініціативи як Кіотський протокол, Паризька угода, конкурси Xprize від Ілона Маска та багато інших урядових, міжнародних та приватних ініціатив. Більшість із цих ініціатив спрямовані на зменшення кількості викидів парникових газів у атмосферу та на їх поглинання і довгострокове зберігання. Тому дослідження спрямовані на розробку систем адсорбції вуглекислоти із атмосфери або технологічних процесів є актуальними науковими завданнями.

Тому метою даного дослідження є розробка та дослідження фізичної моделі фотореакторів для культивування мікроводоростей які в процесі