

Гошко З.О., Ковальов М.М., Налобіна О.О., Юхимчук С.Ф. – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 1998. – 268 с.

4. Налобіна О.О. Льонозбиральні комбайни (основи теорії і розрахунку механізмів та питання експлуатації)/ О.О. Налобіна. – Луцьк, РВВ ЛДТУ, 2006. – 208 с.

5. Хайліс Г.А. Основи проектування і дослідження сільськогосподарських машин/ Г.А. Хайліс, Д.М. Коновалюк. – К.: НМК ВО, 1992. – 320 с.

*Рецензент д.т.н., проф. Г.А. Хайліс.*

УДК 677.11.021

© В.А. Сай, к.т.н.; Д.О. Бондар  
Луцький національний технічний університет

## **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ТРЕСТИ ЛЬОНУ ОЛІЙНОГО**

*У статті наведено методику та результати експериментальних досліджень залежності вологості трести льону олійного від часу сушіння.*

### **ЛЬОН ОЛІЙНИЙ, ТРЕСТА, ВОЛОГІСТЬ, ЧАС СУШІННЯ.**

**Постановка проблеми.** Для того, щоб отримати волокно із трести льону, в першу чергу потрібно зруйнувати зв'язок між волокном і деревиною. Величина цього зв'язку в значній мірі залежить від вологості трести. Сили зв'язку збільшуються із збільшенням вологості практично прямо пропорційно [1]. Сутність такого явища пояснюється тим, що під час сушіння трести відбувається перехід пектинів із набухлого у безводний стан і їх об'ємна вага при цьому зменшується. Із втратою вологи пектинові речовини втрачають свою зв'язуючу здатність, і сила зв'язку між волокнистою частиною та деревиною зменшується.

Із зміною вологості трести також змінюється і міцність льоноволокна. Найбільші показники міцності волокна знаходяться в межах його вологості від 11 % до 17 %. Особливо різке падіння міцності спостерігається при вологості більшій 17 %. Тому, щоб зберегти міцнісні характеристики і забезпечити мінімальну кількість

костриці у волокні, треста, яка піддається переробці на однотипне волокно, повинна мати вологість 8 – 10 % [1, 3].

Стебла лляної трести мають пористу структуру, що сприяє поглинанню вологи і утриманні її в масі матеріалу. Максимальна вологість лляної трести при її зберіганні в умовах льонозаводу допускається до 25 %. Тому перед механічною переробкою тресту підсушують за допомогою сушильних машин. Процес підсушування трести потребує великих енергетичних затрат, що значно підвищує собівартість отриманого волокна. тому пошук шляхів зниження енергетичних затрат на підсушування трести є досить актуальним завданням.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Дослідження процесу сушіння льоносировини представлені у роботах Голуба А.І., Маркова В.В., Хайліса Г.А. Дідуха В.Ф. Дударева І.М. та інших науковців [1 – 4]. У їх працях представлені результати досліджень сушіння льоновороху і стебел льону-довгунця, коноплі, кенафу. Із підвищенням інтересу до вирощування льону олійного, стебла якого також містять волокно, досить актуальним завданням є дослідження процесу сушіння трести льону олійного.

**Метою досліджень** було визначення залежності вологості трести льону олійного без плющення стебел та із їх плющенням від часу сушіння.

**Результати досліджень.** Для визначення часу сушіння трести льону олійного використовували сушильну шафу ВСЛК-1 і лабораторні ваги ВТК-500 з похибкою зважування не більше 0,005 г.

Дослідження проводили для трести льону олійного сорту Лірина, яка зберігалася у снопах під навісом. На час формування снопів вологість трести була 15 %. Для проведення дослідів із відібраних проб трести льону олійного формували пучки стебел, які ділили на три рівні частини. Одна з них – для визначення часу сушіння у верхній частині стебел, друга – для визначення часу сушіння у середній частині, і третя – в прикореневій частині стебел. У стеблах, призначених для визначення часу сушіння у верхній частині, намічали лінію початку метелки, відміряли від неї в сторону прикореневої частини та вирізали ділянку довжиною 27 см. У середній частині стебел намічали середину за довжиною стебел, відміряли від неї в обидві сторони по 13,5 см і вирізали ділянку довжиною 27 см. В окоренковій частині намічали лінію підставки лінійки до кореневої шийки стебла, відміряли від неї у бік вершини ділянку довжиною 27 см і вирізали її.

Кожну пробу звільняли від рослинних домішок та формували наважки вагою  $50 \pm 1$  г. Половину підготовлених наважок піддавали плющенню. Потім тресту кожної наважки закладали у касети та підвішували у сушильній шафі. Висушування підвішених наважок у касетах проводили за температури  $80 \pm 5^\circ\text{C}$ .

Під час дослідження фіксували масу трести. Перші зважування виконували з інтервалом часу 5 хв, а наступні – з інтервалом 10 хв. Результати досліджень заносили у таблицю. Дослід припиняли у випадку, коли протягом 4 – 6-годинних інтервалів покази ваг були незмінними.

За отриманими даними процесу сушіння визначали вологість трести, та підраховували середнє значення. Кількість повторностей становила три. За визначеними середніми значеннями вологості будували криві сушіння  $W=f(t)$ . По осі абсцис у масштабі відкладали тривалість процесу сушіння  $t$ , а по осі ординат – вологість трести  $W$  у відсотках. На шкалі позначали експериментальні точки, між якими проводили плавну лінію, що являється кривою сушіння трести (рис. 1).

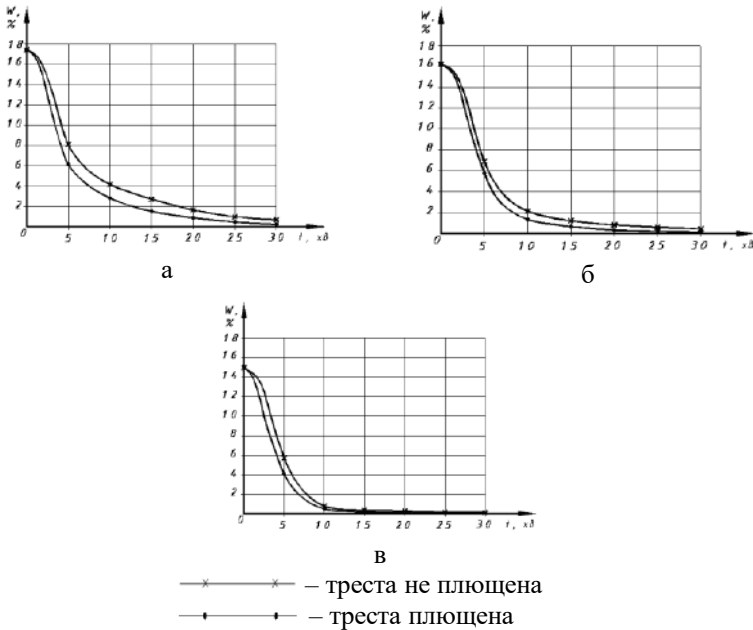


Рис. 1 – Криві сушіння трести льону олійного: а – прикоренева частина; б – середня частина; в – верхня частина

Процес сушіння трести льону олійного характеризується трьома періодами. Під час першого періоду треста прогрівається і інтенсивність видалення вологи незначна. Другий період характеризується більш інтенсивним виділенням вологи. Зменшення вологості трести здійснюється практично за прямою лінією. У третьому періоді швидкість сушіння різко падає, вологість трести зменшується і наближається до рівномасової.

У результаті обробки дослідних даних встановлено, що найбільша вологість прикореневої частини стебел трести, яка містить найменшу кількість волокна і більше костриці. Середні значення вологості такі: прикореневої частини – 17,40 %, середньої частини – 16,21 %, верхньої частини – 14,99 %.

Час сушіння площеної трести при температурі  $80 \pm 5^\circ\text{C}$  до вологості 8 – 10%, яка є оптимальною для первинної переробки, в середньому на 0,79 – 1,02 хвилин менше від неплющеної трести для прикореневої частини, на 0,46 – 0,5 хвилин менше для середньої частини і на 0,83 – 1,85 хвилин менше для верхньої частини. Що у процентному відношенні зменшує час сушіння трести у прикореневій частині на 18,9 – 20,2 %, у середній частині – на 10,2 – 10,8 %, у верхній частині – на 20,5 – 25,3%. І, як наслідок цього, зменшуються енергетичні затрати на підсушування трести перед механічною переробкою.

#### **Висновки:**

1. Для зменшення енергетичних затрат під час підсушування трести льону олійного її доцільно піддати площенню перед подачею у сушильну камеру.

2. Під час складання рулонів трести їх потрібно, вкладати так, щоб прикоренева частина стебел знаходилася всередині скид. Таке вкладання рулонів зменшить поглинання вологи прикореневою частиною стебел.

#### **Література**

1. Голуб И.А. Льноводство Беларуси / И.А. Голуб, А.З. Чернушок. – Борисов: Борисовская укрупненная типография имени 1 Мая, 2009. – 245 с.

2. Дідух В.Ф. Збирання та первинна переробка льону-довгунця / В.Ф. Дідух, І.М. Дударев, Р.В. Кірчук. – Луцьк.: Ред.-вид. відділ ЛНТУ, 2008. – 215 с.

3. Марков В.В. Первичная обработка льна и других лубяных культур / Марков В.В. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 376 с.

4. Хайлис Г.А. Механика растительных материалов / Хайлис Г.А. – К.: УААН, 2002. – 374 с.

*Рецензент д.т.н., проф. В.Ф.Дідух.*

УДК 621.92

© В.В. Сацюк, к.т.н.; М.М. Толстушко, к.т.н.  
Луцький національний технічний університет

### **ДО ТЕОРІЇ ОБГРУНТУВАННЯ КУТОВОЇ ШВИДКОСТІ ПОДРІБНЮЮЧОГО БІТЕРА**

*У статті подано результати дослідження параметрів подрібнюючого бітера машини для локального внесення сапропелевих добрив. Наведено диференційні рівняння руху частинки на поверхні лопаті подрібнюючого бітера.*

#### **САРОПЕЛЬ, БІТЕР, СИЛА, ЛОПАТЬ, ДИФЕРЕНЦІЙНЕ РІВНЯННЯ, ПРИСКОРЕННЯ, ШВИДКІСТЬ.**

**Постановка проблеми.** Дослідження з використання сапропелів органічного типу у сільськогосподарському виробництві підтверджують їх високу ефективність у якості добрив. Одним із найбільш перспективних способів є локальне внесення сапропелевих добрив, одночасно із посадкою сільськогосподарських культур. Такий спосіб забезпечує найбільш раціональне використання поживних елементів у ґрунті, скорочує терміни виконання операцій, дозволяє зменшити кількість проходів агрегатів по полю та знизити експлуатаційні витрати.

У розробленій конструкції машини для локального внесення сапропелевих добрив запропоновано подрібнюючий бітер лопатевого типу [1]. Якісні показники роботи лопатевих пристроїв істотно залежать від кутової швидкості обертання лопаті. Тому визначення раціональної кутової швидкості обертання лопаті подрібнюючого бітера сапропелевих добрив є важливим завданням.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Обґрунтування кутової швидкості обертання лопатки розглянуто в праці