

Діаметр частинки, що вловлюється в циклоні, зі збільшенням продуктивності різко зменшується до певної продуктивності $\approx 1000 \text{ м}^3/\text{год}$. Після досягнення продуктивності більше $1500 \text{ м}^3/\text{год}$ діаметр частинки практично не чутливий до збільшення продуктивності.

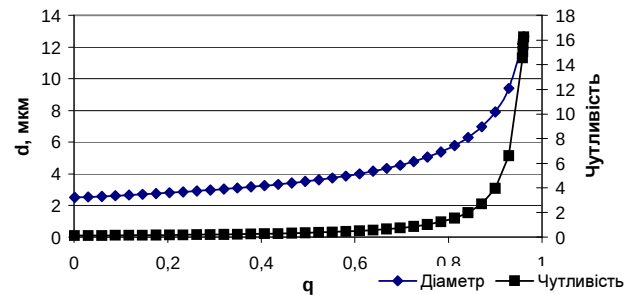


Рис. 3. Графік залежності діаметра частинки від q і чутливості критичного діаметра до q

Рівняння (15-20) через прийняті при створенні математичної моделі припущення не відображають реального впливу величини q . При проведенні практичних досліджень було встановлено, що оптимальне значення $q=0,08 \div 0,11$ і основний вплив продуктивності фільтрації полягає не тільки в зменшенні явища радіального стоку, а в створенні радіального потоку, який протидіє виникненню вихрових потоків в області між вихлопною трубою і зовнішньою стінкою циклона [3, 4].

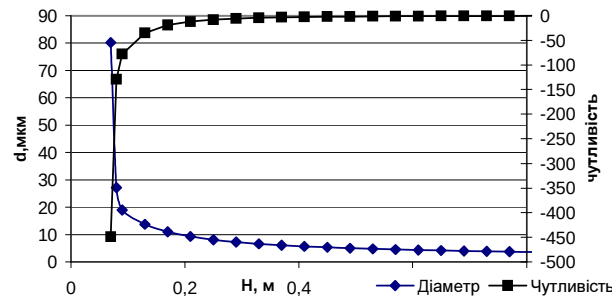


Рис. 4. Графік залежності діаметра частинки від висоти циліндричної частини циклона і чутливості критичного діаметра до висоти циліндричної частини циклона

Діаметр частинки, що вловлюється в циклоні, різко зменшується при збільшенні висоти циліндричної частини циклона до $0,4 \text{ м}$. Після збільшення висоти більше $0,6 \text{ м}$ діаметр частинки практично не зменшується, проте значно ростуть енерговитрати на очистку. Тому висоту циклона не необхідно завищувати.

Зі збільшенням радіального зазору діаметр частинки, що вловлюється в циклоні, збільшується. Проте занадто малі зазори можуть ставати причиною забивання циклонних апаратів. Тому значення Ra необхідно вибирати з практичних міркувань.

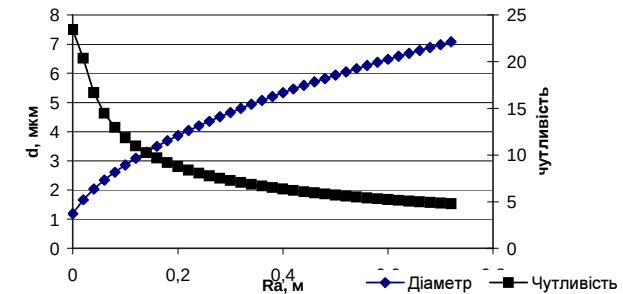


Рис. 5. Графік залежності діаметра частинки від висоти циліндричної частини циклона і чутливості критичного діаметра до висоти циліндричної частини циклона

Створення математичної моделі процесу сепарації частинки в фільтрувальному циклоні дозволило теоретично оцінити вплив різноманітних параметрів циклона на його ефективність.

Література

1. Пирумов А.И. Аэродинамические основы инерционной сепарации/ Под ред. Н.Я. Фабриканта. – М.: Госстройиздат, 1961. 120 с.
2. Ляшеник А.В. "Високоєфективна повітроочисна установка з фільтрувальними циклонами". "Світ меблів і деревини" 2/99 – ст28-29.
3. До розподілу тангенціальної складової швидкості потоку в циклоні ЦН-15 і фільтруючому циклоні. Лютий С.М., Нахаєв П.П., Ляшеник А.В// Науковий вісник: Зб. Наук-техн.пр. – Львів: УкрДЛТУ. – 2001, вип.11.4. – С. 190-195.
4. Ефективність застосування циклонів із фільтруючими зовнішніми стінками. Лютий С.М., Нахаєв П.П., Ляшеник А.В// Науковий вісник: Зб. Наук-техн.пр. – Львів: УкрДЛТУ. – 2001, вип.12.2. – С. 121-125.
5. Yuanhui Zhang. Modeling and Sensitivity Analysis of Dust Particle Separation for Uniflow Dedusters. University of Illinois Urbana-Champaign, 2000.
6. Майструк В.В. Розділення запиленних газів у циклонах з проміжним відведенням твердої фази: Дис...канд. тех. наук. 05.17.08. – Львів, 2000. – 142с
7. Кузнецов И.Е., Шмат К.И., Кузнецов С.И. Оборудование санитарной очистки газов. – К.: Техніка, 1989. – 304 с.

УДК 674. 047

Проф. П.В. Білей, д-р техн. наук;
аспір. А.В. Полоз – УкрДЛТУ

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ АТМОСФЕРНОГО СУШІННЯ ПИЛОМАТЕРІАЛІВ

Наведено дані експериментальних досліджень процесу атмосферного сушіння умовного матеріалу та зміни його вологості і густини.

Prof. P.V. Biley, A.V. Poloz – USUFWT

Methods of carrying and results of the research of the atmosphere drying of lumber

The data of experimental researches of the process of atmosphere drying of the relative material and changing of its humidity and density are given.

Для атмосферного сушіння підібрано експериментальні зразки – соснові обрізні пиломатеріали товщиною $S_1=40$ мм, шириною $S_2=150$ мм і довжиною 1200 мм (розміри і порода відповідають значенню умовного матеріалу). Із свіжозрубаного соснового пиловника випилювались бокові (тангентальні) дошки, з яких виготовлялись експериментальні зразки. Було проведено два паралельних досліди для приблизно однакових, за середніми температурами, умов в осінній (серпень – вересень) і весняний (березень – квітень) періоди року. На кожний дослід використано по 21 експериментальному зразку. З обидвох торців контрольних зразків випилювали секції вологості, які ретельно очищувались і замірялись (штангенциркулем) їх геометричні розміри з точністю до 0,1 мм та зважувались на лабораторній вазі з точністю до 0,01 гр.

Початкова маса контрольних (експериментальних) зразків (M_0) визначалась з точністю до 0,01 кг. Схема випилювання секцій вологості та контрольних зразків показана на рис. 1.

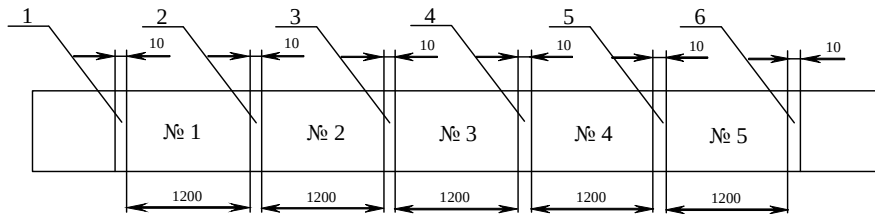


Рис. 1. Схема розкрою дошки на експериментальні зразки (1...6 – секції вологості, №1...№5 – експериментальні зразки)

Як видно із схеми розкрою, за початковою вологістю секцій 1 і 2 визначається початкова вологість експериментального зразка №1, за секціями вологості 2 і 3 визначається початкова вологість експериментального зразка №2 і т.д.

Тобто, за масою свіжовипиляних секцій вологості (від одного контрольного зразка) – m_w та їх масою в абсолютно сухому стані – m_0 визначено їх початкову вологість – W_i . Використовуючи методику статистичної обробки експериментальних даних, отримано середні значення вологості контрольних зразків та їх середні квадратичні відхилення:

- для дослідів №1: $\bar{W}_0 = 82,0\%$, $S_{W_0} = \pm 2,6\%$;
- для дослідів №2: $\bar{W}_0 = 80,6\%$, $S_{W_0} = \pm 3,8\%$.

За визначеними геометричними розмірами секцій, вологості до сушіння і в абсолютно сухому стані знайдено їх відповідні об'єми – V_w та V_0 . Зважування цих секцій вологості до сушіння – m_w і після сушіння – m_0 дозволило визначити за методом математичної статистики їх густину (щільність) у вологому стані – ρ_w та в абсолютно сухому стані – ρ_0 :

$$\rho_w = \frac{m_w}{V_w}, \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}; \quad \rho_0 = \frac{m_0}{V_0}, \frac{\text{кг}}{\text{см}^3}.$$

- для дослідів №1 $\bar{\rho}_w = 758 \pm 13,3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$; $\bar{\rho}_0 = 470 \pm 5,6 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$;
- для дослідів №2 $\bar{\rho}_w = 761 \pm 29,4 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$; $\bar{\rho}_0 = 476 \pm 7,1 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

Середня умовна (базисна) густина деревини сосни (експериментального матеріалу) визначається за формулою: $\rho_y = \frac{m_0}{V_w}$.

- для дослідів №1 $\bar{\rho}_y = 418 \pm 4,6 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$;
- для дослідів №2 $\bar{\rho}_y = 422 \pm 9,3 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

У кінці процесу атмосферного сушіння пиломатеріалів (через 32 доби) отримано відповідно кінцеву вологість експериментальних зразків:

- для дослідів №1 $\bar{W}_k = 22,0 \pm 1,55\%$;
- для дослідів №2 $\bar{W}_k = 22,8 \pm 1,63\%$.

Проведена повна статистична обробка експериментальних даних (для нормального закону розподілу випадкових величин), яка показала надійність отриманих результатів експериментальних досліджень: коефіцієнт варіації дослідних даних перебуває в межах $v_i = 1,1...7,1\%$, а показник точності – $P_i = 0,22...1,56\%$ (допустиме значення $P=5\%$).

Достовірність різниці між двома проведеними дослідями визначається за достовірністю різниці між двома арифметичними значеннями початкової вологості (густина) та їх середніми квадратичними похибками. Наприклад, для вологості:

$$[t] = \frac{|\bar{W}_{01} - \bar{W}_{02}|}{\sqrt{S_{W_1}^2 + S_{W_2}^2}} \geq 3 + \frac{6}{N-4}, \text{ тобто } [t] \geq 3,35,$$

де N – кількість дослідів.

Підставляючи відповідні значення отримаємо величину $t=0,3$, що є набагато меншим за допустиме значення ($[t]=3,35$) достовірної різниці. Таким чином, отримані результати експериментальних досліджень є коректними і вони можуть використовуватись у подальших експериментальних та теоретичних дослідженнях.

Література

1. Білей П.В., Довга Н.Д., Ханик Я.М., Сорока Л.Я., Методологія наукових досліджень технологічних процесів: навчальний посібник. – К.: ІЗМН, 1999. – 171 с.