

## ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕТИКИ ВИДАЛЕННЯ ВОДИ З ВАЛКА ФРЕЗЕРНОГО ТОРФУ

**З метою вивчення питання** впливу часу виконання операції валкування на вологовміст продукції у вигляді фрезерного торфу і на загальну тривалість технологічного циклу були виконані лабораторні дослідження.

**Дослідженню підлягали** двошарові валки фрезерного торфу з упорядкованим розміщенням більш вологих частинок на поверхні валка, попередньо сформованого з більш сухіших частинок торфу.

**Для порівняльної оцінки кінетики сушіння** сфрезерованого торфу в валках використовувалась лабораторна установка, що являє собою замкнену герметизовану аеродинамічну трубу з прямою робочою частиною, яка виконує роль камери штучного клімату. Довжина робочої камери становить 1,5 м, її поперечний переріз – 0,35 м<sup>2</sup>. В камері і на виході з неї встановлені термометри. Шість п'єзометрів дозволяють візуально контролювати рівень стояння води в монолітах (фрагментах торфового покладу непорушеної структури довжиною 1,1 м), кожний з яких знаходиться в герметизованому кожусі, одна з бічних стінок якого прозора. Відкритим є лише верхній торець моноліту розміром 0,3×0,3 м. На верхніх торцях монолітів встановлюється по одній рамці розміром 0,15×0,15 м з марлевым дном. Для вимірювання інтенсивності випаровування в камері встановлений компенсаційний випаровувач М.М. Топольницького. Більш повній оцінці умов сушіння сприяє встановлення в камері також термографа М-16АС та психрометра МБ-46. Постійність температури повітря в камері штучного сушіння з точністю ±0,5°C автоматично підтримується за допомогою електроконтактного термометра типу ТПК і може контролюватись термометрами, встановленими на вході і виході робочої камери.

Вимірювались та фіксувались наступні метеорологічні параметри: температура повітря  $t$ ; психрометрична різниця  $\Delta t$ ; швидкість повітряного потоку  $V$ ; випаровуваність  $i_0$ ; відносна вологість повітря  $\varphi$ .

Об'єкт сушіння – сфрезерований торф – характеризувався такими показниками: вологістю  $w$ ; насипною густиною  $\gamma_n$ ; фракційним складом  $d_{cp}$ .

Вологість торфу визначається найбільш точним, термостатно-ваговим методом.

Насипна густина  $\gamma_n$  торфової крихти встановлюється за допомогою пурки місткістю 1 л.

Гранулометричний склад торфової крихти визначається розсіванням проби на лабораторних ситах з круглими отворами діаметром ( $d_i$ ) 10; 7; 5; 3; 2; 1; 0,5; 0,25 мм. Результуючим показником гранулометричного складу торфової крихти приймається середньозважений діаметр частинок торфу

Область варіювання факторів знаходилась в завершальній стадії процесу видалення вологи, а саме в інтервалі «друге ворухіння – валкування – збирання».

Об'єкти дослідження формувались з матеріалу, який сох в ідентичних умовах аж до моменту валкування (в тому числі – й на етапі від другого ворухіння до валкування).

Валкування здійснювалось двоопераційно, коли спочатку формувалась валок з частинок сухішого торфу верхнього шару розстилу, після чого вологіші частинки з нижнього шару розміщувались поверх попередньо сформованого валка.

З метою підвищення точності та достовірності результатів сушіння торфової крихти рамки з торфом в камері періодично міняють місцями, ставлячи їх на інші моноліти, що є своєрідною рандомізацією умов дослідів. Маса видаленої з торфу вологи визначається прямим зважуванням рамок на вагах ВЛК-500М.

Одержані результати дають змогу побудувати криві сушіння  $w=f(t)$ , а поточне значення вологовмісту може уточнюватись розрахунковим способом.

З метою визначення оптимальних термінів виконання операції валкування процес сушіння особливо ретельно повинен досліджуватись в проміжках між другим ворухінням і валкуванням та між валкуванням і збиранням. При цьому валкування (формування валка) має виконуватись з різними відступами в часі від другого ворухіння з певним кроком. Величина кроку у дві години достатня для того, щоб помітити різницю у перебігу сушильного процесу і, водночас, не надто тривала, щоб пропустити можливий оптимум, тому може прийнята як одна з умов проведення дослідів.

На підставі аналізу кінетики досушування торфу в валку в кожному випадку, може бути вибраний той інтервал часу між останнім ворухінням і валкуванням, при якому вологовміст торфу досягає найнижчого значення при збереженні тривалості технологічного циклу на звичайному рівні.

**Виконана в камері штучного клімату** серія дослідів показала, що інтервал часу між другим ворухінням і валкуванням суттєво впливає на тривалість досягнення торфом встановлених значень кінцевої вологості та вологовмісту (відповідно 40% та 0,67 кг/кг). На рис. 1 – 4 показані криві сушіння торфу в валку, сформованому: безпосередньо після другого ворухіння (див. рис. 1) через дві (див. рис. 2), через чотири (див. рис. 3) та через шість годин після другого ворухіння (див. рис. 4).

**Як видно з наведених графіків**, при даних конкретних умовах близьким до оптимального є інтервал часу між другим ворухінням та валкуванням величиною чотири години (див. рис.3). При такому інтервалі досягнення матеріалом кондиційного вологовмісту 0,67 кг/кг (показаний пунктирною лінією) спостерігається через шість з половиною годин від початку спостережень, тобто на півтори години швидше, ніж в попередньому досліді (див. рис. 2). А от інтервал тривалістю шість годин виявився надмірно великим: процес досягнення кінцевого вологовмісту тривав понад сім годин, тобто на півгодини довше, ніж при чотирьохгодинному інтервалі.

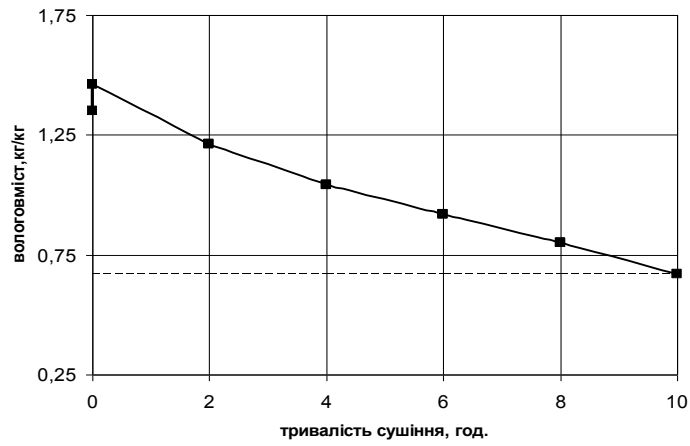


Рис. 1. Крива сушіння торфу в валку, сформованому безпосередньо після другого ворушіння

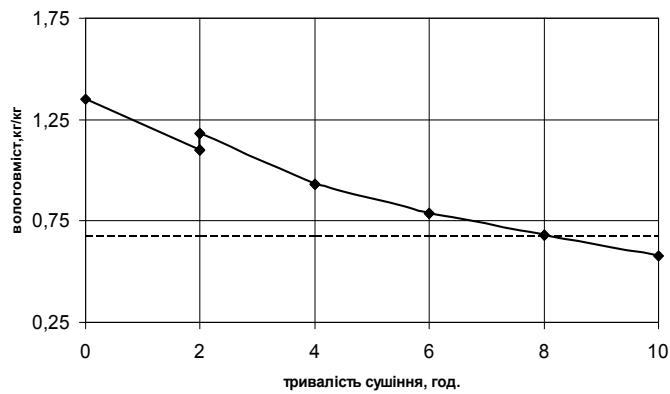


Рис. 2. Крива сушіння торфу в пошаровому валку, сформованому через дві години після другого ворушіння

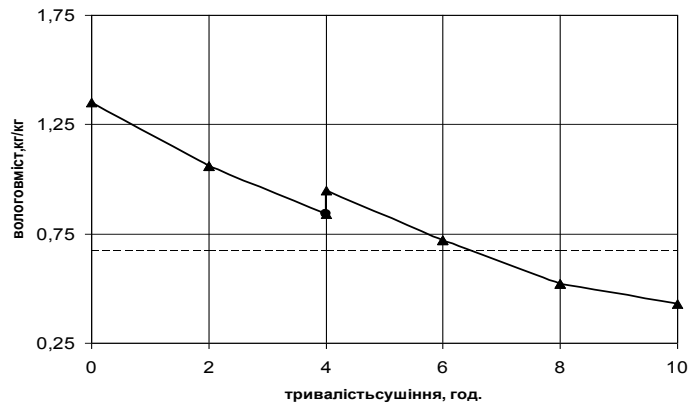


Рис. 3. Крива сушіння торфу в пошаровому валку, сформованому через чотири години після другого ворушіння.

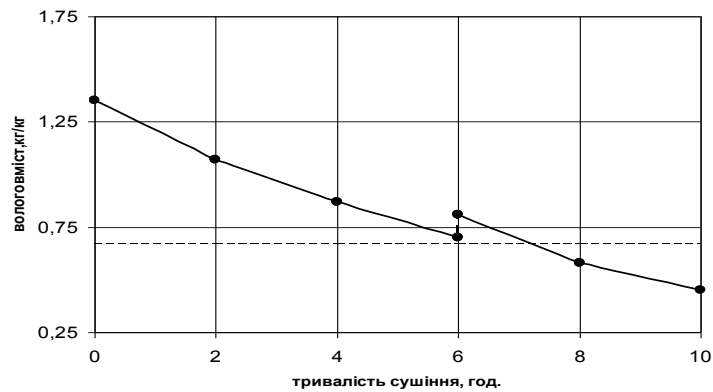


Рис. 4. Крива сушіння торфу в пошаровому валку, сформованому через шість годин після другого ворушіння

Аналогічні досліді були виконані при інших значеннях температури і вологості повітря, з різними зразками торфу, які відрізнялися за ступенем розкладу, вологістю, зольністю та ін., але криві сушіння при цьому були якісно подібними.

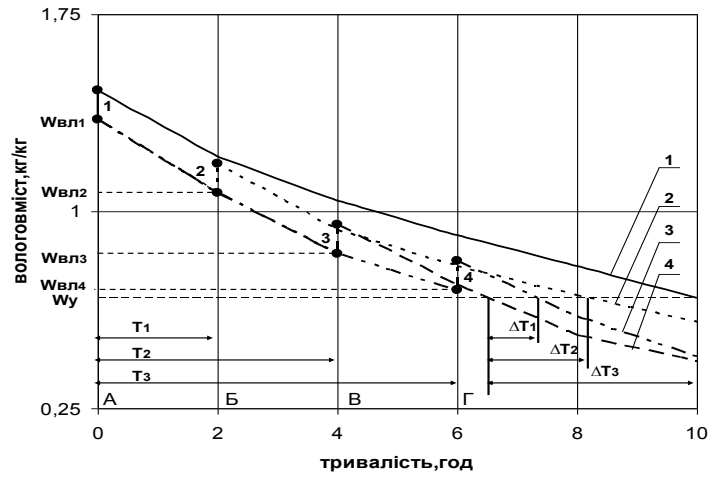


Рис. 5. Криві сушіння фрезерного торфу в валку з різним інтервалом між другим ворухінням та валкуванням: 1- 0 год., валок не пошаровий; 2- 2 год.; 3- 6 год.; 4- 4 год., валки пошарові.

**На підставі результатів лабораторних досліджень** зроблені наступні висновки:

- 1) пошарове формування валка з розміщенням вологішого торфу з нижнього шару розстилу поверх попередньо сформованого валка сухішого торфу з верхнього шару активізує процес досушування всіх зразків торфів в усьому дослідженому діапазоні зміни температури та вологості повітря;
- 2) величина часового інтервалу між другим ворухінням і валкуванням справляє помітний вплив на інтенсивність і тривалість видалення вологи з валка торфу;
- 3) при середніх умовах сушіння близьким до оптимального є інтервал між другим ворухінням і валкуванням тривалістю 4÷6 годин (квадрат В на рис.5), при якому торф у валку досягає кондиційного вологовмісту за найкоротший час.