

Математичний вираз кривої стискування $P(\Delta)$ та її інтегрування в інтервалі від 0 до Δ визначається за комп'ютерною програмою Graphical Analysis 3.1.

Автори продовжують дослідження з метою перевірки можливості практичної реалізації запропонованої методики оцінювання м'якості матеріалів.

Література

1. [Електрон. ресурс]. – Доступний з: <http://www.triprinceton.com>
2. Веккер Л.М. Психика и реальность. Единая теория психических процессов. – М.: Смысл, 1998. – 236 с.
3. [Електрон. ресурс]. – Доступний з: <http://www.te4stingmachines.com>.
4. Кукин Г.Н. и др. Текстильное материаловедение. – М.: Легпромбытиздат, 1992. – 272 с.
5. Соловьёв А.Н. Определение жесткости и растяжимости трикотажа// Технология легкой промышленности: Изв. вузов. – 1969, № 5. – С. 23-31.

УДК 674.059:674.821

Аспір. А.Є. Рудь¹ – НЛТУ України, м. Львів

УСТАНОВЛЕННЯ МАСОВОГО ВМІСТУ АБРАЗИВНИХ ЧАСТИНОК У ТЕХНОЛОГІЧНІЙ ТРІСЦІ

Досліджено технологічну тріску, що переробляється відцентровим стружковим верстатом ДС-7, на масовий вміст абразивних частинок.

Post-graduate A.E. Rud' – NUFWT of Ukraine, L'viv

Determination of mass content of abrasive particles in pulpchips.

Pulpchips investigation was made which is processed by centrifugal chipper ДС-7 on mass content of abrasive particles.

Наявність у матеріалі, що обробляється, часток, твердість яких перебуває в межах твердості матеріалу інструмента, визначає абразивну складову. Для відцентрового стружкового верстата ДС-7 – це частки піску та глини, що потрапили разом з тріскою. Необхідно зазначити, що наявність абразиву істотно впливає на процес зношування, та значно погіршує стійкість деталей. Наприклад, під час оброблення плит ДСП, частка абразивного зношування інструменту може перебувати в межах 50-80 %.

Автори робіт, присвячених зношуванню дереворізального інструмента, загалом допускають наявність абразивного зношування. У роботі [1] викладено основні закономірності виникнення та інтенсивності абразивного зношування. Зазначено, що значної дії по сталі абразивна компонента досягає за твердості абразиву 0,7 від твердості матеріалу деталі. Також встановлено, що максимальної інтенсивності дії абразив набуває за твердості 1,3 стосовно матеріалу та при подальшому її підвищенні істотно не змінюється. Зношування твердого сплаву за рахунок мікрорізання абразивом починається за твердості останнього більше ніж в 1,3 раза порівняно з твердим сплавом.

Згідно зі сказаним вище, абразивне зношування під час роботи сталевого або твердосплавного інструмента по дереву без сторонніх домішок є не-

¹ Наук. керівник: проф. М.Д. Кірик д-р. техн. наук – НЛТУ України, м. Львів

істотним. Винятком є оброблення деревини тропічних порід, що описано в роботі [2]. Багато тропічних порід містять дрібні абразивні частки, але очевидно, що вони слабо закріплені і не істотно впливають на процес зношування.

Також відзначимо, що під час різання деревинних матеріалів, таких як ДСП, ДВП, MDF та інших, процес зношування інструмента не містить явно вираженої абразивної компоненти, якщо абразивні частки не потрапили в матеріал у процесі виготовлення. Оскільки речовини, які застосовують для виготовлення плитних матеріалів, за твердістю значно поступаються твердості інструмента. Але реальні матеріали, які обробляє дереворізальний інструмент, внаслідок недосконалої технології виготовлення, як показують результати роботи Моїсєєва А.В. [3], містить достатню кількість абразивних елементів, для чіткого фіксування абразивного зношування.

Очевидно, для того, щоб прогнозувати наявність та інтенсивність абразивної компоненти в процесі зношування притискних бил, необхідно дослідити наявність та фракційний склад абразивних часток у трісці, що подається у верстат ДС-7.

Дослідження М.М. Хрущева, М.А. Бабичева [1] свідчать, що зі зменшенням абразивних часток менше 50 мкм їх вплив на зношування різко зменшується. На нашу думку, при зношенні притискних бил відцентрового стружкового верстата, можна не враховувати абразивні частки менше 0,01 мм, оскільки частки слабо закріплені. Крупні частки кремнезему володіють найбільшою абразивною здатністю, але мають порівняно невисоку твердість. Великою твердістю володіють дрібні частки глинозему, але великої абразивної дії не виконують [3]. Також можна ідентифікувати як абразив, вуглекислі солі калію, натрію та кальцію, але відомо, що в деревині ці солі знаходяться в розчиненому вигляді.

Під час планування дослідження тріски на наявність абразивних включень, як приклад було використано експеримент, описаний у роботі [3]. Технологія полягає у спалюванні досліджуваного матеріалу з подальшим аналізом золи. Вибірку тріски було виконано на заводі з виробництва ДСП ЗАТ "Аверс". Для кращої достовірності майбутніх результатів тріску вилучали з конвеєра безпосередньо перед верстатом ДС-7. З метою запобігання отримання двох вибірок з однієї партії сировини та кращої точності експерименту тріску відбирали з періодом у 2 год. Отримані п'ять порцій сировини було герметично упаковано та доставлено в лабораторію кафедри "Деревообробного обладнання та інструментів" НЛТУ.

Для спалювання тріски використали муфельну піч з модернізованим показником температури. Удосконалення полягало у використанні приладу "Multimetr" з термopарою, замість менш точного заводського реостатного регулятора температури. Ця модернізація дала змогу точно контролювати температуру в середині пічки протягом всього процесу спалювання.

Температура під час спалювання була в межах 400-450 °С, оскільки частки кремнезему та глинозему не чутливі до такої температури та істотно не змінюються. З метою перешкоджання потрапляння сторонніх речовин в досліджувану золу, було виготовлено спеціальний контейнер. За допомогою електронної ваги було відібрано по 300 г з кожної вибірки.

Спалювання припиняли, коли зола переставала реагувати з повітрям під дією температури, її висипали з контейнера та герметично упаковували. Однакову методику використовували при спалюванні всіх вибірок тріски.

Отримана зола містить такі компоненти [4]:

1. CaCO_3 – не розчинний у воді. У разі оброблення хлоридною кислотою отримуємо таку реакцію:



CaCl_2 – розчиняється у воді.

2. CaSiO_3 – не розчинний у воді. У разі оброблення хлоридною кислотою отримуємо таку реакцію:



H_2SiO_3 – вимивається водою.

3. Na_3PO_4 – розчиняється у воді.

4. CaSO_4 – слабозчинний у воді. У разі оброблення хлоридною кислотою отримуємо таку реакцію:



H_2SO_4 – розчиняється у воді.

5. K_3PO_4 – розчиняється у воді.

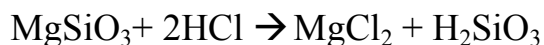
6. CaCl_2 – розчиняється у воді.

7. MgCO_3 – нерозчинний у воді. У разі оброблення хлоридною кислотою отримуємо таку реакцію:



MgCl_2 – розчиняється у воді.

8. MgSiO_3 – нерозчинний у воді. У разі оброблення хлоридною кислотою отримуємо наступну реакцію:



9. MgSO_4 – розчиняється у воді.

10. NaCl – розчиняється у воді.

За допомогою електронної ваги визначали загальну кількість золи, яку отримали після спалювання 300 г сировини. Потім золу помістили у воду та ретельно перемішали, частина золи розчинилася у воді, а абразивні частки та залишки полімерів – через 30 хв відстоювання випали в осад. Після видалення води до повного висихання отримали сипучу речовину різної фракції, вагу якої зафіксували.

З метою видалення речовин, що не згоріли під час спалювання та не розчинилися у воді, відповідно до наведених вище реакцій, було використано оброблення у хлоридній кислоті. Цей етап досліджень виконували на кафедрі хімії НЛТУУ. Експеримент було здійснено під керівництвом асистента кафедри Н.Ф. Саліван.

Після занурення досліджуваної суміші в хлоридну кислоту нерозчинні та слабозчинні у воді елементи розчинилися. Після подальшого промивання у воді суміш містила тільки абразивні речовини (пісок, кремнезем, глинозем, породу та ін.).

Наступним етапом досліджень було видалення дрібних та порохоподібних абразивних часток, що не спричиняють істотного абразивного зношування. Піддослідну суміш помістили у воду та інтенсивно помішали. Частки, що не осіли на дно протягом 30 сек, були видалені разом з водою. Частки, що залишилися, за твердістю та розміром можна ідентифікувати як абразив. Вага абразиву зафіксована, середні результати замірів на кожному етапі експерименту зведено в таблицю.

Табл. 1. Вміст абразивних частинок у технологічній трісці

№ вибірки	Вага тріски, г	Загальний вміст золи, г.	Вміст абразивних частинок, г
1	300	5,075	2,402
2	300	4,932	2,778
3	300	4,980	2,956
4	300	4,379	2,356
5	300	5,125	2,567

Порівняно з дослідженнями [3], з'ясовано, що в готовій плиті ДСП абразиву значно менше, ніж у трісці, яка потрапляє у стружковий верстат. На нашу думку, це пов'язано з технологічними операціями, що виконуються після отримання стружки на відцентровому верстаті та безпосередньо до отримання готової плити. Певна кількість абразивних включень втрачається під час транспортування, сушіння, сортування та додаткового подрібнення.

Аналізуючи отримані дані, очевидно, що вміст абразивних частинок на одиницю ваги тріски досить значний. Очевидно, що наявність абразиву в такій кількості має істотний вплив на процес зношування та значно погіршує зносостійкість елементів конструкції верстата. Варто також зазначити, що присутність абразивних часток істотно впливає на характер протікання інших складових процесу зношування (хімічних, електрохімічних, водневого зношування та ін.).

Висновки

1. Установлено орієнтовний масовий вміст абразивних частинок, що вміщує технологічна тріска, яка переробляється відцентровим стружковим верстатом ДС-7.
2. Під час прогнозування процесу зношування притискних бил стружкового верстата ДС-7 необхідно враховувати абразивну складову, оскільки масовий вміст абразивних частинок досить високий (до 1 % від маси тріски).

Література

1. Хрущев М.М., Бабичев М.А. Исследования изнашивания металлов. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 352 с.
2. Кох П. Процессы механической обработки древесины. – М.: Лесн. пром-сть, 1969. – 328 с.
3. Моисеев А.В. Износостойкость дереворежущего инструмента. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 112 с.
4. Приказ ГУПР и ООС МПР России по Ханты-Мансийскому автономному округу № 75-Э от 16 июня 2004 г. "Об утверждении примерного компонентного состава опасных отходов, присутствующих в ФККО, которые не нуждаются в подтверждении класса опасности для окружающей природной среды".