

2. Tsapko Yu., Tsapko A. Tsapko [Influence of dry mixtures in a coating on the effectiveness of wood protection from the action of a magnesium flame](#). East European Journal Enterprise Technologies. – Vol. 5, №10 (89) 2017. – p. 55-60.

УДК 674.815 : 631.572

Козак Р.О., канд. техн. наук, доцент

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів, [kozak\\_r@nltu.edu.ua](mailto:kozak_r@nltu.edu.ua)

## РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИГОТОВЛЕННЯ СТРУЖКОВИХ ПЛИТ З ВИКОРИСТАННЯМ СОЛОМИ

Останнім часом все більше уваги приділяється екологічним проблемам та збереженню лісів як в Україні, так і в світі. Ведеться пошук сировинних ресурсів, які здатні замінити деревину. Солома злаків в аграрній Україні є перспективною, альтернативною деревині, сировиною для виробництва деревинних композитів і, зокрема, стружкових плит. Однак, традиційний достатньо вивчений і описаний технологічний процес виготовлення стружкових плит не пристосований до використання солом'яної сировини, яка суттєво впливатиме на роботу дільниць підготовки сировини до подрібнення, виготовлення якісної стружки, її сушіння, дозованого змішування деревинної стружки з солом'яною тощо. Тому метою даного дослідження було розроблення технологічної схеми, реалізація якої дозволила б організувати технологічний процес виготовлення стружкових плит з використанням соломи.

На рис. 1 наведено розроблену технологічну схему виготовлення стружкових плит з використанням соломи, в якій передбачено окремі потоки для деревинної і солом'яної сировини, починаючи від підготовки сировини і до зберігання сухої стружки.

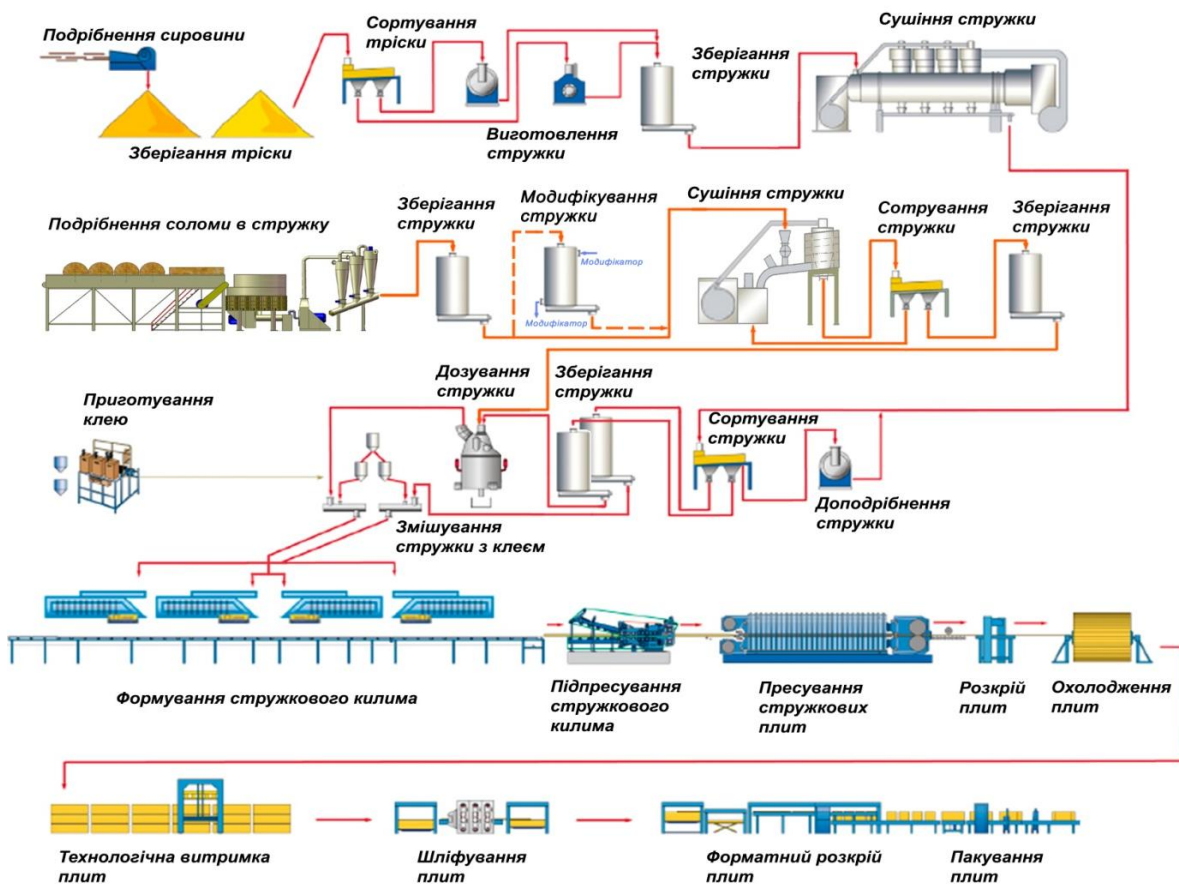


Рис. 1 – Технологічна схема виготовлення стружкових плит з використанням соломи

Для деревинної сировини передбачено традиційні потоки виготовлення стружки для середнього і зовнішніх шарів, які включають операції зберігання деревинної сировини, виготовлення з неї стружки, міжопераційне її зберігання, сушіння деревинної стружки в барабаних сушарках, сортування сухої стружки, за необхідності, її додаткове подрібнення та окреме зберігання сухої деревинної стружки для зовнішніх і середнього шарів плит.

Окремий потік передбачено для солом'яної сировини. Він складається з операцій: зберігання соломи; двостадійного подрібнення соломи (спочатку в січку, а потім у стружку); міжопераційного зберігання солом'яної стружки; сушіння солом'яної стружки в пневматичних циклонно-спіральных сушарках; сортування солом'яної стружки; зберігання кондиційної сухої солом'яної стружки. Для некондиційної солом'яної стружки малих фракцій передбачене енергетичне її використання.

Підвищення адгезійної взаємодії поверхні соломи з клеєм, за розробленою схемою, можливе шляхом модифікування солом'яної стружки і (або) модифікування карбамідоформальдегідного клею. Модифікування солом'яної стружки здійснюватиметься перед операцією її сушіння у вертикальних ємностях з автоматичним завантаженням, розвантаженням і перемішуванням матеріалу та подачею і відбором модифікувальних розчинів. Модифікування карбамідоформальдегідного клею здійснюватиметься на дільниці приготування робочих розчинів клею. Вона додатково оснащуватиметься обладнанням для зберігання модифікувальної добавки та дозованого її змішування з робочим розчином карбамідоформальдегідного клею. Модифікований клей застосовуватиметься для обсмолення солом'яної стружки.

Для дозованого змішування сухої деревинної та солом'яної стружки внутрішнього шару стружкових плит технологічною схемою передбачений змішувач-дозатор.

Змішування суміші деревинної та солом'яної стружки з клеєм здійснюватиметься типовими для виробництва стружкових плит з деревинної сировини змішувачами.

Обсмолена стружка для середнього і зовнішніх шарів плит спрямовуватиметься окремими потоками до формувальних машин, на яких формуватиметься тришаровий стружковий килим. Формування відбуватиметься так, що зовнішні шари стружкового килима міститимуть деревинну стружку, а середній – суміш солом'яної та деревинної стружки. Решту технологічних змін щодо виготовлення стружкових плит з використанням соломи полягають у застосуванні розроблених та описаних [1-4] заходів, рекомендацій, режимів, рецептів і не вимагають зміни обладнання й послідовності операцій типової схеми виготовлення стружкових плит з деревинної сировини. Згідно з такою схемою сформований стружковий килим підпресовуватиметься в безперервному стрічково-валковому пресі та пресуватиметься в пресі безперервної дії з утворенням стружкової плити. В подальшому для стружкових плит передбачено операції розкроювання на форматні листи, охолодження, технологічної витримки, шліфування, сортування, за необхідності, перерозкроювання, маркування, складання в стоси, пакування і транспортування на склад.

Технологічна схема виготовлення стружкових плит з використанням соломи розроблена на основі типової схеми виготовлення тришарових стружкових плит з деревинної сировини, що дозволяє залучити солом'яну як додатковий сировинний ресурс на діючих підприємствах з виготовлення стружкових плит.

#### Список посилань

1 Козак Р. О. Розроблення рекомендацій щодо постачання та зберігання соломи для виготовлення стружкових плит / Р. О. Козак // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія : техніка та енергетика АПК. – 2013. – Вип. 185, ч. 2. – С. 166–170.

2. Бехта П. А. Математичне моделювання та оптимізація процесу сушіння солом'яної стружки в циклонно-спіральной сушарці / П. А. Бехта, Р. О. Козак // Наукові праці Лісівничої академії наук України – 2013. – Вип. 11. – С. 202–208.

3 Козак Р. О. Математичне моделювання і порівняльний аналіз тривалості пресування стружкових плит на основі деревинної та солом'яної стружки / Р. О. Козак, П. А. Бехта // Наукові праці Лісівничої академії наук України. – 2015. – Вип. 13. – С. 224–230.

4 Bekhta P. Properties of wood–straw composites bonded with modified UF adhesive and pre–treated straw particles / P. Bekhta, E.-A. Salca, R. Kozak // Pro Ligno. – 2018. – Vol. 14, № 1. – P. 37–41

УДК 681.5.017:674.815

**Тігарєва Т. Г., ст. викладач**

Одеська державна академія будівництва і архітектури, tatianatigareva@gmail.com

**Тігарєв А. М., канд. техн. наук, доцент**

Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова, amtigar@ukr.net

## МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ТИРСИ

В процесі виробництва ДСП одним з етапів є сушіння тирси, яка подається в прес [1, 2]. Технологічний процес (ТП) сушки тирси для ДСП зазвичай виконується в агрегатах комбінованого сушіння (рис. 1) [2]. Тирса завантажується з бункера 4 через роторний живильник 5. Топкові гази з температурою 600-800°C з топки 1 по газоходу 2 разом з вологою тирсою надходять в спіральну приставку 6, на виході якої температура газу становить 200-350°C, а вологість тирси складає 20-40%. Отже, на першому етапі при високій температурі сушильного агента видаляється в основному вільна волога. У барабані 7 сушка триває при більш м'якому режимі (температура на виході 90-120 °C) [2].

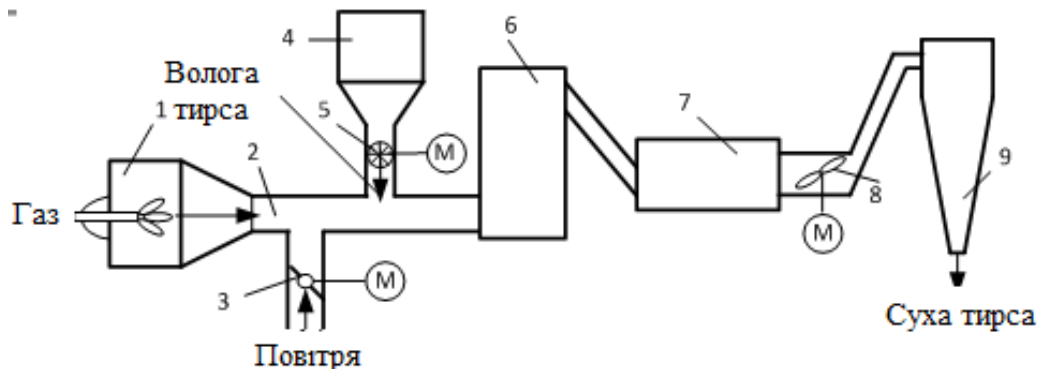


Рис. 1 – Схема процесу сушіння тирси: 1– топка, 2 – газохід, 3 – заслінка, 4 – бункер сировини, 5 – роторний живильник, 6 – циклонно-спіральна приставка, 7 – сушильний барабан, 8 – вентилятор, 9 – циклон

Аналіз систем автоматизації таких агрегатів показує, що зазвичай використовується регулювання температури агента сушіння на виході з барабана сушарки. Незважаючи на наявність кореляції між температурою температури агента сушіння на виході з барабана і вологістю висушеної тирси, спостерігаються значні коливання вологості готового продукту. Це зумовлено значними коливаннями вологості вихідної сировини, різномірним складом і розмірами її складових частинок, а також впливом значної кількості чинників, які є випадковими величинами [3].

З огляду на те, що основним показником якості готового продукту є вологість, пропонується вибрати в якості основного каналу регулювання канал температура газів на вході в сушильний агрегат - вологість отриманої тирси. Це обумовлено, по-перше, перевагою управління по необхідному показнику якості продукту, а не непрямому показнику, і, по-друге, наявністю вимірників вологості, здатних працювати в безперервному потоці матеріалу, в тому числі й для тирси [4].

Для оцінювання впливу вологості сировини виконано розробку математичної моделі системи регулювання вологості тирси в програмному пакеті MATLAB Simulink, де в