

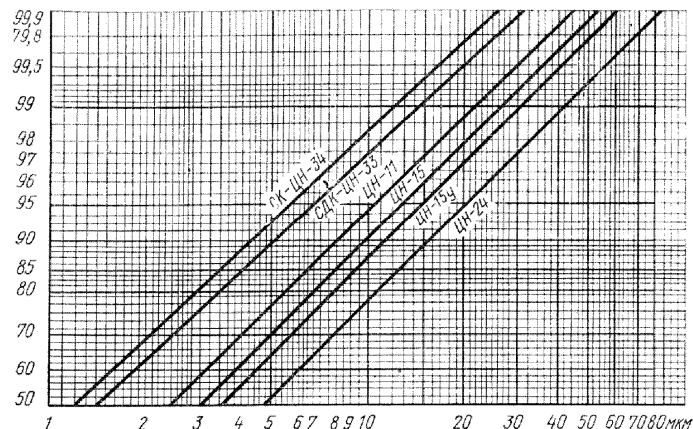


Рис. 2. Крива парціальних ступенів очищення в циклонах конструкцій НДЮ газу за $D_n=300$ мм; $\rho_n=2670$ кг/м³; $d_{50}=13,0$ мкм; $\mu=18,1 \cdot 10^{-6}$ Па·с; $\omega=3,5$ м/с (циклони типу ЦН); $\omega=2,5$ м/с (циклони типу СДК-ЦН-33); $\omega=1,75$ м/с (циклони типу СК-ЦН-34)

Література

1. Озарків І.М. Основи техноекології : навч. посібн. / І.М. Озарків, Й.С. Мисак, В.С. Джигирей, М.Д. Кірик, І.А. Соколовський, І.І. М'якуш. – Львів : НВФ "Українські технології", 2009. – 336 с.
2. Дадак Ю.Р. Підвищення ефективності пиловловлення в процесах механічного оброблення деревини та деревинних матеріалів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук / Ю.Р. Дадак. – Львів, 2008. – 18 с.
3. Расчеты аппаратов кипящего слоя : справочник / под ред. И.П. Мухленова, Б.С. Сажина, В.Ф. Фролова. – Л. : Изд-во "Химия", 1986. – 352 с.

Озарків І.М., Сомар Г.В., Соколовський І.А., Дадак Ю.Р. Закономерности перемещения измельченных материалов в циклонах

Проанализированы особенности перемещения мелких частиц пыли в центробежных устройствах. Раскрыты особенности измельченных частиц их движения в циклонах. Приведены номограмма для определения скорости кружения мелкой частицы пыли в зависимости от ее диаметра. Раскрыты формулы расчета эффективности циклонов. Показано влияние размеров дисперсных материалов на скорость кружения при различных плотностях материалов.

Ключевые слова: циклон, центробежные силы, криволинейное движение частицы, сила сопротивления движению, скорость, диаметр, функция, динамическая вязкость.

Ozarkiv I.M., Somar G.V., Sokolovskyy I.A., Dadak Yu.R. Patterns of chopped materials movement in cyclone

This paper analyzes the features of small dust particles movement in centrifugal devices. The features of the crushed particles of their motion in cyclones. A nomogram to determine the speed of small dust particles depending on its diameter has been represented. Specific features of cyclones efficiency calculation have been revealed. The influence of the size of dispersed materials whirl velocity at different density materials.

Keywords: cyclone, centrifugal force, curvilinear motion of particles, intensity of resistance movement, speed, diameter, function, dynamic viscosity.

УДК 674.815:631.572

Доц. Р.О. Козак, канд. техн. наук –
НЛТУ України, м. Львів

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ПІДГОТОВКИ СОЛОМ'ЯНОЇ СТРУЖКИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СТРУЖКОВИХ ПЛИТ

Визначено і проаналізовано особливості соломи, що впливатимуть на підготовку якісної стружки для виготовлення стружкових плит. Розроблено технологічні схеми виготовлення та підготовки солом'яної стружки для виготовлення стружкових плит, які визначають послідовність технологічних операцій виготовлення та підготовки стружки і відображають відмінності від традиційних схем виготовлення та підготовки стружки на основі деревинної сировини.

Ключові слова: солом, подрібнення, стружка, технологічна схема.

Вид сировини має вирішальний вплив на технологічний процес виготовлення стружкових плит. Стружка, як основний структурний елемент таких плит, чинить істотно впливає на їх якість і повинна відповідати технологічним вимогам виробництва та забезпечувати отримання стружкових плит згідно державними стандартами [1, 2]. Для виготовлення стружкових плит з деревинної сировини розроблено низку технологічних схем виготовлення і підготовки частинок [1]. Організація технологічного процесу за тою чи іншою схемою дає змогу створити систему, яка забезпечувала б безперебійність і рівномірність подачі сировини в цехи виготовлення плит.

Організація технологічного процесу виготовлення стружкових плит із солом'яної сировини потребує перегляду існуючих схем виготовлення і підготовки стружки. Замінюючи деревинну сировину на солом'яну, необхідно визначити особливості цієї сировини на етапі виготовлення якісної стружки та підготовки її до виготовлення стружкових плит і розробити технологічні схеми, які давали б змогу організувати високопродуктивне виробництво солом'яної стружки. До особливостей солом'яної сировини, що визначатимуть умови виготовлення та підготовки стружки для стружкових плит, можна віднести: початковий вигляд сировини; макробудова соломини; фізичні властивості соломи; механічні властивості соломи.

Початковий вигляд сировини впливатиме на організацію процесу первинного дрібнення соломи. На відміну від деревинної сировини, яка на заводі виготовлення стружкових плит надходить у вигляді кускових відходів, круглої сировини чи тріски, солом від агропідприємств може надходити у тюкованому вигляді, рулонах, розсипом або у вигляді січки. У такому вигляді солом'яна сировина не придатна для виготовлення стружкових плит і потребує подрібнення, а в разі постачання у вигляді січки – доподрібнення.

Подрібнення тюкованої, рулонної чи розсипної соломи на обладнанні для виготовлення деревинної стружки є малоефективним [3], а в деяких випадках і неможливим. Тому, для виготовлення солом'яної стружки, придатної для виготовлення стружкових плит, є необхідність застосування подрібнювального обладнання, яке застосовується в сільському господарстві, та розроблення технологічних схем підготовки солом'яної сировини.

Залежно від початкового виду сировини, вибирають обладнання для подрібнення, яке може працювати за схемою відкритого або закритого подрібнення. На початковому етапі подрібнення доцільно застосувати схему відкритого подрібнення. За такої схеми подрібнення частинки отримуються неоднорідними, але ця схема є високопродуктивною та дає змогу подрібнювати соломі з незначними енергетичними затратами.

За закритої схеми, яка застосовується для тонкого розмелювання й особливо для подрібнення за декілька прийомів, частинки однорідніші, однак характерні підвищені енергозатрати й менша продуктивність порівняно з відкритим циклом. У сільському господарстві роторні подрібнювачі й соломорізки є основним обладнанням для первинного подрібнення соломи і саме таке обладнання буде найпридатнішим під час первинного подрібнення соломи для отримання частинок для виготовлення стружкових плит.

Якщо сировина на підприємство надходить у вигляді тюків, рулонів або в розсипному вигляді, то на початковому етапі подрібнення доцільно застосувати роторні подрібнювачі. У разі використання підприємством тільки розсипної соломи доцільно для первинного її подрібнення встановлювати дискові або барабанні соломорізки. Одні і другі верстати надійно подрібнюють розсипну соломі по довжині.

Макробудова соломини істотно впливатиме на вигляд стружки, геометричні параметри і, в кінцевому результаті, на властивості готових стружкових плит. На відміну від деревинної сировини, солом'яна в поперечному перерізі має вигляд трубки. Така будова частинок негативно впливатиме на процес виготовлення плит і на властивості самих стружкових плит. Зокрема:

- трубчасті частинки після обсмолення матимуть великий відсоток непокриття частинок клеєм, особливо внутрішня поверхня трубки, що зумовить низькі фізико-механічні властивості готових стружкових плит;
- нанесений на частинки клей зосереджуватиметься на зовнішній поверхні частинок, яка покрита восковим шаром і володіє зниженими адгезійними властивостями;
- у процесі формування килиму насипний його об'єм буде значним, що впливатиме на його формостійкість під час транспортування й завантаження в прес;
- під час пресування трубчаста частинка перед спресуванням руйнуватиметься вздовж волокон, що послаблюватиме фізико-механічні властивості готових стружкових плит.

Тому під час виготовлення стружки необхідно зруйнувати трубчасту будову солом'яної січки. Для цього найдоцільніше застосувати закрити схему подрібнення й використати млини або дробарки, що застосовуються у виробництві стружкових плит і подрібнюють частинки в основному по ширині.

Фізичні властивості соломи впливатимуть не так на вибір обладнання, як на процес подрібнення і підготовки солом'яної стружки.

Щільність соломи колосових злаків, на відміну від деревини, майже однакова і змінюється в межах $350\text{--}380\text{ кг/м}^3$ [4], що позитивно впливатиме на процес дрібнення. Позитивом є також однорідність соломи у всьому об'ємі, тоді як в деревини наявні рання і пізня зони, які істотно відрізняються

за щільністю й створюють перепади у навантаженні на робочі органи та привід подрібнювального обладнання. Вологість свіжої соломи знаходиться в межах 12-22 % [5], тоді як вологість свіжозрубаної деревини – 36-100 % [6].

У разі роторного подрібнення сухої соломи продуктивність обладнання найбільша. Із збільшенням вологості соломи з 13 % до 36 % витрата енергії зростає, а продуктивність обладнання зменшується більше як в 1,5 раза [7]. Під час виготовлення стружки з деревини її вологість повинна бути більша від точки насичення волокна. За низької вологості (менше 20 %) зростає зусилля різання і погіршується якість стружки: збільшується кількість тріщин, звитість, шорсткість і кількість дріб'язку. Оптимальна вологість деревини під час подрібнення на стружку становить 30-40 % [1].

Отже, початкові природні умови сировини задовольняють вимогам отримання якісної стружки. Однак, під час подальшої підготовки стружки її вологість має бути в межах 1-3 % [2]. Тому енергетичні затрати на сушіння стружки для солом'яної сировини будуть меншими, ніж для деревинної.

Механічні властивості соломи впливатимуть на сили подрібнення і затрати механічної енергії при цьому. Солома як пружнопластичний матеріал з волокнистою структурою і чітко вираженою анізотропією в механічному плані найбільше подібна до структури деревини [8]. Однак, показники міцності для соломи поступаються таким ж показникам деревини. Тому, для подрібнення соломи сили та затрати енергії на подрібнення будуть меншими.

Із врахуванням описаних особливостей солом'яної сировини та параметрів готової стружки для виготовлення стружкових плит, можливі технологічні схеми підготовки солом'яних частинок, зображені на рис.

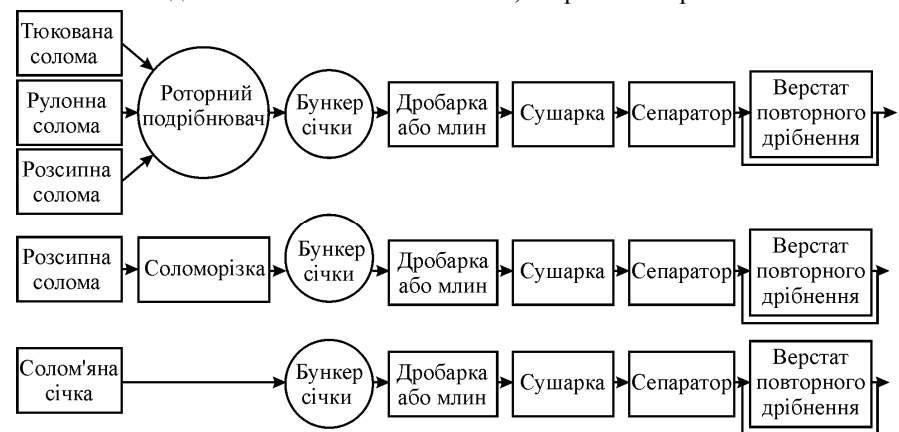


Рис. Технологічні схеми підготовки солом'яних частинок для виготовлення стружкових плит

У разі використання підприємством солом'яної сировини у вигляді тюків, рулонів, розсипної соломи необхідне двостадійне її подрібнення. Спочатку сировина подрібнюється в січку визначеної довжини, а потім руйнується її трубчаста будова. Готова стружка висушується в сушарці, роз-

фракціонується в сепараторі на фракції й кондиційна стружка направляється у бункер сухої стружки. У разі виготовлення трьохшарових стружкових плит стружку для зовнішніх шарів необхідно доподрібнювати з використанням розмелювального обладнання, яке застосовується у виробництві стружкових плит. Отже, за цією схемою відмінність описаного технологічного процесу підготовки стружки для виготовлення стружкових плит від традиційного технологічного процесу з використанням деревинної сировини полягає в заміні обладнання початкового дрібнення й адаптуванні обладнання вторинного дрібнення та сушіння до солом'яної сировини.

У разі використання підприємством тільки розсипної соломи для первинного її подрібнення доцільно встановлювати дискові або барабанні соломорізки. Сучасні конструкції таких верстатів надійно подрібнюють розсипну соломку по довжині. Отримана січка надходить у бункер, з якого направляється на виготовлення стружки, сушіння, розфракціонування і, за необхідності, повторне дрібнення. Відмінність цієї схеми від попередньої полягає у застосуванні для первинного дрібнення сировини соломорізок. Така схема дещо обмежує можливості підприємства у переробленні солом'яної сировини. Використання підприємством як сировини солом'яної січки спрощує процес її підготовки для виготовлення стружкових плит. Після приймання солом'яної січки зразу надходить в бункер для зберігання. Подальший процес отримання стружки відбувається аналогічно попереднім двом схемам.

Описані технологічні схеми визначають послідовність операцій підготовки солом'яної сировини для виготовлення стружкових плит та відображають відмінності такої підготовки від традиційних схем з використанням деревинної сировини.

Література

1. Бехта П.А. Виробництво стружки для деревинностружкових плит / П.А. Бехта. – К. : Вид-во ІСДО, 1995. – 272 с.
2. Бехта П.А. Технологія деревинних плит і пластиків : підручник / П.А. Бехта. – К. : Вид-во "Основа", 2004. – 780 с.
3. Салабай Р.Г. Закономірності впливу технологічних параметрів на властивості деревинно-солом'яних плит : дис. ... канд. наук: спец. 05.23.06 / Салабай Роман Григорович. – Львів, 2008. – 159 с.
4. Лукьянова И.В. Анализ видовых и сортовых особенностей устойчивости стеблей злаковых культур к полеганию с учетом их физико-механических свойств и архитектоники для использования в селекции : автореф. дисс. на соискание учен. степени д-ра биол. наук / И.В. Лукьянова. – Краснодар, 2008. – 51 с.
5. Воронюк Б.А. Физико-механические свойства растений, почв и удобрений / Б.А. Воронюк, А.И. Пьянков, Л.В. Мильцева, М.Ф. Бурмистрова и др. / под ред. Б.А. Воронюк, А.И. Буянов. – М. : Изд-во "Колос", 1970. – 423 с.
6. Пейч Н.Н. Сушка древесины / Н.Н. Пейч, Б.С. Царев. – Изд. 2-ое, [перераб. и доп.]. – М. : Изд-во "Высш. шк.", 1971. – 220 с.
7. Жигжитов А.В. Механизация процессов консервирования и приготовления кормов : учебн.-метод. изд. / А.В. Жигжитов. – Улан-Удэ : Изд-во ФГОУ ВПО "БГСХА им. В.Р. Филлипова", 2008. – 110 с.
8. Царенко О.М. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів : підручник / О.М. Царенко, Д.Г. Войтюк, В.М. Швайко та ін. / за ред. С.С. Яцуна. – К. : Вид-во "Мета", 2003. – 448 с.

Козак Р.О. Разработка технологических схем подготовки соломенной стружки для производства стружечных плит

Определены и проанализированы особенности соломы, которые будут влиять на подготовку качественной стружки для производства стружечных плит. Разработаны технологические схемы изготовления и подготовки соломенной стружки для производства стружечных плит, которые определяют последовательность технологических операций изготовления и подготовки стружки, а также отражают отличия от традиционных схем изготовления и подготовки стружки на основе древесного сырья.

Ключевые слова: солома, измельчение, стружка, технологическая схема.

Kozak R.O. Development of technological schemes of preparation straw chips for particle board production

Identify and analyze features of straw, which will affect the preparation of high-quality chips for particle board production. The technological scheme manufacture and preparation straw chips for chipboard production, which define a sequence of manufacturing process steps and preparation chip and reflect differences from traditional circuit chip manufacture and preparation of wood-based materials..

Keywords: straw, shredding, particle, technological scheme.

УДК 681.2.53:082.32

Доц. І.В. Ділай¹, канд. техн. наук;
проф. З.М. Теплюх¹, д-р техн. наук;
гол. інж. Є.І. Новошицький²; студ. О.І. Ціцюра¹

КОНТРОЛЬ СПРАВНОСТІ СИСТЕМИ СИГНАЛІЗАЦІЇ ЗАГАЗОВАНOSTІ ПРИМІЩЕНЬ МЕТАНОМ

Розглянуто технологічний процес підготовки природного газу для заправки в балони і показано ймовірність витоку газу у приміщення газонаповнювальної компресорної станції. Запропоновано систему автоматичного контролю справності сигналізації загазованості приміщення, яку побудовано на основі розробленого синтезатора сумішей метан-повітря в діапазоні довибухонебезпечних концентрацій. Синтезатор – це газодинамічний суматор, дозуючими елементами якого є скляні капілярні трубки, підібрані так, що вони забезпечують компенсацію основних факторів впливу.

Ключові слова: загазованість метаном, суміш метан-повітря, газодинамічний синтезатор.

Висвітлення предмета. Витікання вибухонебезпечних чи токсичних газів в атмосферу промислових приміщень створює загрозу життю і здоров'ю людей, а також руйнування обладнання і приміщень. Така ситуація є характерною для виробництв хімічної, нафтохімічної, газової промисловості, зокрема і для автомобільних газонаповнювальних компресорних станцій (АГНКС) [1]. Причиною витікання небезпечних газів є, як правило, нещільності технологічного обладнання та арматури трубопроводів.

Аналіз досліджень і публікацій показує, що для виявлення вибухонебезпечних чи токсичних газів в атмосфері виробничих приміщень відома велика кількість різноманітних приладів, кожен з яких може контролювати ситуацію в доволі обмеженому просторі [2]. Тому в промислових приміщеннях підвищеної небезпеки із розподіленням у просторі технологічним облад-

¹ НУ "Львівська політехніка";

² РВ "Львівавтогаз"