

УДК 621.86

Б. Гевко, А. Дячун, Б. Заболотний

(Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя)

ГВИНТОВІ КОНВЕЄРИ З РОЗШИРЕНИМИ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ МОЖЛИВОСТЯМИ

Дальший розвиток народного господарства країни і перехід економіки на ринкові відносини вимагають значного розширення номенклатури машин, підвищення їх продуктивності за рахунок використання досягнень НТП, засобів механізації і автоматизації. Вирішення цих проблем вимагає глибокого вивчення процесів обробки і транспортування різних матеріалів, особливо машинами неперервного транспорту, які дають змогу повністю механізувати і автоматизувати виробництво. До таких процесів належить обробка продуктів і матеріалів за допомогою шнекових пристроїв. Висока продуктивність праці, відносна простота конструкції низька собівартість виготовлення дають змогу використовувати шнекові пристрої для отримання багато складникових продуктів або напівфабрикатів як у дискретних технологічних схемах, так і в складі високопродуктивних автоматичних ліній.

Шнековими механізмами оснащено багато різних сільськогосподарських і дорожніх машин, обладнання харчової і легкої промисловості, цілий ряд будівельних і транспортних машин, машин тваринницьких ферм і металорізальних верстатів, механізмів малої механізації у фермерському виробництві і шнекових пресів при переробці пластичних мас та інших машин різного службового призначення.

На основі створення нових конструкцій шнеків і технології їх виготовлення розширюються технологічні можливості механізмів з гвинтовими пристроями (МГП). Вони набувають все більш широкого використання в різних галузях народного господарства.

Область використання МГП у сільськогосподарському виробництві:

– для транспортування зернових і сипких матеріалів, коренеплодів, мінеральних та органічних добрив;

– пресування сіна, соломи;

– для очистки, транспортування і сортування коренеплодів;

– для дозування і змішування сільськогосподарських продуктів;

– для сепарації і очищення зерна;

– для перегрівання і розкидування добрив;

– для вентиляції і сушіння сільськогосподарської продукції;

– для риття ям і канав;

– для взяття проб зерна й інших матеріалів;

– для поверхневої обробки ґрунтів та багато іншого.

Розробка гвинтових екструдерів, які забезпечують перехід білка і крохмалю зерна у більш доступні для організму тварин форми, які краще засвоюються більш як на 90%.

Екструдер (екструзійний прес) — машина для формування пластичних матеріалів, шляхом надання їм форми, за допомогою продавлювання (екструзії) через профілювальний інструмент — екструзійну головку.

Екструдер складається з: корпусу з нагрівальними елементами; основного робочого органу, розміщеного в корпусі; вузла завантаження матеріалу, що переробляється; силового приводу; системи задання і підтримки температурного режиму та інших контрольно-вимірвальних і регулювальних пристроїв. За типом основного робочого органу (органів) екструдери підрозділяють на: одно-, дво- або багатошнекові (черв'ячні чи гвинтові), дискові, поршневі (плунжерні) та ін. Двошнекові екструдери в залежності від конфігурації шнеків можуть бути з паралельними або

конічними шнеками, а в залежності від напрямку обертання — з однонаправленим або протилежним обертанням шнеків.

Механізми з гвинтовими пристроями отримали широке застосування у всіх галузях народного господарства завдяки концентрації різних операцій у поєднанні з транспортуванням. До таких операцій належать транспортування, завантаження-розвантаження, подрібнення, змішування, пресування, очищення і зенкерування шкіри екструдуювання кормових матеріалів, видавлювання соків, натягування ліній електропередач, виноградників і багато інших операцій.

Специфіка їх роботи зумовлена різноманітністю операцій технологічних процесів, а також регіональними властивостями транспортуючих матеріалів, номенклатурою і конструктивними параметрами МПП.

У залежності від виду матеріалу, що переробляється та особливостей формування з нього виробу за рівнем температури розрізняють наступні види екструзії: холодна екструзія (без підведення тепла), тепла екструзія (попередній підігрів сировини) і гаряча екструзія (забезпечується нагрівання сировини в зоні шнека та екструзійної головки). У багатьох галузях поширення набув метод «гарячої» екструзії, який здійснюється при високих швидкостях і тиску, при значному перетворенні механічної енергії у теплову.

Одним з ефективних способів впливу на біохімічні показники зернових компонентів є обробка зернових матеріалів у гвинтових екструдерах, в яких продукт піддається дії високого тиску і температури. Процес займає менше 30с. і за цей час сировина встигає пройти кілька стадій обробки: теплову, стерилізаційну, подрібнення, змішування, зневоднення (до 50% від вихідного), стабілізацію, текстуризація, експандування і профілювання. Екструдери можна використовувати для отримання високопоживних кормів з різних зернових (пшениці, жита, ячменю, вівса, кукурудзи), бобових культур (гороху, сої, та ін.), зерно сумішей, овочевий дрібниці, біологічних і зерно відходів. Можлива переробка залежаного і некондиційного зерна, тирси, соломи, посліду.

У результаті обробки отримують екструдант з приємних хлібним смаком і запахом. Зерно переробляють в екструдерах під тиском 40-60 атмосфер і температурі 110-170 °С, внаслідок даної комплексної обробки зерна, з екструдера виходить спучений пористий продукт у вигляді джгута (стренг). При екструзійній переробці зерна і зерно відходів, половина роботи шлунка тваринного виконується екструдером і тому енергія корму повністю йде на будівництво організму тварини, ефективність годівлі зростає до 50% (при звичайній годівлі тварина засвоює лише половину корму, решта проходить через шлунково кишковий тракт і потрапляє у відходи). При екструдуюванні білок і крохмаль зерна переходить у більш доступну для організму тварин форму (засвоюваність збільшується до 90%). Складні структури білків і вуглеводів розпадаються на більш прості, клітковина – на вторинний цукор, крохмаль – до простих цукрів. За короткий час обробки сировини білок не встигає коагулювати, тобто зберігаються вітаміни і поживні властивості отриманого корму, а бактерії, інфекційні палички та грибки знищуються. Крохмаль частково переходить в сахарозу.

Екструдери успішно нейтралізують деякі мікотоксини, такі як інгібітор трипсину, уреазу та інші. Усувається або значно зменшується вплив анти поживних чинників і їхній негативний вплив на тварин. Корм виходить висококалорійним, з високим вмістом протеїну, універсальним, для всіх видів тварин і птиці.

Сучасний розвиток усіх галузей народного господарства вимагає значного підвищення техніко-економічних параметрів гвинтових засобів механізації і автоматизації і на основі системного аналізу розроблені методи синтезу і оптимізації МПП з розширеними технологічними можливостями. При цьому ці механізми відпрацьовані на технологічність конструкції і є конкурентно придатними.