

В.А. Гончар, аспірант, В.Г.Каплун, проф., д-р техн. наук
Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

Підвищення довговічності матеріального циліндра екструдера для переробки фуражного зерна з добавками сапоніту

У статті представлено конструктивний метод підвищення довговічності вузла екструдювання екструдера К24-127 шляхом виконання його матеріального циліндра секційної конструкції. Зношені секції легко замінювати на нові. Необхідний для екструдювання профіль внутрішньої поверхні напівкорпусів утворюється з допомогою змінних призматичних планок, що забезпечує швидке відновлення працездатності вузла екструдювання при зношуванні пари шнек – циліндр заміною зношених планок на нові.

матеріальний циліндр, шнек, екструдер

Створення нових конкурентоздатних технологій і обладнання для виготовлення високоефективних комбікормів для тваринництва є одним із важливих завдань сільськогосподарського виробництва. Прогресивним напрямком у вирішенні цього завдання є застосування методу екструдювання. Цей метод полягає в переробці зерна зсувом при підвищеній температурі і тиску на екструдерах. (рис. 1)

Переробка фуражного зерна методом екструдювання з добавками мінералу сапоніту є перспективним напрямком виготовлення високоефективних комбікормів для тваринництва, які не тільки забезпечують збільшення приросту тварини в 1,5-2 рази, а також значно підвищують якість тваринницької продукції (м'яса і молока), очищуючи їх від радіонуклідів.

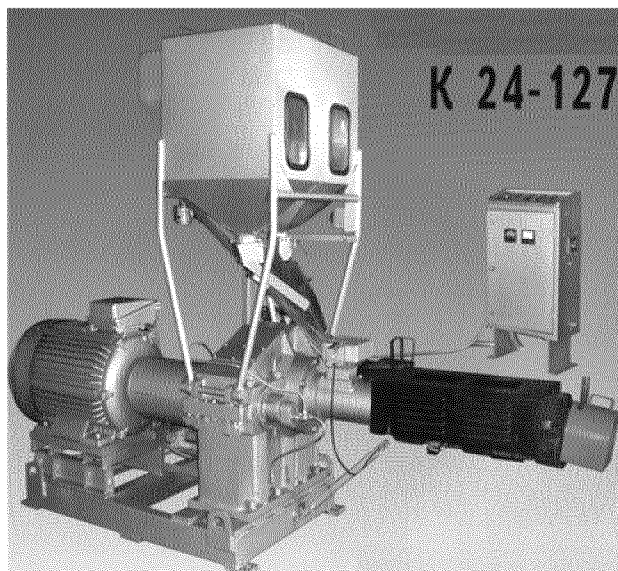
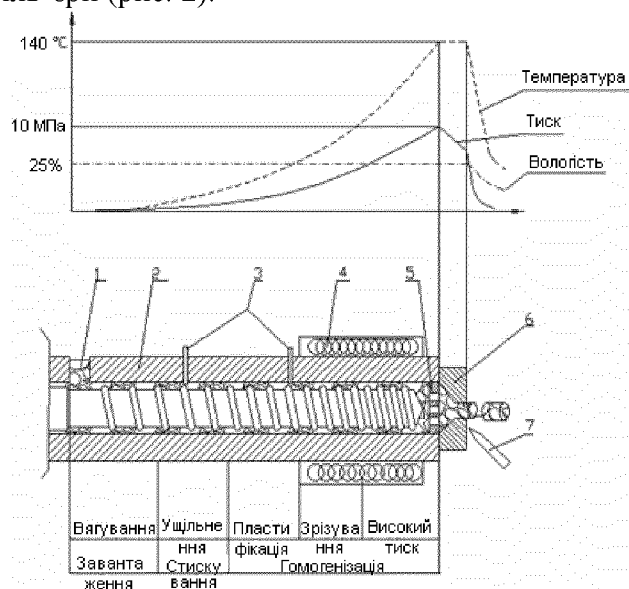


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд екструдера К24-127

Основою екструдювання є два процеси – механо-хімічна деформація і «вибух», або «декомпресійний шок», що відбувається на ділянці ударного розрядження.

Ці процеси здійснюються під дією деформаційних напружень і тепла при певних швидкостях підведення і відведення тепла і тиску [1]. Біополімери в процесі екструдювання зазнають фазових перетворень з крихкого стану у високоеластичний і потім у в'язкотекучий. Фазові перетворення стану продукту дозволяють весь процес екструдювання розділити на ряд технологічних зон: завантаження, стиск, гомогенізація, власне екструзія [1]. Інші дослідники [2] в екструдері розрізняють зони завантаження (втягування), ущільнення, пластифікації, змішування і зрізу, збільшення тиску і продавлювання через філь'ери (рис. 2).



1–подача сировини; 2–циліндр; 3–термопари; 4–обігрів; 5–перфорована пластина; 6–сопло; 7–ножі

Рисунок 2 – Технологічні зони по довжині робочої зони екструдера

Нами проведені дослідження складу і властивостей сировини, що поступає в екструдер при виготовленні комбікормів за різними рецептами. Дослідженнями встановлено, що вологість сировини коливається межах від 20 до 35 % в залежності від кількості та видів відходів зернового виробництва. До складу сировини з метою підвищення кількості корисних мікроелементів в комбікормах додається 10% сапоніту. Дослідження фрактографічного складу сапонітової муки показали, що вона містить до 1.67% кварцового піску розмірами від 250 до 600 мкм (рис. 3), який є абразивом.

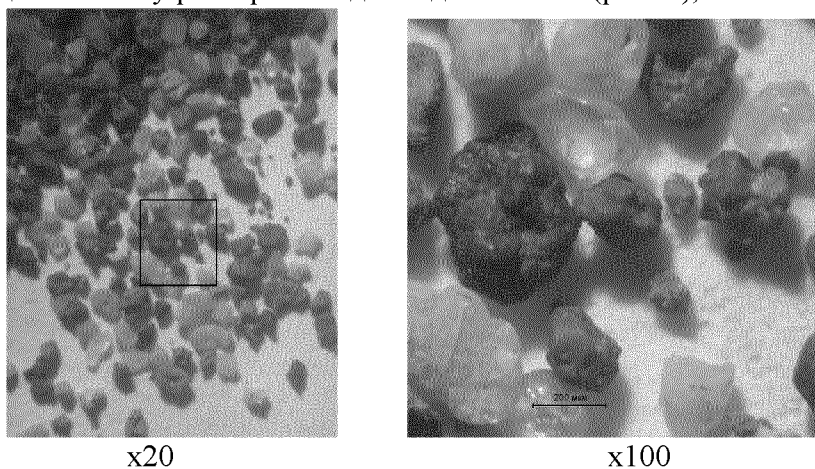


Рисунок 3 – Абразивні частинки в складі сапоніту

Досвід експлуатації екструдерів для виготовлення комбікормів показує, що циліндр і шнек вузла екструдювання зношується нерівномірно по довжині.

Максимальний знос шнеків відбувається в зоні максимального тиску і максимальних температур (рис.2) [2]. Характер і інтенсивність зношування залежить від властивостей середовища і наявність в ньому абразивних частинок значно інтенсифікує цей процес.

На рис.4 наведена поверхня шнека екструдера, що був виготовлений із сталі 40X (HRC 41–45), після 200 мотогодин експлуатації, при переробці фуражного зерна з добавками 10% сапоніту. З рис. 4 видно, що на поверхні мають місце глибокі риски, які виникли в результаті прямого процесу руйнування абразивними зернами та значна частина поверхні тертя з меншою шорсткістю, що утворилася в результаті змішаного процесу абразивного зношування. Наявність невеликої кількості впадин на поверхні обумовлена корозійною складовою середовища і свідчить про незначний вплив даного фактора на процес зношування матеріалу шнека.

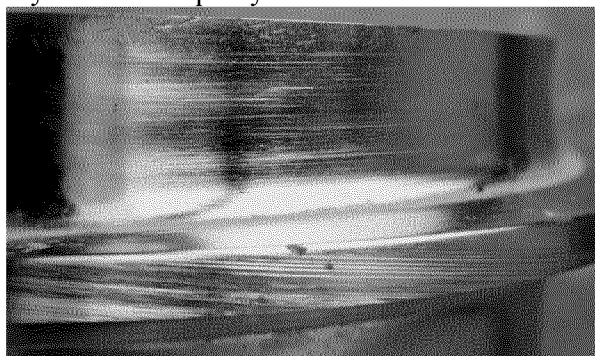
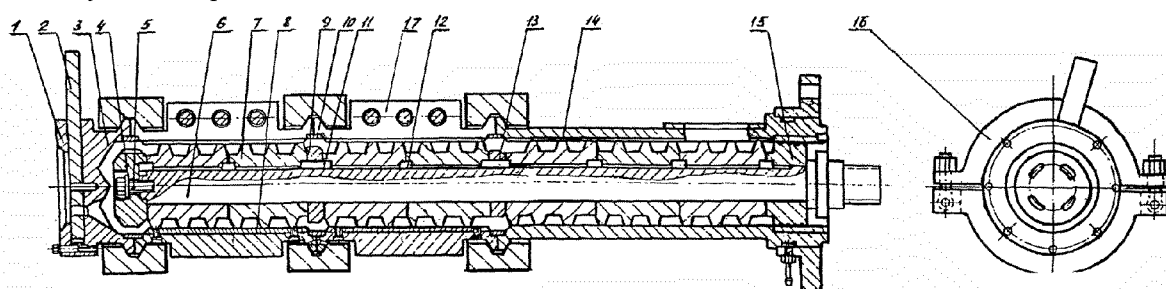


Рисунок 4 – Характер зношування поверхні шнека – фрагмент зношеної поверхні шнека

Для підвищення довговічності і надійності пар тертя існують технологічні і конструктивні методи. Пропонується один із конструктивних методів підвищення довговічності пари шнек – циліндр екструдера К 24 127 для переробки фуражного зерна.

З метою підвищення зносостійкості і довговічності екструдера пропонується пару шнек – циліндр виконувати секційної конструкції (Рис.5). Секції шнека(Рис.5) монтується на штанзі і утримуються в осьовому напрямку з допомогою гвинта, що нагвинчується на штангу. (поз 5) Циліндр екструдера складається із цільного завантажувального корпусу і двох пар напівкорпусів збірної конструкції, що розміщуються проти секцій шнека.



1 - кришка; 2 - диск поворотний; 3 - корпус; 4 - наконечник; 5 - болт стягуючий; 6 - штанга; 7 - буска; 8 - планка; 9 - шайба; 10 - кільце центруюче; 11, 12 - шпонки; 13 - шайба; 14 - завантажувальний корпус; 15 - буска спеціальна; 16 - хомут; 17 - напівкорпус

Рисунок 5 – Схема циліндра екструдера секційної конструкції

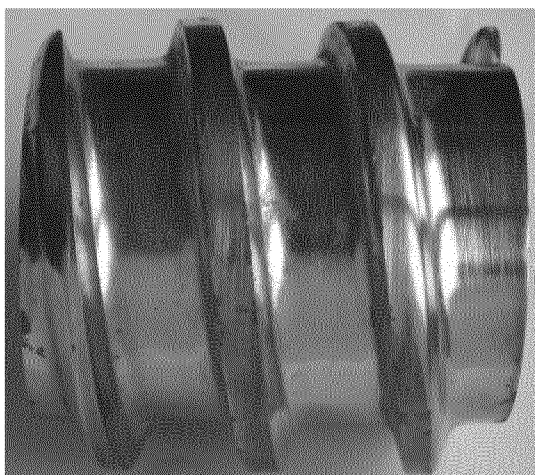
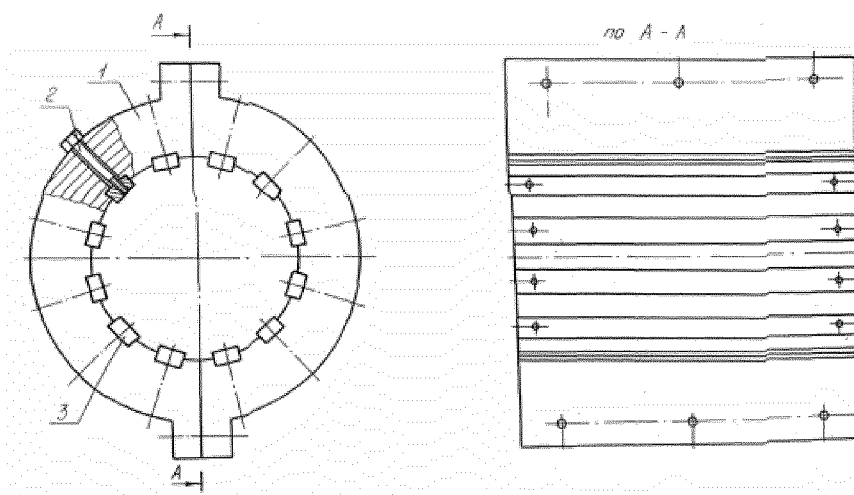


Рисунок 6 – Секція

Циліндр екструдера складається із цільного завантажувального корпусу і двох пар напівкорпусів збірної конструкції (рис. 7), що розміщуються проти секцій шнека. Необхідний для екструдювання профіль внутрішньої поверхні напівкорпусів забезпечується з допомогою змінних призматичних планок, що кріпляться в пазах з допомогою гвинтів.



1 - напівкорпуси; 2 - гвинт; 3 - планка

Рисунок 7 – Корпус циліндра

Дана конструкція забезпечує швидке відновлення працездатності вузла екструдювання при зношуванні пари шнек – циліндр заміною зношених планок на нові. Це дозволяє зберегти вартісний корпус циліндра і компенсувати знос шнека зміною товщини планок. Дослідження показали, що максимальний знос шнека і циліндра відбувається в зоні пластифікації сировини, де виникає максимальний тиск. Роз'ємна конструкція шнека дозволяє легко замінювати зношені секції на нові, або менш зношені з зони завантаження.

Дана конструкція матеріального циліндра не потребує великих затрат при виготовленні і забезпечує значну економію матеріальних ресурсів в процесі експлуатації екструдера.

Список літератури

1. Черняев И.П. Технология комбикормового производства. - М.: Агропромиздат, 1985г -255с.

2. Миллауэр Х. Экструдеры и экструзионные установки / Материалы семинара по технологии производства комбикормов, фирма Buhler-Buhler МІАС, 1989.

В. Гончар, В.Каплун

Повышение долговечности материального цилиндра экструдера для переработки фуражного зерна с добавками сапони та

В статье представлен конструктивный метод повышения долговечности узла экструдирования экструдера К24-127 путем выполнения его материального цилиндра секционной конструкции. Изношенные секции легко заменять на новые. Необходимый для экструдирования профиль внутренней поверхности полукорпусов образуется с помощью переменных призматических планок, что обеспечивает быстрое возобновление работоспособности узла экструдирования при изнашивании пара шнек – цилиндр заменой изношенных планок на новые.

V. Gonchar , V. Kaplun

Increase of longevity of material cylinder of extruder for processing of cornmeal with additions of saponite.

In the article the structural method of increase of longevity of knot of extruding of extruder of K24-127 is presented by implementation of his material cylinder of sectional construction. It is easily to substitute threadbare sections by new. The necessary for extruding type of internal surface of semicorps appears by variable prismatic slats, that shnek provides rapid renewal of capacity of knot of extruding at the wear of steam – cylinder by replacement of threadbare slats on new.

Одержано 06.11. 09