

УДК 664.73.05

Спорняк В. Г.,
к.т.н. Левченко Э. П.
(ДонГТУ, г. Алчевск, ЛНР)

НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВУХСТУПЕНЧАТОГО МАЛОГАБАРИТНОГО УНИВЕРСАЛЬНОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ

Проанализированы проблемы в отечественном животноводстве с точки зрения укомплектования малых фермерских хозяйств оборудованием для переработки кормовых сельскохозяйственных культур. Выявлены основные недостатки существующих типовых конструкций дробильно-измельчительных машин, предложена и обоснована конструкция вертикального двухступенчатого модульного измельчителя режуще-ударного действия.

Ключевые слова: вертикальный режуще-ударный измельчитель, животноводство, корма, преимущества, эффективность, малые фермерские хозяйства.

Проблема и её связь с научными и практическими задачами. Переход к рыночной экономике и связанное с этим процессом реформирование собственности в сельском хозяйстве способствовали интенсивному становлению и развитию фермерских хозяйств. Однако они не заняли заметного места в производстве продукции животноводства.

Пока процесс формирования и становления фермерских хозяйств идёт болезненно, в том числе это связано с тем, что они крайне плохо обеспечены необходимой техникой и оборудованием.

Так, например, энерговооружённость труда в фермерских хозяйствах в 5–10 раз ниже, чем ранее в колхозах, хотя в последних она также в два раза ниже, чем в фермерских хозяйствах США [1]. Особенно слаба обеспеченность фермерских хозяйств машинами и оборудованием, позволяющими механизировать обслуживание крупного рогатого скота, свиней, птиц, хранение и подготовку кормов.

Отсутствие необходимых машин, удовлетворяющих требованиям фермерских хозяйств по объёмам работ и производительности, надёжности и универсальности, удобству обслуживания, энергоёмкости и металлоёмкости, вместе с крайне высокими ценами на них пока всё ещё является

причиной, и впредь сдерживающей эффективное развитие этой новой формы товаропроизводителей [2].

Из-за нерешённости указанных проблем подавляющая часть (80...85 %) зарегистрированных фермерских хозяйств ещё не стала производителями товарной продукции. Тяжёлое финансовое положение крестьянских хозяйств из-за диспаритета цен приводит к снижению активности сельского населения в фермерстве. Если в 1992 г. 5,8 % сельских работников изъявили желание стать фермерами, то в 1993 г. — лишь 1,4 % [3].

Отечественный и мировой опыт свидетельствуют, что только при механизированной технологии наиболее полно используется биологический потенциал породных качеств животных, гарантируется окупаемость расходов кормов.

Поэтому актуальным направлением является разработка и создание дробильно-измельчительных машин максимально компактного исполнения и металлоёмкости, обладающих, наравне со сравнительно малыми энергозатратами, высокой удельной производительностью, что рационально обосновывается вертикальной компоновочной схемой, обеспечивающей отсутствие дополнительных сопротивлений движению измельчаемого материала при его транспортировании на разных технологических этапах.

Рост производства продукции животноводства во многом зависит от развития производства кормов и их приготовления. Необходимыми и обязательными условиями интенсификации животноводства является обеспечение не только устойчивой кормовой базы, но и приёмов переработки и приготовления кормов, обеспечивающих их наиболее эффективное использование.

Эффективность использования кормового сырья связана, прежде всего, с рациональными техническими приёмами его обработки. Существующие технологии приготовления кормов дают возможность не только сохранять их питательность и повышать усвояемость животными, но и обогащать в процессе обработки различными добавками. Одно из главных условий повышения продуктивности животных — их

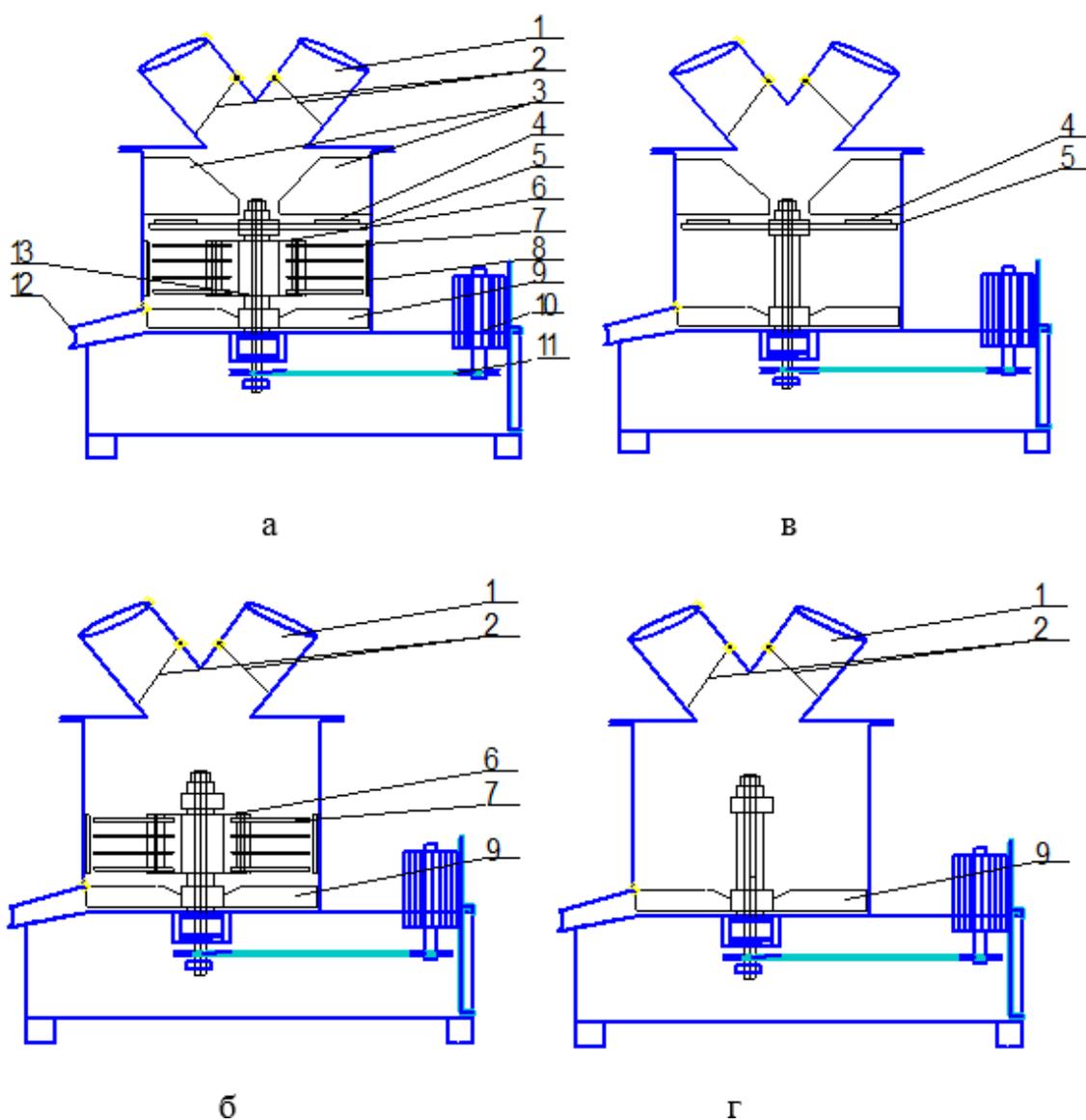
обеспечение хорошо приготовленными кормами, что способствует повышению удоя коров на 5...9% и увеличению прироста массы молодняка на 11...20% [4].

Постановка задачи. Задачей данной работы является повышение эффективности механизации приготовления кормов на малых фермах путём создания новых малогабаритных конструкций перенастраиваемых измельчителей, обладающих высокой производительностью и достаточно малой энергоёмкостью.

Изложение материала и его результаты. В конструкции разработанного измельчителя (рис. 1) применяется ряд оригинальных технических решений [5], а именно вертикально расположенный вал, что позволяет использовать его в разных технологических схемах (рис. 2).



Рисунок 1 Малогабаритный универсальный измельчитель



1, 2 — загрузочная горловина; 3 — противорезы; 4, 5 — диск с ножами; 6 — молотковый барабан; 7 — молотки; 8 — дека; 9 — лопастная швырялка; 10 — электродвигатель; 11 — клиноременная передача; 12 — выгрузочное окно; 13 — вертикальный вал;

Рисунок 2 Технологические схемы измельчителя:

а — двухступенчатое измельчение початков кукурузы при помощи диска с ножами и молоткового барабана; б — измельчение зерновых при помощи молоткового барабана и грубых кормов с использованием ножевого барабана, одновременное измельчение и смешивание различных кормов; в — измельчение корнеклубнеплодов, овощей и фруктов при помощи диска с ножами; г — смешивание уже измельчённых кормов

Особое внимание представляет двухступенчатый процесс измельчения початков кукурузы, так как при рациональном использовании получаемая зерностержневая смесь является ценным кормом для животных. Стержни початков составляют около

половины части урожая зерновой кукурузы и могут стать дополнительным резервом органических кормовых компонентов.

На сегодняшний день для измельчения початков кукурузы используют процесс дробления или резания. Подготовка сырья

путём дробления обладает высокой производительностью (1500–3500 кг/час), но при этом имеет следующие недостатки:

– большую материалоёмкость, что увеличивает стоимость готового продукта и выдвигает требование к наличию площади для установки дробильного оборудования на малых фермах;

– высокую энергоёмкость, что составляет основную долю от всех приведённых затрат на измельчение, поэтому удельная энергоёмкость и энергоёмкость процесса измельчения должны быть предельно малыми.

Процесс резания является менее энергоёмким, но при этом характеризуется низкой производительностью (50–300 кг/час) и качеством измельчения.

Двухступенчатый процесс измельчения початков кукурузы [6–8] позволяет достичь производительности свыше 1000 кг/час при достаточно выгодных его параметрах и показателях применяемого оборудования (табл. 1).

Частота вращения вала при необходимости может легко изменяться при помощи сменных шкивов привода различного диаметра, в том числе за счёт использования ступенчатых шкивов.

Отличительными особенностями измельчителя по сравнению с существующими типовыми конструкциями дробиль-

но-измельчительных машин, выпускаемых промышленностью, является:

– отсутствие решета и обеспечение возможности циркуляции измельчаемого материала в рабочей камере;

– повышенная производительность, качество продуктов помола, надёжность и эффективность осуществляемого технологического процесса;

– возможность регулирования крупности помола и отбора проб в рабочем режиме измельчителя без его остановки;

– самоочищение деки при измельчении вязких материалов повышенной влажности;

– полная автоматизация управления и регулирования технологического процесса;

– простота эксплуатации и удобство технического обслуживания;

– мобильность;

– снижение энергоёмкости, потерь продуктов помола, износа рабочих органов, габаритов, шума, вибрации и запылённости рабочей зоны.

Выводы и направление дальнейших исследований. В первую очередь техническая вооруженность хозяйств обеспечивает зоотехнические требования кормления, содержания и обслуживания животных на требуемом уровне, что гарантированно оправдывает затраты получаемым объёмом и качеством произведённой продукции.

Таблица 1

Основные характеристики двухступенчатого измельчителя

Параметры	Величина
Потребляемая мощность, кВт/час	3
Частота вращения вала, об/мин	3000
Напряжение, В	220–380
Габаритные размеры:	
длина, мм	1000
ширина, мм	450
высота, мм	1200
Масса, кг	150

В связи с тем, что в настоящее время потери сырья в фермерских хозяйствах достаточно велики, им необходимы измельчители, имеющие низкую удельную энергоёмкость и способные обеспечивать качество измельчения, соответствующее зоотехническим требованиям.

Библиографический список

1. Ляцук, Р. Н. Основные направления развития молочного скотоводства в Орловской области [Текст] / Р. Н. Ляцук, В. Н. Мосалов, А. И. Шендаков. // Вестник ОрёлГАУ. — Орёл : ОрёлГАУ, 2011. — Вып. 1 (11). — С. 9–13.
2. Спорняк, В. Г. Аналіз розвитку тваринництва в малих формах господарювання [Текст] / В. Г. Спорняк // Крымский экономический вестник. — 2014. — № 3 (10). — С. 131–134.
3. Леонов, Д. В. Крестьянские (фермерские) хозяйства в аграрной политике государства : конец XX–начало XXI вв. : на материалах областей Нижнего Поволжья [Текст] : дис. ... канд. ист. наук : 07.00.02 / Леонов Дмитрий Михайлович ; Саратовский государственный ун-т. — Саратов, 2003. — 198 с.
4. Спорняк, В. Г. Резервы использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия в условиях рыночной экономики [Текст] / В. Г. Спорняк, С. А. Спорняк // Стратегия экономического развития России с учётом влияния мирового сообщества : материалы VII международной научно-практической конференции. — Луганск : ЛГУ им. Т. Шевченко, 2015. — С. 117–122.
5. Пат. № 16438 Украина, МКІВ В 02 С 13/14. Двухступенчатый измельчитель кочанов кукурузы / Н. В. Брагинец, В. Г. Спорняк. — № u200600693 ; заявл. 26.01.06 ; опубл. 01.08.06, Бюл. № 8.
6. Брагинец, Н. В. Обоснование и выбор конструктивно-технологической схемы измельчителей початков кукурузы для малых ферм [Текст] / Н. В. Брагинец, С. Ф. Вольвак, В. Г. Спорняк // Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. Серія : Технічні науки. — Луганськ : Видавництво ЛНАУ, 2004. — № 42/54. — С. 38–44.
7. Спорняк, В. Г. Обоснование основных параметров вертикального режущо-ударного измельчителя [Текст] / В. Г. Спорняк, Э. П. Левченко, О. А. Левченко, И. А. Карпук // Сборник научных трудов ДонГТУ. — Алчевск : ГОУ ВПО КУН «ДонГТУ», 2019. — Вып. 15 (58). — С. 99–105.
8. Шаповалов, В. И. Разработка и исследование адаптера для измельчения початков кукурузы к гибкому малогабаритному кормоприготовительному агрегату [Текст] / В. И. Шаповалов, С. Ф. Вольвак, В. Г. Спорняк // Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія : Технічні науки. — Луганськ : Видавництво ЛНАУ, 2001. — № 10. — С. 42–50.

© Спорняк В. Г.

© Левченко Э. П.

Рекомендована к печати д.т.н., проф. каф. ММК ДонГТУ Харламовым А. Ю., д.т.н., проф., зав. каф. АТ ЛНУ им. В. Даля. Замотой Т. Н.

Статья поступила в редакцию 25.11.19.

Спорняк В. Г., к.т.н. Левченко Е. П. (ДонГТУ, м. Алчевськ, ЛНР)

НАПРЯМКИ ПЕРСПЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ ДВОСТУПЕНЕВОГО МАЛОГАБАРИТНОГО УНІВЕРСАЛЬНОГО ПОДРІБНЮВАЧА

Проаналізовано проблеми у вітчизняному тваринництві з точки зору укомплектування малих фермерських господарств обладнанням для переробки кормових сільськогосподарських культур. Виявлено основні недоліки існуючих типових конструкцій дробарно-здрібнювальних машин, запропоновано та обґрунтовано конструкцію вертикального двоступеневого модульного подрібнювача ріжучо-ударної дії.

Ключові слова: вертикальний ріжучо-ударний подрібнювач, тваринництво, корми, переваги, ефективність, малі фермерські господарства.

Sporniak V. G., PhD in Engineering Levchenko E. P. (DonSTU, Alchevsk, LPR)

DIRECTIONS OF PERSPECTIVE USE OF TWO-STAGE SMALL-SIZED UNIVERSAL CRUSHER

There have been analyzed the problems in domestic animal-breeding with regard to staffing the small farms with feed crops processing equipment. The main disadvantages of the existing typical designs of crushing and grinding machines are revealed, the design of a vertical two-stage modular crusher of cutting and impact action is proposed and justified.

Key words: *vertical cutting and impact crusher, animal-breeding, feed, advantages, efficiency, small farms.*