

МЕХАНИЗАЦИЯ И ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

УДК 621.926.3

В. И. Коновалов¹, Н. А. Урханов¹, М. Б. Балданов²

¹ФГБОУ ВПО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления», Улан-Удэ

²ФГБОУ ВПО «Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова, Улан-Удэ
E-mail: kvi_viktor@mail.ru

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ КОНСТРУКЦИИ ВАЛЬЦЕДЕКОВОГО ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЯ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА

Ключевые слова: измельчитель зерна, подвижная дека, рифли, степень измельчения, продукт измельчения.

В статье представлено теоретическое и экспериментальное обоснование некоторых конструктивных и технологических параметров измельчителя зерна новой конструкции.

V. Konovalov¹, N. Urhanov¹, M. Baldanov²

¹FSBEI HPT «East-Siberian State University of Technology and Management», Ulan-Ude

²FSBEI HPT «Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov», Ulan-Ude

ABOUT SOME FEATURES OF ROLLER-DECK GRAIN CRUSHER CONSTRUCTION

Key words: grain crusher, a movable deck, flute, crushing, grinding the product.

The paper presents theoretical and experimental study of some constructional and technological parameters of the new corn grinder construction.

Введение. Задача снижения энерго- и материалоемкости процесса измельчения зерна в сельскохозяйственной отрасли выявила ряд недостатков существующих конструкций измельчителей.

Учитывая тот факт, что зерновые культуры являются основной составляющей рациона как крупнорогатого скота, так и овец, свиней и птицы [1,6,7,8,9],

принимая во внимание увеличение посевных площадей в Республике Бурятия, опираясь на данные статистики по составу сельскохозяйственных предприятий республики, можно сделать следующий вывод: для развития собственного кормопроизводства необходимы новые технические средства, отвечающие самым последним стандартам в области

кормопроизводства и предназначенные, главным образом, для граждан, ведущих личное подсобное хозяйство.

Исследуя различные конструкции измельчающих машин по нескольким показателям, таким как удельное энергопотребление (кВт/1т продукта), однородность гранулометрического состава измельчённого продукта, уровень шума и запылённости, мы пришли к выводу, что для личного подсобного хозяйства больше подходит вальцовый измельчитель. Однако поскольку большинство вальцовых измельчителей было разработано в советское время, это оборудование не подходит для личного подсобного хозяйства по производительности и энергоёмкости [2,3,4,5], т.к. объёмы измельчённого материала, необходимые для ведения подсобного хозяйства, значительно ниже заявленных в техническом паспорте такого измельчителя, а энергоёмкость слишком высока.

Условия и методы исследования. Техническое решение уменьшения материало- и энергоёмкости заключается в использовании в качестве рабочих органов вращающегося рифлёного вала уменьшенного диаметра и деки особой формы, совершающей возвратно-поступательное движение относительно центра вращения вала и приводимой в движение эксцентриковым вибровозбудителем, и подачи измельчаемого материала в зазор между валком и декой (Патент на изобретение № 2343001) [10].

Измельчитель нового типа (рис. 1) содержит корпус 1, внутри которого установлены два вальца 2, расположенные симметрично по обе стороны деки, установленной с возможностью вибрирования в вертикальном направлении. Дека содержит верхнюю 3 призматическую часть с шероховатой поверхностью и нижнюю 4 плоскую часть прямоугольного сечения, имеющую с обеих сторон рифленую поверхность. Параметры рифлей нижней части 4 деки, образующие углы спинки $\beta = 70^\circ$, заострения зубьев $\gamma = 90^\circ$ и острия $\xi = 20^\circ$, обеспечивают вибрационное перемещение измель-

чаемого материала в сторону вращения вальца 2.

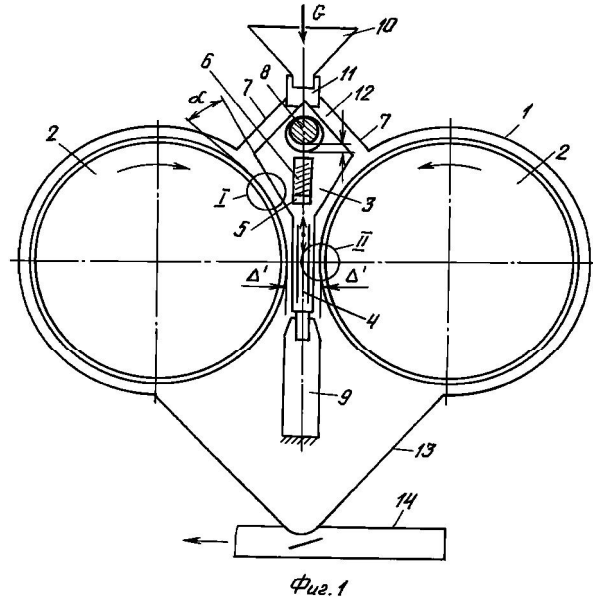


Рисунок 1 – Принципиальная схема работы измельчителя нового типа

Верхняя часть 3 деки снабжена направляющим отверстием 5 прямоугольной формы в поперечном сечении, симметрично выполненном по вертикальной оси деки. Через отверстие 5 проходит верхняя 6 опорно-направляющая балка, неподвижно закрепленная на раме. Верхняя часть 3 деки снабжена кожухом 7 и вибратором 8.

Под декой неподвижно на раме закреплена нижняя 9 опорно-направляющая балка с пазом, в который входит конец нижней части 4 деки. Направляющее отверстие 5 верхней части 3 деки и установка конца нижней части 4 деки в паз опорно-направляющей балки 9 обеспечивают вибрирование деки в вертикальном направлении.

Измельчитель также снабжен загрузочным бункером 10, под которым расположен соединительно-регулируемый патрубок 11. Последний соединен с каналом 12 для поступления сыпучего материала в зону измельчения. В нижней части корпуса 1 установлены выпускной патрубок 13 и пневмоприемник 14 измельченного продукта.

Теоретически исследуя вышеуказанную конструкцию [11], мы столкнулись с

некоторыми технологическими проблемами в изготовлении данного измельчителя. Доработав конструкцию, была предложена следующая конструктивная компоновка измельчителя (рис. 2), по схеме которого в последующем был изготовлен лабораторный модульный измельчитель зерна (рис. 3).

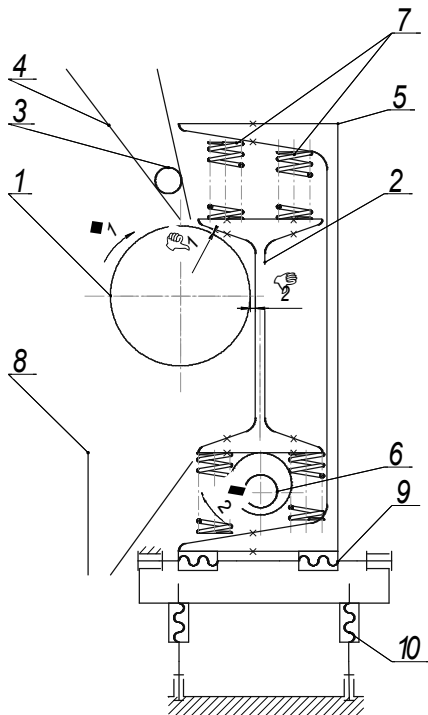


Рисунок 2 – Принципиальная схема работы измельчителя доработанной конструкции

Измельчение продукта 3 (рис. 2) происходит в 3 этапа:

1) Продукт 3 поступает самотёком из питателя 4 в пространство между валком 1 и декой 2, совершающей поступательное движение вертикально вниз, приводимой в движение эксцентриком 6; за счёт ударного воздействия деки и деформации сдвига в измельчаемом материале, возникающей в результате сил трения о поверхность вращающегося валка и деки, происходит первичное разрушение материала до предварительного размера зазора Δ_1 .

2) Предварительно разрушенный материал поступает во вторую зону измельчения, где происходит его истирание до размера зазора Δ_2 .

3) Материал во второй зоне измельчения размером частиц больше, чем Δ_2 , при поступательном движении деки 2 вертикально вверх отделяется от материала с размером меньше Δ_2 и при движении деки 2 вниз происходит его окончательное измельчение.

Дека располагается на упругих опорах 7 в корпусе 5. Рабочие зазоры Δ_1 и Δ_2 регулируются перемещением корпуса деки 5 винтовыми парами 9 и 10. Измельчённый материал поступает в приёмный бункер 8.

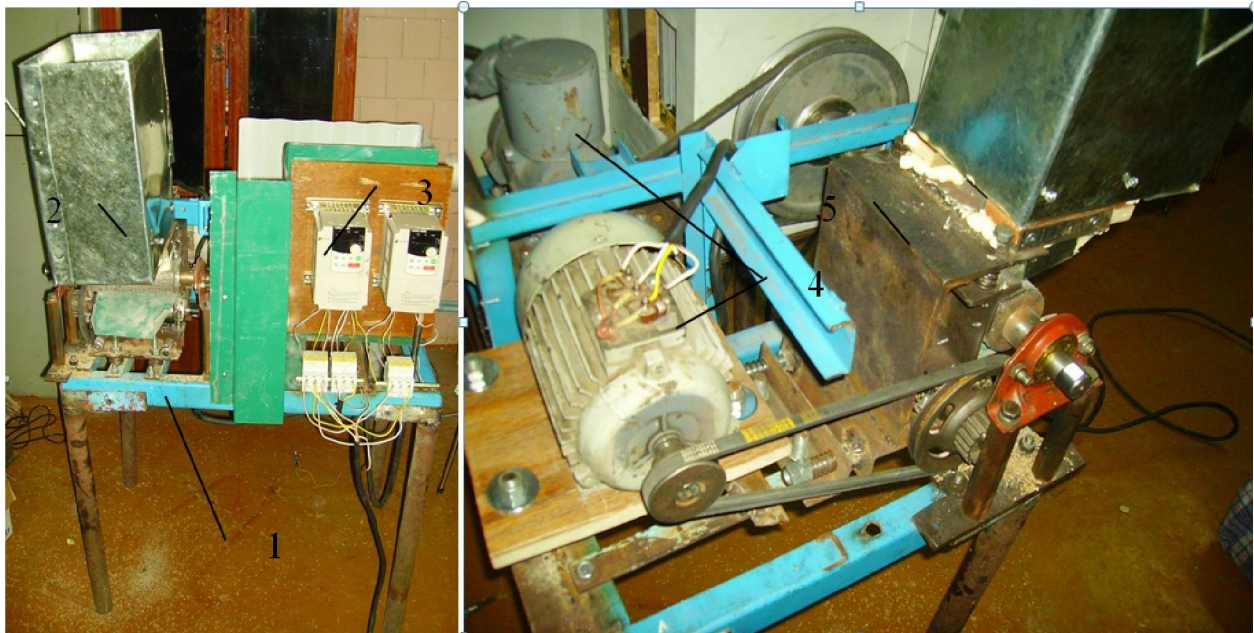


Рисунок 3 – Блочный-модульный лабораторный измельчитель зерна
1 – рама, 2 – блок бункера-питателя, 3 – электронный блок управления электродвигателями, 4 – блок электродвигателей, 5 – блок рабочих органов

Основными параметрами, определяющими работу измельчителя, являются: ω_1 – угловая скорость вращения валка и ω_2 – угловая скорость вращения эксцентрикового вала которые характеризуют производительность измельчителя; Δ_1 и Δ_2 – технологические зазоры, характеризующие качество измельчения, зависят от амплитуды колебаний деки и геометрических размеров зерновой частицы.

Угловые скорости ω_1 и ω_2 измеряются при помощи оптоэлектронного тахометра EM-2234В.

Результаты исследований. При испытаниях лабораторный модульный стенд показал высокую производительность (до 1800 кг/ч) при малых размерах рабочих органов и небольшой энергоёмкости (до 2 кВт). Также при измельчении зерна на измельчителе вальцедекового типа не наблюдается выход пылевидной фракции, что говорит об отсутствии переизмельчения материала. Наилучшие качественные показатели измельченного материала были достигнуты при следующих конструктивно-кинематических параметрах измельчителя: $\omega_1=15,7$ рад/с, $\omega_2=57,56$ рад/с, $\Delta_1=2,2$ мм, $\Delta_2=1,3$ мм. Зависимость модуля помола M от оборотов вальца n_1 и оборотов эксцентрикового вала n_2 представлены на графике (рис. 4).

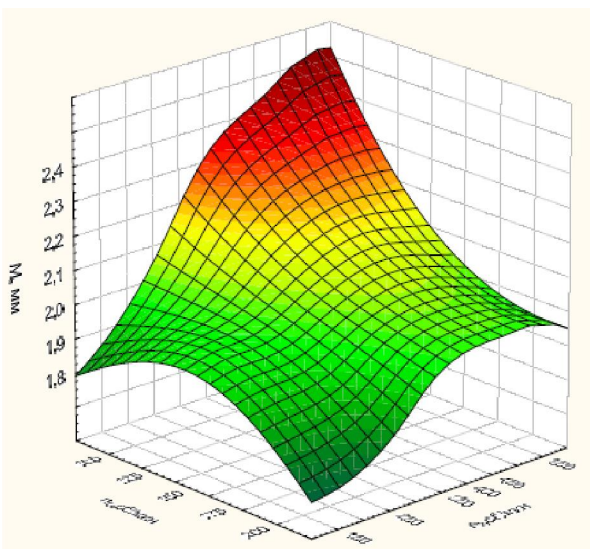


Рисунок 4 – График зависимости модуля помола M от оборотов вальца n_1 и оборотов эксцентрикового вала n_2

Заключение. Сделан сравнительный анализ конструкций измельчающих машин одновальцево-декового типа и определена наиболее рациональная схема компоновки измельчающей машины с точки зрения технологии её изготовления, материало- и энергоёмкости конструктивных элементов измельчителя, а также универсальности конструкции в целом.

При помощи экспериментальной модульной лабораторной установки по изучению основных конструктивно-кинематических параметров измельчителя зерна вальцедекового типа было проработано влияние параметров ω_1 , ω_2 , Δ_1 , Δ_2 на качество измельчённого продукта и получены предварительные данные.

Также в результате исследования выяснилось, что данная конструкция измельчителя позволяет:

- 1) Уменьшить угол захвата измельчаемого материала, тем самым уменьшив диаметр валка измельчителя, что приведёт к значительному снижению материалоёмкости измельчающей машины;
- 2) Разместить на одном рабочем органе (валке) два технологических перехода по изменению зерна до конечного продукта (отпадает необходимость во второй паре вальцов), тем самым уменьшив энергопотребление на дополнительные приводы вальцов.

Библиографический список

1. Бабич М. Б. Пищевая ценность зерновых хлопьев и технологическая линия для их производства / М. Б. Бабич, И. Н. Лукьянчук, Г. И. Евдокимова // Хранение и переработка зерна. – 2001. – №12.
2. Бутковский В.А. Технологии зерноперерабатывающих производств / В. А. Бутковский, А. И. Мерко, Е. М. Мельников. – М.: Интерграф сервис, 1999. – 472 с.
3. Бутковский В. А. Эксплуатация оборудования мельниц и крупозаводов / В. А. Бутковский, Л. А. Гафнер, В. Г. Кулак. – М.: Колос, 1974. – 304 с.
4. Галицкий Р. Р. Оборудование зерноперерабатывающих предприятий: учебники и учеб. пособия для техникумов системы М-ва заготовок СССР / Р. Р. Галицкий. – 2-е

изд., доп. и перераб. – М.: Колос, 1982. – 288 с.

5. Галкин А. Ф. Комплексная механизация сельскохозяйственных процессов в животноводстве. – М.: Колос, 1969. – 296 с.

6. Гарбузов Е. В. и др. Прогрессивные технологии приготовления кормов // Животноводство. – 1976. – № 11. – С.59 – 64.

7. ГОСТ 10199-81. Комбикорма концентраты для овец. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1981. – 7с.

8. ГОСТ 13496.8 72. Комбикорма. Методы определения крупности размола и содержания неразмолотых семян культурных и дикорастущих растений. – М.: Изд-во стан-

дартов, 1972. – 10 с.

9. ГОСТ 18221-72. Комбикорма полнорационные для сельскохозяйственной птицы. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1972. – 9 с.

10. Патент РФ 2343001 С1. Измельчитель сыпучих материалов / Н.А. Урханов, А.С. Бужгеев, Б. В. Урханов; Заявл. 16.04.2007. Оpubл. 10.07.2009

11. Урханов Н. А., Коновалов В. И. Динамика измельчителя вальцедекового типа / Сборник материалов IV научно-практического семинара «Чтения И.П. Терских». – Иркутск: Изд-во ИргСХА, 2011. – С. 88-96.

УДК 631.356.4:658.562

А. В. Кузьмин¹, С. С. Остроумов², В. С. Болохоев¹

¹ФГБОУ ВПО «Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова», Улан-Удэ

²ОАО «Родники», Иркутск

ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Ключевые слова: уборка картофеля, повреждаемость клубней, картофелеуборочный комбайн, рабочие органы.

Рассмотрены вопросы повреждаемости клубней картофеля при механизированной уборке. Представлены отдельные разработки картофелеуборочных комбайнов.

A. Kuzmin¹, S. Ostroumov², V. Bolokhoev¹

¹FSBEI NPT «Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov», Ulan-Ude

²«Rodniki» Ltd, Irkutsk

FIELD TESTS OF DEVELOPMENT POTATO HARVESTERS

Key words: potato harvesting, mechanic damage of potato tuber, potato harvester, tools of harvester.

Problems of damage to potato tubers during mechanical harvesting. Some development of potato harvesters are presents.

Введение. Одними из причин низкой эффективности картофелеводства сегодня являются низкий технологический уровень возделывания картофеля, использование несовершенной техники, а также проблема механических повреждений клубней картофеля при уборке.

Технологический процесс уборки картофеля независимо от применяемых

средств механизации включает следующие основные операции: подкапывание (выкапывание) клубней, отделение (сепарация) клубней от почвы, отрыв клубней от ботвы, удаление ботвы и растительных примесей, отделение камней и других примесей, погрузка клубней в тару или в транспортные средства [1].

Остановимся на рассмотрении про-