

Брусенков А.В.

канд. техн. наук, доцент

Ухин А.А.

магистрант

Тамбовский государственный технический университет
Россия, г. Тамбов

УСТРОЙСТВО ДЛЯ МОЙКИ И ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КОРНЕ-КЛУБНЕПЛОДОВ

В статье рассмотрено устройство и принцип работы перспективного устройства для мойки и измельчения корнеклубнеплодов в составе поточно-технологических линий приготовления кормосмесей на животноводческих фермах.

Ключевые слова: животноводческая ферма, мойка, измельчение, корнеклубнеплоды.

Темпы роста производства продукции на животноводческих фермах в значительной степени определяются развитием кормовой базы.

Существующие методы многофазной заготовки, хранения и переработки кормов (силоса, сена, соломы и других) обеспечивают комплексную механизацию процесса. Однако они не отвечают последним достижениям науки и практики. Исследованиями установлено, что во многих хозяйствах в корм скоту попадает 50–60 % питательных веществ растений биологического урожая, а 40–50 % этих веществ теряется во время заготовки, хранения и переработки. Поэтому решающими факторами укрепления кормовой базы животноводства являются резкое снижение потерь на приготовление полноценных кормов.

Важное место в кормлении молочного скота оказывают корнеклубнеплоды, являющиеся молокогонным средством [1; 2]. По существующей технологии корнеклубнеплоды убирают комбайнами с последующей ручной доочисткой их и укладкой в кагаты небольших размеров. Однако главными недостатками такой технологии являются загрязнение корнеклубнеплодов землей (в зависимости от типа почв она может достигать до 27 %), а также большие потери питательных веществ при хранении (12–18 %).

Большое значение для эффективного кормления животных имеет качество измельчения. Переизмельчение корма приводит к увеличению затрат энергии и потерям при их скармливании, а недоизмельченный корм плохо поедается и усваивается животными, вызывает большие потери питательных веществ при хранении. Исследованиям процесса измельчения различных кормов посвящены работы многих отечественных и зарубежных ученых, среди которых можно отме-

тить П.А. Ребиндера, В.А. Желиговского, В.А. Зяблова, С.В. Мельникова, Н.Е. Резника, М.Б. Фабриканта и многих других [3; 4; 5].

На основании проведенного обзора и анализа существующих конструкций для мойки и измельчения корнеклубнеплодов нами предлагается простая конструкция устройства, которое состоит из рамы 1 с бункером 2, цепочно-планчатого транспортера 3 и шнекового измельчителя 4 с неподвижным блоком ножей 5 (рисунки 1 и 2) [6].

Рама 1 и бункер 2 представляют собой целую сварную металлическую стационарную конструкцию. Внутри бункера 2 расположены две ограничительные решетки 6 и два барабана 7. Ограничительные решетки 6 установлены в бункере над барабанами 7 под углом, обеспечивающим плавное и равномерное скольжение корнеклубнеплодов. Барабаны 7 представляют собой крестообразную форму с U-образными боковыми гранями и вращаются в одном направлении. Барабаны крепятся к боковым стенкам бункера 2 через подшипниковые опоры 8 и приводятся во вращение от мотор-редуктора 9 через блок зубчатых колес 10.

Цепочно-планчатый транспортер 3 расположен в прямоугольном кожухе по центру бункера 2 под углом к горизонтали, обеспечивающим перемещение корнеплодов без их перебрасывания через планки 11. Нижний 12 и верхний 13 выходных концы валов совместно со звездочками вращаются в подшипниковых узлах, расположенных в боковых стенках бункера. Привод цепочно-планчатого транспортера осуществляется от мотор-редуктора через цепную передачу. Для слива загрязненной воды и подвода чистой в нижней части кожуха цепочно-планчатого транспортера 3 предусмотрен кран 14, который может быть соединен с очистной установкой.

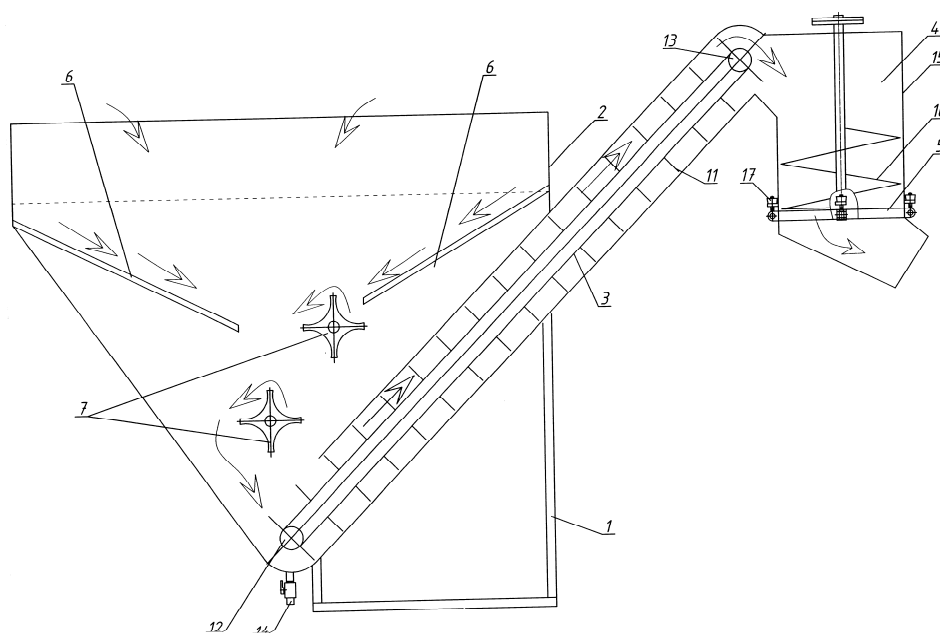


Рис. 1. Вид устройства для мойки и измельчения корнеклубнеплодов спереди

Измельчитель 4 содержит цилиндрический корпус 15 со сменным блоком 5 неподвижных прямоугольных ножей. Внутри корпуса 15 измельчителя вертикально расположен шнек 16 с постоянным шагом. Сменный блок 5 крепится к корпусу 15 измельчителя при помощи четырех шарнирных винтовых зажимов 17, которые позволяют его быстро снимать и устанавливать. Ножи 3 выполнены из прямоугольных пластин, все острые кромки которых имеют одинаковый одно-сторонний угол заточки и расположены в проточках сменного блока на фиксированном расстоянии друг от друга и под углом, перпендикулярном нижней навивке шнека 16. Шнек 16 приводится во вращение от мотор-редуктора 18 через цепную передачу 19.

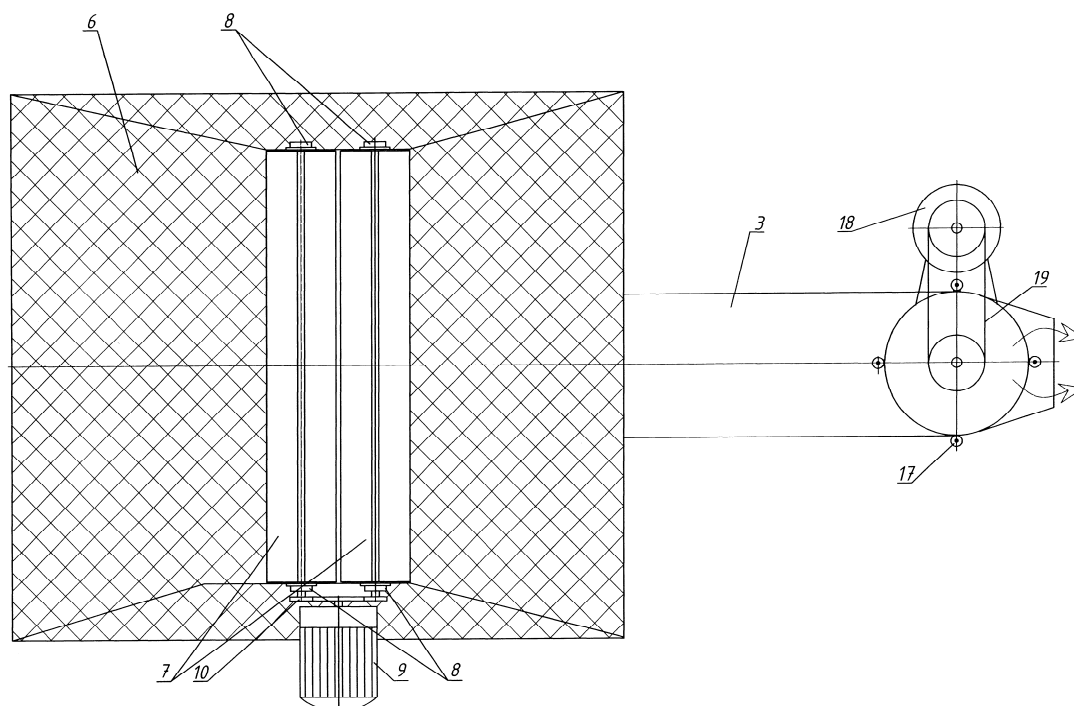


Рис. 2. Вид устройства для мойки и измельчения корнеклубнеплодов сверху

Технологический процесс осуществляется следующим образом.

Открывается кран 14, и бункер 2 заполняется водой до уровня верхнего края ограничительных решеток 6 (на рисунке 1 уровень показан штриховой линией). Включаются последовательно в работу приводы измельчителя 4, цепочно-планчатого транспортера 3 и барабанов 7. Порции корнеклубнеплодов непрерывным потоком подаются внутрь бункера 2, где под действием собственного веса и вращающихся барабанов 7 равномерно захватывается его U-образными гранями и порционно проталкиваются ими к цепочно-планчатому транспортеру 3. По мере их опускания в нижнюю часть цепочно-планчатого транспортера 3 почвенные примеси на них размягчаются, и они частично очищаются за счет трения между собой и конструктивными элементами бункера 2. Захваченные планками транспортера 3 корнеклубнеплоды дозированно перемещаются вверх, в результате чего внутри кожуха цепочно-планчатого транспортера 3 происходят кавитационные колебания цепи при ее взаимодействии с водой, то есть более тщательная очистка корма от почвенных примесей. Далее корнеклубнеплоды выбрасываются в цилиндрический бункер 15 измельчителя 4, равномерно захватываются витками шнека 16 и продавливаются через неподвижный блок ножей 5 в накопительную емкость.

Такая компоновка устройства позволит обеспечить более качественную очистку корнеклубнеплодов от почвенных примесей и снизить расход воды, получать пластинки, соответствующие зоотехническим требованиям без потерь сока, что в итоге приведет к снижению энергоемкости процесса и повышению производительности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брусенков А.В., Капустин В.П. Технологии и средства приготовления корнеклубнеплодов для скармливания крупному рогатому скоту: монография. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – 140 с.
2. Кукта Г.М. Машины и оборудование для приготовления кормов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 303 с.
3. Желиговский В.А. Элементы теории почвообрабатывающих машин и механических технологий сельскохозяйственных материалов. – Тбилиси: Издательство Грузинского с.-х. института, 1960. – 145 с.

4. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. – Л.: Колос: Ленингр. отд-ние, 1978. – 560 с.

5. Резник Н.Е. Теория резания лезвием и основы расчета режущих аппаратов. – М.: Машиностроение, 1975. – 311 с.

6. Пат. 2794802 Российская Федерация, МПК А01F 29/00, В 02С 18/00, В08D 3/04. Измельчитель корнеклубнеплодов / А. В. Брусенков, Н. П. Пучков, А. А. Ухин; заявитель и патентообладатель: ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет». – № 2022129055, заявл. 09.11.2022; опубл. 25.04.2023, Бюл. № 12. – 3 с.

Brusenkov A.V.

Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor

Ukhin A.A.

master's student

Tambov State Technical University
Russia, Tambov

DEVICE FOR WASHING AND GRINDING ROOT CROPS

The article discusses the device and the principle of operation of a promising device for washing and grinding root crops as part of the production lines for the preparation of feed mixtures on livestock farms.

Key words: *livestock farm, washing, grinding, root crops.*
