

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ МАШИН ДЛЯ ОЧИСТКИ, МОЙКИ И ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КОРЕНЕКЛУБНЕПЛОДОВ

Студент – Ефремов А.Б., МАИ-21з

Научные

руководители – Прохоров А.В., к.т.н., доцент;

Павлов А.Г., к.с.-х. н., доцент;

Ведищев С.М., к.т.н., доцент;

Кобзев Д.Е., к.т.н., доцент

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический
университет», г. Тамбов, Российская Федерация*

Для скармливания корнеплодов животным загрязненность продуктов не должна превышать 3 % его от массы, а размер частиц основной фракции после измельчения должен быть для КРС 10...15 мм, для свиней – 7...8 мм, для птицы – мезга [1-3]. Загрязненность корнеклубнеплодов после сбора и хранения составляет 5% и больше [1-3].

Для того, чтобы подготовить корнеплоды к скармливанию, их необходимо очистить и измельчить.

Для сухой очистки корнеклубнеплодов используют щеточные, кулачковые и шнековые машины [1-3].

Щеточный очиститель состоит из цилиндрических щеток, длина которых зависит от заданной производительности машины [4]. Очистка происходит за счет трения щеток, вращающихся по клубням с одновременным их перемещением к выходу из машины. Частота вращения и жесткость щеток подбирают такими, чтобы обеспечить очистку и минимизировать повреждения клубнеплодов. Недостатком щеточного очистителя является то, что для обеспечения требуемой чистоты клубнеплодов необходимо устанавливать значительное количество щеток, что, учитывая длину щеток, приводит к значительным размерам и массе машины. Поэтому щеточные очистители не получили распространения.

Кулачковый очиститель состоит из нескольких валов с кулачками [1, 3]. Валы могут размещаться в один или в два яруса, форма кулачков также может быть разной. Во время вращения валов кулачки действуют на корнеплоды, очищая их и передавая на выход.

Шнековый очиститель состоит из двух или нескольких пар шнеков. При вращении шнеков корнеплоды перемещаются вдоль оси и вращаются так угловая скорость шнеков разная (при равных диаметрах), за счет трения шнеков о корнеплод последний очищается. Кулачковые и шнековые очистители удовлетворительно очищают массу корнеплодов от почвы, а шнековые – от растительных остатков (на кулачковые валы растительные остатки частично наматываются, что осложняет очистку).

Эти очистители не удовлетворяют требованиям к очистке корнеплодов при приготовлении кормов. Их можно монтировать на комбайнах для предварительной очистки корнеплодов.

Коренеклубнемойки по конструкции рабочих органов делятся на кулачковые, барабанные, дисковые и шнековые, а по принципу работы – непрерывного и периодического действия [1, 4, 5].

Кулачковая мойка состоит из нескольких валов с кулачками, расположенных в ванне с водой [1, 4]. При вращении валов корнеплоды перемещаются в ванне до выхода, одновременно очищаются кулачками и оmyваются водой. Смытая грязь оседает в нижней части ванны и периодически удаляется.

Барабанная мойка имеет ванну, и горизонтально или под малым углом размещено барабан, частично погружен в воду [1, 4]. Цилиндрическая часть барабана изготовлена из прутков или шин, размещенных с зазором на внутренней поверхности цилиндра размещены винтовую навивку. При вращении барабана корнеплоды, которые попадают в барабан, периодически погружаются в воду, перекатываются и обтираются между собой и о стенки барабана, оmyваются водой. Шнековая навивка перемещает корнеплоды на выход из мойки. Очистка ванны от грязи осуществляется аналогично как в кулачковой мойке.

Дисковая мойка имеет вертикальную цилиндрическую камеру, в нижней части которого размещен диск с лопастями [1, 4]. Над камерой установлено разбрызгиватель воды. Мойка работает следующим образом. Корнеплоды загружаются в камеру на диск, вращающийся сверху, корнеплоды поливают водой. Лопастей диска перемешивают корнеплоды, которые обтираются и оmyваются водой, а затем выбрасываются из камеры. Мойка оснащается циркуляционной системой подачи и отстаивания воды.

Шнековые мойки бывают с вертикальным и наклонным шнеком [1, 4]. Нижняя часть шнека размещается в ванне с водой, а в верхней части шнека монтируется коллектор для подачи воды. Корнеплоды загружаются в ванну, где отмокают, а потом увлекаются шнеком и транспортируются вверх, и омываются водой, подаваемой через коллектор. Для шнековых моек важно время пребывания корнеклубнеплодов в ванне с водой. За это время грязь, которая есть на корнеплодах, должна отмокнуть, а затем в шнеке смыться водой.

Анализируя схемы моек, можно заметить, что кулачковые и барабанные мойки можно использовать в технологических линиях, где необходимо переработать значительное количество корнеклубнеплодов (сахарные и спиртовые заводы тому подобное). В условиях кормоцехов на фермах их использовать не рационально.

Более эффективными являются дисковые и шнековые мойки, при этом предпочтение отдают шнековым, поскольку у них меньше удельные металлоемкость и энергоемкость.

Большинство корнеклубнеперезок по конструкции рабочих органов делятся на дисковые и барабанные [1, 2].

Дисковые измельчители с горизонтальным и валами простые по конструкции и имеют рабочий орган в виде диска с прорезями, над которыми установлена ножи, которые при вращении диска срезают стружку с корнеклубнеплодов, размещенных в камере измельчения [1, 2]. Недостатком схемы является то, что во время работы измельчителя может произойти заклинивания корнеклубнеплодов между диском и противоположной стенкой камеры измельчения, что приводит к увеличению энергозатрат на преодоление трения диска о корнеплоды.

Барабанный измельчитель может быть с горизонтальным валом, на котором закреплен барабан с ножами или с наклонным валом, на котором закреплено цилиндрический или конический пустотелый барабан, на поверхности которого просечками в шахматном порядке сформирован резцы [1, 2]. Недостатками барабанных измельчителей, по сравнению с дисковыми является сложная конструкция, а также то, что после отрезания стружка попадает внутрь барабана, откуда ее удаляют за счет наклона барабана или

его конусности. Это приводит к ограничению производительности измельчителя.

Центробежный измельчитель имеет цилиндрическую камеру измельчения, в нижней части которой вращается диск с лопастями [1,2]. В цилиндрической части камеры имеются вертикальные прорезы с ножами. Во время вращения диска корнеплоды отбрасываются к цилиндрической стенке с ножами, и с них срезается стружка. Для выгрузки стружки под диском устанавливается выбрасыватель. Недостатком такой схемы есть значительные удельные металлоемкость и энергоемкость процесса.

Учитывая особенности конструкций корнеклубнеперезок для механизации кормопроизводства на фермах целесообразно использовать дисковые корнерезки с вертикальным валом. В индивидуальных хозяйствах, где есть необходимость измельчения малого количества корнеклубнеплодов, используют измельчители первых трех типов с ручным приводом и электроприводом. Центробежные дробилки, учитывая их недостатки, почти не используются.

1. Ведищев, С.М. Изучение измельчителей корнеклубнеплодов: лабораторные работы / сост.: С.М. Ведищев, А.В. Прохоров, А.В. Брусенков. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 36 с.

2. Брусенков, А.В. Разработка технологического процесса и устройства для измельчения корнеклубнеплодов с вальцовым подпором: дисс. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Брусенков Алексей Владимирович; [Место защиты: Мичурин. гос. аграр. ун-т]. – Тамбов, 2015. – 222 с.

3. Карпов, В.В. Повышение эффективности технологического процесса подготовки кормовых корнеплодов к скармливанию: дисс. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Карпов Владислав Викторович; [Место защиты: Воронеж. гос. аграр. ун-т им. императора Петра I]. – Воронеж, 2017. – 236 с.

4. Овчинников, А.А. Повышение эффективности барабанной корнеклубнемойки с обоснованием конструктивно-режимных параметров: дисс. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Овчинников Алексей Алексеевич; [Место защиты: Сарат. гос. аграр. ун-т им. Н.И. Вавилова]. – Саратов, 2014. – 207 с.

5. Короткин, В. М. Совершенствование процесса очистки корнеклубнеплодов струйной мойкой: дисс. ... канд. техн. наук: 05.20.01. – Горки, 1986. – 190 с.