

Рисунок 2 - Зависимости параметров направляющей параболоидной формы от начальной скорости частиц

Получена зависимость, позволяющая определить значения параметров направляющей параболоидной формы. Варьируя значениями начальной скорости можно найти его оптимальные параметры.

#### Список использованных источников

1 Нукешев, С.О. Теоретическое исследование распределителя для внутривнеочечного внесения минеральных удобрений / С.О. Нукешев, Н.Н. Романюк, А.М.Алайдарова // Сб. Материал. Республ. науч.-теорет. конф. «Сейфуллинские чтения – 12: молодежь в науке – инновационный потенциал будущего», 22 апреля 2016г. В 2 Ч. – Астана : КазАТУ, 2016. – Ч.1. – С.143–146.

УДК 631. 362

### **АНАЛИЗ РАБОЧИХ ОРГАНОВ МАШИН ДЛЯ ОЧИСТКИ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ**

*Студенты – Пашковский С.Д., 18 мо, 3 курс, ФТС;*

*Есипов С.В., 15 рпт, 2 курс, ФТС*

*Научный руководитель – Романюк Н.Н., к.т.н., доцент*

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

Одним из путей увеличения производства продукции животноводства с одновременным снижением себестоимости производства

продукции является более рациональное использование в рационах животных корнеклубнеплодов, обладающих высокой кормовой ценностью и большой урожайностью.

Анализ традиционной технологии показывает, что затраты энергии и труда на возделывание корнеплодов составляют 24,3% энергии и 23,8% труда, уборку – 46,9% и 41,3% и подготовку к скармливанию – 28,8% и 34,9% [1].

Отсутствие простых технологий и технических средств для подготовки корнеклубнеплодов к скармливанию препятствует широкому внедрению этих кормов в практику. Наибольшую отдачу от них можно получить, только применяя в измельчённом или запаренном виде. Использование машин и оборудования для измельчения кормов, позволяющих повысить продуктивность животных при одновременном снижении затрат на их приготовление, является необходимым условием эффективного использования оборудования для механизации технологических процессов животноводства.

При закладке корнеклубнеплодов в составе комбисилосов их необходимо измельчать так же, как и при выдаче животным в смеси с другими кормами. Анализ характеристик измельчителей корнеклубнеплодов и универсальных машин, применяемых для их приготовления к скармливанию, показывает, что выпускаемые промышленностью машины имеют низкие качественные и эксплуатационные показатели, высокую энергоёмкость выполняемого процесса, металлоёмки [2].

Корнеклубнеплоды обычно загрязнены землей, песком и могут содержать посторонние примеси (камни, куски дерева, металла и др.), поэтому перед скармливанием животным их необходимо обязательно очищать, мыть и измельчать. Фактическая загрязнённость корнеклубнеплодов после уборки может достигать 12...20% по массе и более. Допускаемая же загрязнённость после мойки должна быть не более 2...3%. Продукт в воде следует держать недолго, иначе вымываются ценные питательные вещества (крахмал, сахар). Для моек непрерывного действия общее время пребывания корнеклубнеплодов в воде должно быть в пределах 60...120с. Это время складывается из времени отмокания (60...90с), т.е. пребывание корнеклубнеплодов в загрузочной ванне, и времени мойки (30...40с), т.е. пребывание в желобе шнека. По опытным данным расход воды в среднем составляет 250...300 кг на 1000 кг корне-

клубнеплодов. Размер частиц основной фракции после измельчения для крупного рогатого скота должен быть в пределах 10...15 мм, для свиней – 5...10 мм, для птицы – мезга 2...4 мм. Корнеклубнеплоды измельчают непосредственно перед скармливанием или не более чем за 1,5...2 часа до скармливания, так как в нарезанном виде они быстро портятся [2]. К машинам для обработки корнеклубнеплодов предъявляют следующие зооинженерные требования:

- универсальность в отношении обработки различных видов и сортов корнеклубнеплодов;
- высокое качество мойки и измельчения продуктов при относительно малом расходе воды (до 0,4 л/кг) и электроэнергии;
- отсутствие порчи частиц продукта рабочими органами машин;
- возможность регулировки времени пребывания продуктов в воде с целью пропуска продуктов с различной степенью загрязнённости;
- наличие устройства для отделения камней и других посторонних предметов;
- удобство очистки и удаления грязи и грязной воды;
- возможность максимальной степени механизации и автоматизации загрузки и выгрузки продукта;
- высокая производительность, позволяющая за 1...2 ч приготовить порцию корнеплодов, требуемую для разового кормления;
- высокое качество резки, определяемое однородностью стружки и минимальным образованием мезги и сока;
- хороший доступ к рабочим органам машины для быстрой регулировки или замены их и очистки;
- наличие предохранительного устройства, предупреждающего поломку рабочих органов;
- малые габаритные размеры, простота устройства, надёжность в эксплуатации, долговечность работы.

Моечные машины обеспечивают практически полное удаление загрязнений в виде почвы, но не удаляют остатков ботвы, что может привести к загрязнённости корма гнилостными бактериями. Наиболее совершенны из них вибромойки (рисунок 1, а, б) [3].

Применение моечных машин связано с большим расходом воды, поэтому их требуется размещать в отапливаемых помещениях, оборудованных водопроводом, канализацией и полами с твердым

покрытием. Это чрезмерно затрудняет их эксплуатацию, особенно в зимний период, а также в районах с суровым климатом.

Совершенствование технологического процесса очистки идет по пути снижения расхода воды за счет увеличения механических воздействий на корнеклубнеплоды в моечных машинах и исключения применения воды во вновь создаваемом оборудовании.

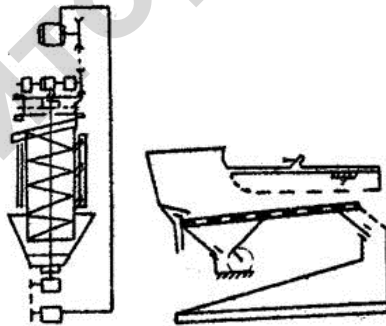
Сухой способ очистки корней лишен ряда недостатков, присутствующих водному, однако при этом высок процент их повреждаемости при сравнительно низком качестве очистки.

К рабочим органам для сухой очистки корнеплодов предъявляют следующие требования:

- возможность копирования поверхности корней;
- минимальная повреждаемость корней в процессе очистки;
- одновременная очистка корней разных типоразмеров.

Механические безводные способы позволяют очистить ворох на 60-90% [3]. Механические рабочие органы делятся на щеточные, шнековые, прутковые, барабанно-щеточные, барабанно-шнековые, транспортно-щеточные и др.

Шнеки могут образовывать плоскостные (рисунок 2, а) или барабанные (рисунок 2, б) пространственные конструкции.



а)

б)

Рисунок 1 – Конструктивно-технологические схемы очистителей корнеклубнеплодов

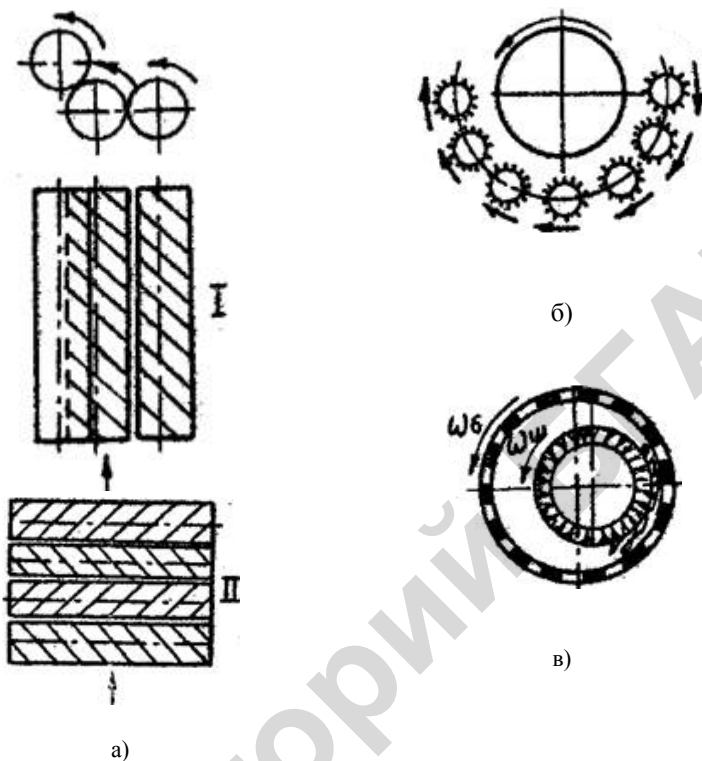


Рисунок 2 – Конструктивно-технологические схемы очистителей корнеклубнеплодов

Плоскостные шнеки по направлению подачи могут быть продольными I или поперечными II, одно- и двухручьевыми. Шнековые устройства, образованные чередующимися шнеками и гладкими валиками, расположенными по окружности в виде барабана, являются пространственными или объемными. Шнековые и барабано-шнековые сепараторы обеспечивают довольно высокую степень очистки, но процент повреждаемости корней высок. Щеточные рабочие органы выполняются по двум схемам: барабано-щеточные (рисунок, д) и щеточно-шнековые (рисунок 2, в). Барабано-щеточные рабочие органы представляют собой вращающийся сетчатый (планчатый, решётный) барабан с цилиндрической щёткой, установленной внутри барабана с радиальным смещением. Скорость вращения щётки значительно выше скорости вращения барабана,

при вращении которого корнеклубнеплоды поднимаются и попадают в зазор между барабаном и щёткой. Часть корней перебрасывается через щётку, а другая возвращается из зазора и цикл повторяется. Движение продукта вдоль оси барабана осуществляется за счет угла наклона барабана.

Щёточно-шнековые рабочие органы включают транспортирующий шнек, окруженный щётками, расположенными по дуге 180-200°. Корнеклубнеплоды, транспортируемые шнеком, находятся под воздействием прутков быстро вращающихся щёток. Устройства данного типа позволяют получить наиболее высокий процент очистки, но производительность их сравнительно невысока. Прутковые и кулачковые рабочие органы обеспечивают низкий процент очистки 40 – 48%, отличаются высокой повреждаемостью корней – 4,7 – 4,9%, что ограничивает возможности использования их в качестве очистителей [3].

Наиболее перспективны шнековые и щёточные рабочие органы. В дальнейшем при их совершенствовании основное внимание следует уделять устранению присущих им недостатков, в частности уменьшению повреждаемости корней, повышению надёжности технологического процесса щёточных очистителей при работе их на загрязнениях повышенной влажности (более 18%).

#### Список использованных источников

1 Юхин, Г.П. Совершенствование технологий и технических средств заготовки и подготовки к скармливанию кормовых корнеплодов : дис. ... доктора техн. наук : 05.20.01 / Г.П. Юхин. – Оренбург, 2006. – 347л.

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

3 Скрыль, И.И. Выбор рабочих органов для очистки и дозирования корнеклубнеплодов [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://knu.znate.ru/docs/index-482422.html>. Дата доступа: 20.03.2016.