

**КОМБИНИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ МОЙКИ
И ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КОРНЕПЛОДОВ С СИСТЕМОЙ ОЧИСТКИ
ВОДЫ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА**

Морозов А.В., доктор технических наук, доцент,

тел. 8(8422) 55-95-97, alvi.mor@mail.ru

Хабарова В.В., кандидат технических наук, доцент,

тел. 8(8422) 55-95-49, dolinnaya.victoria@yandex.ru

**Котков Д.А. студент 1 курса инженерного факультета
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** корнеплоды, комбинированная установка, шнек, измельчение, ротационные сопла, мойка.*

В статье рассмотрены аспекты технологических возможностей установки за счёт совмещения в одном устройстве процессов мойки и измельчения корнеплодов. Рассмотрена конструкция и принцип работы комбинированной установки для мойки и измельчения корнеплодов с системой очистки воды замкнутого цикла.

Установка измельчения корнеплодов относится к области переработки продуктов сельского хозяйства и может применяться для мойки измельчения корнеплодов. Корнеплоды в основном скармливаются животным и птице в составе комбисилосов и в сыром виде. Качество измельчённого приготовленного корма напрямую зависит от чистоты корнеплодов, поступающих на измельчение. Поэтому важной операцией при переработке корнеплодов является мойка [1].

Основные тенденции в современном машиностроении направлены на снижении металлоемкости устройств, в том числе и в общей технологической цепочке, за счет совмещения двух и более технологических операций. Для этих целей разрабатываются комбинированные устройства.

Кроме того остро встаёт вопрос о возможностях повторного использования отработанной воды и применения водосберегающих технологий, как средства преодоления нехватки водных ресурсов как в определенных регионах в целом, так и в масштабах отдельных сельскохозяйственных предприятий. Кроме того постоянно растущие платежи за подаваемую для бытовых и производственных целей воду способствуют поиску технических решений направленных на бережливое использование воды.

На основании вышесказанного нами предлагается комбинированная установка для мойки и измельчения корнеплодов с системой очистки воды замкнутого цикла (рисунок 1). При разработке комбинированной установки в качестве прототипа был выбран шнековый измельчитель корнеклубнеплодов [2].

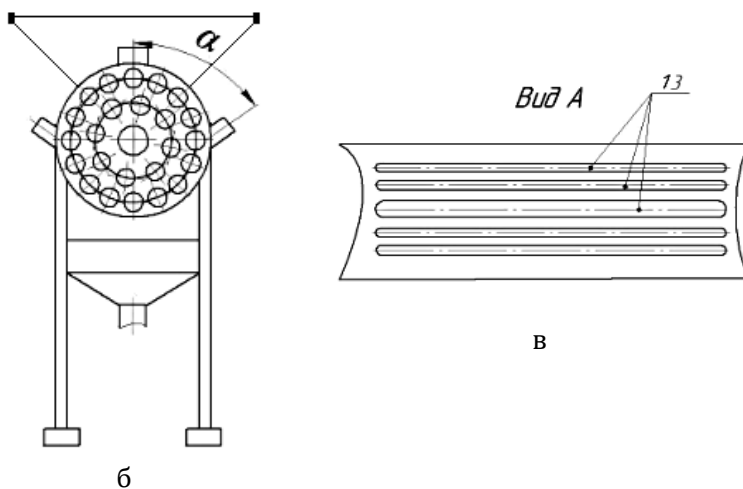
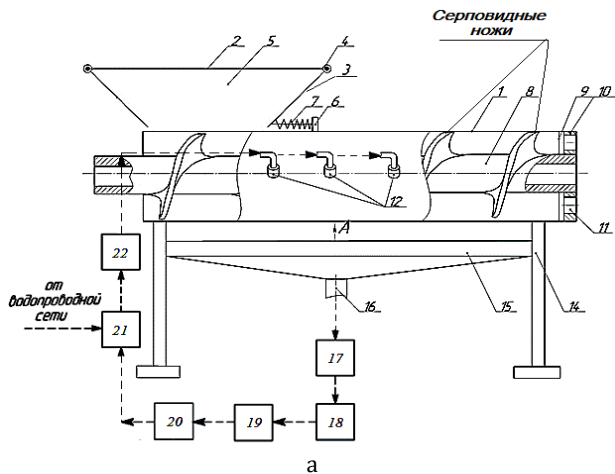


Рисунок 1 - Комбинированная установка для мойки и измельчения корнеплодов с системой очистки воды замкнутого цикла: а - вид спереди; б - вид справа; в - вид снизу полого корпуса в зоне мойки (обозначения в тексте)

Предлагается расширить технологические возможности устройства за счёт совмещения процессов

мойки и измельчения корнеплодов, а также оснастить данное устройство системой очистки воды замкнутого цикла.

В зоне мойки предлагается разместить ротационные сопла диаметрально на горизонтальной оси симметрии корпуса под углом α к вертикальной оси симметрии корпуса (рисунок 1, б), в нижней части корпуса зоны мойки выполнить прорези (рисунок 1, в) для слива отработанной воды в поддон из которого отработанная вода попадает в систему очистки замкнутого цикла.

Комбинированная установка для мойки и измельчения корнеплодов с системой очистки воды замкнутого цикла состоит из полого корпуса 1 с бункером 2, боковые стенки 3 которого имеют шарнирное крепление 4 в верхней части бункера со стенками бункера 5, жестко присоединенными к корпусу 1 измельчителя. При этом между корпусом 1 и боковыми стенками 3 бункера 2 имеется гарантированный зазор, обеспечивающий движение боковых стенок 3 бункера 2 относительно корпуса 1. В случае сводообразования возникает давление корнеплода на боковую стенку 3 бункера 2, за счет которого происходит отклонение боковой стенки 3 на некоторый угол (ограничение величины отклонения регулируется упором 6) тем самым корнеплод освобождается и под давлением собственного веса попадает на шнек измельчителя. Усилие давления корнеплода зависит от величины сжатия пружины 7.

В полости корпуса 1 установлен подающий шнек 8, измельчающий орган 9, выполненный в виде ножа и выгрузное окно 11, перекрываемое декой 10 со сквозными отверстиями. Установка включает зону мойки, в которой диаметрально на горизонтальной оси симметрии корпуса

под углом α к вертикальной оси симметрии корпуса расположены ротационные сопла 12. В нижней части корпуса зоны мойки выполнены прорези 13. Установка смонтирована на раме, состоящей из четырёх опор 14, между которыми зафиксирован поддон 15, дно которого выполнено с уклонами к сливному патрубку 16. Через сливной патрубок 16 отработанная вода попадает в отстойник 17, из которого глубинным насосом 18 подаётся сначала в щелевой фильтр 19, затем в фильтр окончательной (тонкой) очистки 20 и в последующем в накопительную ёмкость 21. Из накопительной ёмкости 21 под давлением, создаваемым модулем повышения давления 22, очищенная вода подаётся к ротационным соплам 12.

Отстойник 17, глубинный насос 18, щелевой фильтр 19, фильтр окончательной (тонкой) очистки 20, накопительная ёмкость 21 и модуль повышения давления 22 составляют систему очистки воды замкнутого цикла.

Комбинированная установка для мойки и измельчения корнеплодов работает следующим образом:

Корнеплоды, поступаая из бункера 2 в полый корпус 1, перемещаясь подающим шнеком 8, подвергаются интенсивной обработке водой, подаваемой под давлением 6 ... 8 бар ротационными соплами 12, соединёнными с системой очистки воды замкнутого цикла. Одновременно с мойкой, перемещаясь подающим шнеком 8, корнеплоды попадают под действие серповидных ножей, расположенных на подающем шнеке 8, при движении к выгрузному окну, более крупные части корнеплодов по периферии корпуса 1 измельчителя доизмельчаются ножом и выходят через сквозные отверстия 11 деки 10. Степень измельчения регулируется декой 10 с соответствующими сквозными отверстиями 11.

Наличие в установке зоны мойки с системой очистки воды замкнутого цикла позволит снизить трудоёмкость, повысить производительность и обеспечить экономию потребляемой воды при приготовлении кормов из корнеплодов.

Применение ротационных сопел позволит обеспечить подачу плоской мощной струи на поверхность корнеплодов, за счет чего будет обеспечиваться скребковый эффект, в результате которого повысится эффективность мойки корнеплодов при экономичном использовании потребляемой жидкости.

Библиографический список:

1. Хабарова, Виктория Валерьевна. Разработка измельчителя корнеплодов с обоснованием его параметров и режимов работы: дис...кандидат технических наук: 05.20.01 / В.В. Хабарова. – Уфа: 2011.- 183 с.

2. Патент 177361 Российская Федерация, МПК В02С 18/26 А01F 29/00 Шнековый измельчитель корнеклубнеплодов/ / В.В. Новиков, А.С. Грецов, А.В. Черезов, В.В. Коновалов В.В.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВО Самарская ГСХА. – заявка 2017136742 от 18.10.2017; опубл. 19.02.2018 Бюл. № 5 Заявка 2017136742 от 18.10.2017

COMBINED WASHING MACHINE AND GRINDING OF ROOT CROPS WITH A CLOSED-CYCLE WATER PURIFICATION SYSTEM

Morozov A.V., Khabarova V.V., Kotkov D.A.

Keywords: *root crops, combined plant, auger, grinding, rotary nozzles, washing.*

The article considers the aspects of the technological capabilities of the plant due to the combination of washing and grinding of root crops in one device. The design and operating principle of a combined plant for washing and grinding root crops with a closed-cycle water treatment system are considered.