

<https://doi.org/10.26160/2474-5901-2023-37-92-94>

ОБОСНОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРЕРЕАЛИЗАЦИОННОЙ ПОДГОТОВКИ КОРНЕПЛОДОВ

Шаблыкин И.Н.

Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства (ИАЭП) – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Санкт-Петербург, Россия

Ключевые слова: математическая модель, производительность установки, предреализационная подготовка, корнеплоды, аэродинамический способ, закономерности, факторы, моделирование.

Аннотация. В данном исследовании разработана математическая модель процесса изменения производительности установки, применяемой для предреализационной подготовки корнеплодов. Модель учитывает влияние различных параметров, таких как частота вращения барабана, температура и другие факторы, на производительность установки. Исследование позволило выявить закономерности изменения производительности установки и разработать эмпирические зависимости, описывающие этот процесс. Полученные результаты могут быть использованы для оптимизации параметров и режимов работы установки, что способствует повышению ее эффективности.

JUSTIFICATION OF PRODUCTIVITY OF THE UNIT FOR PRE-REALIZATION PREPARATION OF ROOT CROPS

Shablykin I.N.

Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production (IEEP) branch of FSAC VIM, Saint-Petersburg, Russia

Keywords: mathematical model, plant productivity, pre-release preparation, root crops, aerodynamic method, regularities, factors, modeling.

Abstract. In this study, a mathematical model of the process of changing the productivity of the unit used for pre-realization preparation of root crops is developed. The model takes into account the influence of various parameters, such as drum speed, temperature and other factors, on the productivity of the plant. The study allowed to identify the regularities of changes in the productivity of the plant and to develop empirical dependencies describing this process. The results obtained can be used to optimize the parameters and operating modes of the plant, which helps to improve its efficiency.

Введение

Обработка корнеплодов является важным этапом в производстве сельскохозяйственной продукции и включает в себя различные технологические процессы, такие как первичная очистка, сортировка и упаковка [1, 2]. Одним из самых трудоемких этапов этой подготовки является удаление почвы и других примесей с поверхности корнеплодов. Сегодня цена на продовольственный картофель, произведенный на фермах, составляет 20-25 рублей за килограмм, в то время как цена на очищенный и упакованный картофель колеблется от 35 до 80 рублей за килограмм [3].

Существуют два основных метода предпродажной обработки корнеплодов: мойка и сухая очистка. Процесс мойки требует больших объемов воды и значительных затрат на фильтрацию и очистку, поэтому не каждый аграрный производитель может себе позволить оборудовать моечный цех. Сухая очистка, в свою очередь, свободна от этих недостатков [2-4].

Эффективность аэродинамического метода предреализационной подготовки картофеля была подтверждена как теоретическими, так и экспериментальными исследованиями [2, 5, 6]. Однако для дальнейшего развития этой технологии необходимо создать математическую модель и выявить закономерности изменения производительности установки для предреализационной доработки корнеплодов с использованием аэродинамического метода.

В данном исследовании производительность рассматривается как ключевой критерий оценки эффективности технических средств, применяемых в аграрных технологиях для обработки сельскохозяйственной продукции. Мы определили наиболее значимые параметры и факторы, влияющие на производительность установки для предреализационной подготовки корнеплодов методом аэродинамики, и разработали математическую модель для её вычисления:

$$W_{\text{ч}} = V_{\text{б}} \times \rho_{\text{к}} \times n_{\text{б}} \times \Theta_i, \text{ т/ч} \quad (1)$$

где $V_{\text{б}}$ – емкость барабана, м^3 ; $\rho_{\text{к}}$ – плотность обрабатываемого материала (корнеплодов), т/м^3 ; $n_{\text{б}}$ – количество оборотов барабана, мин^{-1} ; Θ_i – поправочная функция.

Экспериментальные данные показали, что при изменении частоты вращения барабана от 10 до 15 оборотов в минуту при фиксированном значении параметра начальной твердости примеси и поверхности корнеплода, равного $0,5 \text{ кг/см}^2$, производительность установки увеличивается от 0,948 до 1,896 т/ч.

Выводы

Была разработана математическая модель, описывающая процесс изменения производительности установки для предреализационной подготовки корнеплодов. Полученные результаты позволяют оптимизировать конструктивно-технологические и энергетические параметры работы установки, применяемой для подготовки сельскохозяйственной продукции к продаже.

Однако стоит отметить, что результаты данного исследования были получены при фиксированных условиях, исключая изменение температурного режима. Для полного понимания потенциальных возможностей этой технологии, необходимо дополнительное исследование работы установки при разных скоростях и температурных условиях.

Список литературы

1. Логинов Г.А., Степанов А.Н., Орешин Е.Е., Захаров А.М. Результаты производственных испытаний машины для сухой очистки картофеля // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2012. – № 83. – С. 47-52.
2. Шаблыкин И.Н. Теоретические исследования энергоэффективности предреализационной подготовки клубней картофеля комбинированным способом // АгроЭкоИнженерия. – 2023. – № 1(114). – С. 64-76.
3. Орешин Е.Е., Степанов А.Н., Захаров А.М. Повышение эффективности сухой очистки картофеля щеточными валами // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 31. – С. 214-220.
4. Джаббаров Н.И., Захаров А.М., Зыков А.В. Оценка эффективности применения аэродинамического способа для предреализационной обработки картофеля // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2018. – № 95. – С. 136-143.
5. Джаббаров Н.И., Захаров А.М., Шаблыкин И.Н. Рациональные режимы работы установки для предреализационной подготовки корнеклубнеплодов // Известия Международной академии аграрного образования. – 2023. – № 66. – С. 38-43.
6. Орешин Е.Е., Захаров А.М. Повышение качества товарного картофеля // Техника в сельском хозяйстве. – 2012. – № 1. – С. 8-9.

References

1. Loginov G.A., Stepanov A.N., Oreshin E.E., Zakharov A.M. Production test results of a machine for dry potato cleaning. Technologies and Technical Means of Mechanized Production of Crop and Livestock Products. 2012, no. 83, pp. 47-52.
2. Shablykin I.N. Theoretical studies of the energy efficiency of pre-sale preparation of potato tubers by a combined method // AgroEcoEngineering. 2023, no. 1(114), pp. 64-76.
3. Oreshin E.E., Stepanov A.N., Zakharov A.M. Increasing the efficiency of dry potato cleaning with brush rollers // Proceedings of the Saint Petersburg State Agrarian University. 2013, no. 31, pp. 214-220.
4. Dzhaborov N.I., Zakharov A.M., Zykov A.V. Assessment of the efficiency of using the aerodynamic method for pre-sale processing of potatoes // Technologies and Technical Means of Mechanized Production of Crop and Livestock Products. 2018, no. 95, pp. 136-143.
5. Dzhaborov N.I., Zakharov A.M., Shablykin I.N. Rational operating modes of the installation for pre-sale preparation of root and tuber crops // Proceedings of the International Academy of Agrarian Education. 2023, no. 66, pp. 38-43.
6. Oreshin E.E., Zakharov A.M. Improving the quality of commercial potatoes // Technology in Agriculture. 2012, no. 1, pp. 8-9.

Шаблыкин Илья Николаевич – младший научный сотрудник	Shablykin Piya Nikolaevich – researcher
shablykin@list.ru	

Received 20.09.2023