

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА МОЙКИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Захаров А.М., Зыков А.В.

Ключевые слова: мойка, доработка картофеля, технологический процесс, качественные показатели.

Аннотация. В статье приведен анализ работ авторов в направлении послеуборочной и предреализационной доработки клубней картофеля. Экспериментально получены зависимости эффективности мойки картофеля от частоты вращения барабана, подачи исходного материала и угла наклона барабана. Анализ экспериментальных данных, графических зависимостей показывает, что оптимальным режимом работы установки является: частота вращения барабана – $A = 20,5 \text{ мин}^{-1}$; подача исходного материала – $B = 0,5 \text{ т/ч}$ и угол наклона барабана – $C = 1,5 \text{ град}$.

THE STUDY OF THE AERODYNAMIC METHOD OF CLEANING POTATO TUBERS

Zakharov A.M., Zykov A.V.

Keywords: washing, potato processing, technological process, quality indicators.

Abstract. The article presents an analysis of the authors' work in the direction of post-harvest and pre-implementation improvement of potato tubers. The dependences of potato washing efficiency on the drum rotation frequency, feed of the initial material, and the drum tilt angle were obtained experimentally. Analysis of experimental data and graphical dependencies shows that the optimal mode of operation of the installation is: the drum rotation speed- $A = 20.5 \text{ min}^{-1}$; feed of the source material- $B = 0.5 \text{ t/h}$ and the drum tilt angle- $C = 1.5 \text{ deg}$.

Разработкой и исследованием технических средств в направлении предреализационной доработки картофеля занималось большое количество ученых, в том числе и в нашей стране. Значительные результаты были достигнуты нашими соотечественниками Н.Н. Колчиным, В.В. Митковым, И.М. Фоминым, Г.А. Логиновым и другие [1, 2]. Анализируя работы вышеперечисленных авторов, а так же многообразие техники можно сделать вывод, что применяемые в настоящее время способы для предреализационной доработки, а именно мойки [3] и очистки клубней сухим способом [4-6], хотя и эффективны, однако, нуждаются в усовершенствовании с позиции эксплуатации их в небольших хозяйствах.

Для мойки с фасовкой продовольственного картофеля Голландией выпускается оборудование (Allround.VR), а Финляндией (ЕККО). Оборудование требует отдельного цеха с водоснабжением стоимостью примерно около 50-60 млн. руб. и стоимостью оборудования 15-20 млн. руб. В состав линии входят кантователи контейнеров, бункера, моечная машина, полировщик для снятия поверхностной влаги, сортировка, переборочные столы, упаковщики. Для определения конкурентоспособности и эффективности мойки картофеля были проведены экспериментальные исследования экспериментального образца. Испытания проводились на двух стандартных сортах картофеля – округлой формы и продолговатой.

Эффективность очистки картофеля определяли после пропуски через мойку не менее 20 кг картофеля. Пробы брали за период времени накопления на выходе не менее 100 клубней.

В качестве качественных показателей результатов экспериментальных исследований разработанного оборудования выбраны:

- частота вращения барабана, (фактор А) от 10 до 30 мин⁻¹;
- подача исходного материала, (фактор В) от 0,5 до 1,5 т/ч;
- угол наклона барабана, (фактор С) от -2,5 до 2,5 град.

Обработка экспериментальных данных производилась с помощью статистического пакета STATGRAPHICS Plus.

Коэффициент множественной операции составил 97,2%, поэтому уравнение значимо и может быть использовано для анализа и дальнейшего использования. После удаления незначимых коэффициентов получили уравнение регрессии:

$$\delta = 99,6 - 0,337A - 0,41B - 1,0C - 0,35AC - 0,3BC - 0,562C^2.$$

Графический анализ математической модели в виде поверхностей и их сечений для сочетаний факторов приведены на рисунке 1.

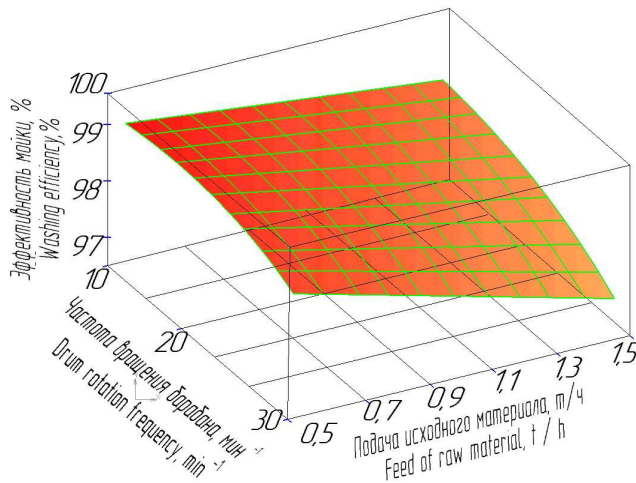


Рис. 1. Поверхность отклика при воздействии частоты вращения барабана и подачи исходного материала, влияющая на процесс эффективности мойки, не учитывая угол наклона барабана

Экспериментально получены зависимости эффективности мойки картофеля от частоты вращения барабана, подачи исходного материала и угла наклона барабана.

После решения оптимизационной задачи получили оптимальные значения факторов: частота вращения барабана – $A = 20,5$ мин⁻¹; подача исходного материала – $B = 0,5$ т/ч; угол наклона барабана – $C = 1,5$ град. При этом эффективность мойки составила – 99,8%.

Список литературы

1. Логинов Г.А., Фомин И.М., Орешин Е.Е., Захаров А.М. Экологические требования к технико-технологическим решениям при производстве картофеля // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. 2010. № 82. С. 51-57.
2. Фомин И.М., Логинов Г.А., Захаров А.М. Технико-технологическая модернизация картофелеводства в товаропроизводящих хозяйствах северо-запада РФ // Сборник научных докладов ВИМ. 2011. Т. 1. С. 95-103.
3. Устроев А.А., Захаров А.М., Логинов Г.А. Технологическая линия мойки картофеля для фермерских хозяйств // Техника и оборудование для села. 2016. № 6. С. 34-36.
4. Орешин Е.Е., Захаров А.М. Эффективность использования блока сухой очистки при подготовке к реализации продовольственного картофеля // Молочнохозяйственный вестник. 2012. № 4 (8). С. 45-51.
5. Джабборов Н.И., Захаров А.М. Методика экологической оценки аспирационно-водяной очистки воздуха при обработке картофеля аэродинамическим способом // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. 2017. № 91. С. 138-146.
6. 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.

References

1. Loginov G.A., Fomin I.M., Oreshin E.E., Zakharov A.M. Environmental requirements for technical and technological solutions in the production of potatoes // Technologies and technical means of mechanized production of crop and livestock products. 2010. №82. P. 51-57.
2. Fomin I.M., Loginov G.A., Zakharov A.M. Technical and technological modernization of potato growing in commodity-producing farms of the North-West of the Russian Federation // Collection of scientific reports VIM. 2011. Vol. 1. P. 95-103.
3. Ustroev A.A., Zakharov A.M., Loginov G.A. Technological line of potato washing for farms // Machinery and equipment for the village. 2016. №6. P. 34-36.
4. Oreshin E.E., Zakharov A.M. Efficiency of using the dry cleaning unit in preparation for the implementation of food potatoes // Dairy Bulletin. 2012. №4(8). P. 45-51.
5. dzhabborov N.I., Zakharov A.M. Method of environmental assessment of aspiration-water air purification during processing of potatoes by an

- aerodynamic method // Technologies and technical means of mechanized production of crop and livestock products. 2017. №91. P. 138-146.
6. Loginov G.A., Stepanov A.N., Oreshin E.E., Zakharov A.M. Results of production tests of machines for dry potato cleaning // Technologies and technical means of mechanized production of crop and livestock products. 2012. №83. P. 47-52.

Захаров Антон Михайлович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, bauermw@mail.ru	Zakharov Anton Mikhaylovich – candidate of technical sciences, senior researcher, bauermw@mail.ru
Зыков Андрей Владимирович – научный сотрудник, zav35@list.ru	Zykov Andrey Vladimirovich – researcher, zav35@list.ru
Институт агроинженерных и экологических проблем сельскохозяйственного производства (ИАЭП) – филиал ФНАЦ ВИМ, Санкт-Петербург, Россия	Institute for Engineering and Environmental Problems in Agricultural Production (IEEP) branch of FSAC VIM, Saint Petersburg, Russia

Received 15.09.2020