

УДК 631.362.62

Т.В. Рожкова, В.Ю. Паульс, М.А. Гайворон

## МОДЕЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ В МОЕЧНОЙ МАШИНЕ БАРАБАННОГО ТИПА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕВЕРНОГО  
ЗАУРАЛЬЯ», ТЮМЕНЬ, РОССИЯ

T.V. Rozhkova, V.Yu. Pauls, M.A. Gaivoron

## MODEL-THEORETICAL SUBSTANTIATION OF POTATO MOVEMENT IN A DRUM TYPE WASHING MACHINE

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION «NORTHERN TRANS-  
URAL STATE AGRICULTURAL UNIVERSITY», TYUMEN, RUSSIA



**Татьяна Владимировна Рожкова,**  
Tatyana Vladimirovna Rozhkova  
кандидат технических наук,  
roshkovatv@gausz.ru



**Вячеслав Юрьевич Паульс,**  
Viacheslav Yurievich Pauls  
кандидат технических наук, доцент,  
paulsvy@gausz.ru

**Максим Алексеевич Гайворон,**  
Maxim Alekseevich Gaivoron  
gajvoron.ma@mti.gausz.ru

**Аннотация.** В настоящее время на отечественном рынке представлен довольно широкий спектр оборудования российского и иностранного производства для мойки растительного сырья. К сожалению, большая часть серийно выпускаемых моечных машин характеризуется высокими эксплуатационными затратами, большой металлоемкостью и значительными габаритными размерами. Самыми распространенными в перерабатывающих отраслях агропромышленного комплекса являются установки барабанного типа как наиболее надежные и простые по конструкции. Однако на сегодняшний день крайне мало численны сведения о теории движения сырья в барабане моечной машины. В статье рассмотрена модель укладки картофеля в состоянии свободной насыпки в моечную машину барабанного типа. Обосновано движение картофельных клубней в результате вращения барабана. Выяснено, что в результате мойки в машине барабанного типа картофель испытывает сложнапряженное состояние. Силовое воздействие воспринимает не только каждый клубень, но и вся картофельная масса. Представлен модельно-теоретический ряд распределения клубней в моечной машине. Установлена зависимость силы бокового и внешнего давления, а также траектория движения клубней в барабане. Полученные результаты позволяют расширить научно обоснованные принципы констру-

**Введение.** В настоящее время на отечественном рынке представлен довольно широкий спектр оборудования российского и иностранного производства для мойки растительного сырья [1]. К сожалению большая часть серийно выпускаемых моечных машин характеризуется высокими эксплуатационными затратами, большой металлоемкостью и значительными габаритными размерами [2]. Самыми распространенными в перерабатывающих отраслях агропромышленного комплекса являются установки барабанного типа как наиболее надежные и простые по конструкции [3]. Однако на сегодняшний день крайне мало численны сведения о теории движения сырья в барабане моечной машины. Цель исследования – составить и обосновать идеализированную модель укладки и движения картофеля в моечной машине барабанного типа.

**Методика.** В результате мойки в машине барабанного типа картофель испытывает сложнапряженное состоя-

ирования и модернизации технологического оборудования для мойки растительного сырья.

**Ключевые слова:** моечная машина, картофель, барабан, модель, давление, угловая скорость, траектория движения.

**Abstract.** Nowadays the domestic market has a fairly wide range of Russian and foreign production equipment for washing plant materials. Unfortunately, most of the commercially available washers are characterized by high operating costs, high metal consumption and significant overall dimensions. The most common in the processing industries of the agro-industrial complex are drum-type plants as the most reliable and simple in design. However, to date, information on the theory of the movement of raw materials in the drum of a washing machine is extremely scarce. The article describes a model for laying potatoes in a free-filling state in a drum-type washer. The movement of potato tubers as a result of rotation of the drum is justified. It was found that as a result of washing in a drum-type machine, the potato experiences a difficult state. Not only every tuber but also the whole potato mass perceives the forceful effect. A model-theoretical series of the distribution of tubers in a washer is presented. The dependence of the force of lateral and external pressure, as well as the trajectory of the tubers in the drum, are established. The obtained results allow us to expand the scientifically based principles of the design and modernization of technological equipment for washing vegetable raw materials.

**Keywords:** washing machine, potatoes, drum, model, pressure, angular velocity, trajectory of movement.

ние. Силовое воздействие воспринимает не только каждый клубень, но и вся картофельная масса.

Смоделируем процесс укладки картофеля в моечный барабан. Представим клубень в виде шара (сферы) одинакового диаметра (рисунок 1). На начальной стадии, когда картофель насыпан в барабан и частота вращения барабана равна нулю ( $n_0=0$ ), на нижний слой давят верхние слои. После добавления воды возникает дополнительное давление. Кроме этого действует еще и боковое давление  $P_6$  картофеля на стенки барабана.

Внешнее давление  $P_{\text{сн}_2}$  на верхнюю картофельную укладку будет складываться из составляющих: давления воды  $P_{H_2O}$  и давления воздуха  $P_{O_2}$

$$P_{\text{сн}_2} = P_{H_2O} + P_{O_2}. \quad (1)$$