

УДК 631.358:635.615

А.Н. Цепляев, М.В. Ульянов, С.В. Климов, А.В. Цепляев  
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ  
ПЕРЕКАТЫВАНИЯ СФЕРИЧЕСКИХ И ТОРОИДАЛЬНЫХ ТЕЛ  
НА ПРИМЕРЕ ПЛОДОВ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ» ВОЛГОГРАД, РОССИЯ

A.N. Tseplyaev, M.V. Ulyanov, S.V. Klimov, A.V. Tseplyaev

THEORETICAL STUDIES ON STUDYING SPHERICAL AND TOROIDAL BODIES ROLLING  
ON THE EXAMPLE OF CUCURBITS FRUIT

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION  
«VOLGOGRAD STATE AGRARIAN UNIVERSITY» VOLGOGRAD, RUSSIA



**Алексей Николаевич Цепляев**  
Alexey Nikolaevich Tseplyaev  
доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор  
can\_volgau@mail.ru



**Максим Владимирович Ульянов**  
Maxim Vladimirovich Ulyanov  
кандидат технических наук  
ulyanovmv@mail.ru

**Сергей Владимирович Климов**  
Sergey Vladimirovich Klimov  
klimsv@bk.ru

**Алексей Витальевич Цепляев**  
Alexey Vitalyevich Tseplyaev  
can\_volgau@mail.ru

**Аннотация.** Уборка плодов бахчевых культур – это сложный технологический процесс. Автоматизация технологического процесса уборки является одним из перспективных направлений в данной области сельского хозяйства. Рассматриваются два способа перемещения плодов: скольжение и перекатывание. Представлены два типа процесса взаимодействия элементов валкообразователей пассивного и активного типов с плодами для их перемещения.

Валкообразователь пассивного типа предназначен для перемещения плодов в валок скольжением, а валкообразователь активного типа – перекатыванием. Конструкция бахчеуборочного комбайна с активными рабочими органами валкообразователя наиболее перспективна.

Теоретические исследования направлены на доказательство гипотезы, что уборку плодов и кочанов капусты следует выполнять с использованием перекатывания при создании оптимальных параметров технологического процесса. Теоретически для условия захвата и перекатывания плода при постоянном движении необходимо, чтобы сумма моментов относительно точки  $O$  равнялась нулю. Перекатывание плода произойдет только в том случае, если смещение будет не менее, чем длина отрезка углубления: от центра плода до края лунки. Рассматривается процесс перекатывания плодов различной формы по поверхности поля со смещением точки контакта взаимодействия плода и почвы.

**Ключевые слова:** плоды бахчевых, сферические тела, тороидальные тела, валкообразователь, перекатывание, бахчеуборочный комбайн.

**Abstract.** Harvesting melon fruit is a complex process. Automation of the technological process of harvesting is one of the promising areas in this field of agriculture. Two ways of moving fruit are considered they are sliding and rolling. Two types of interaction of passive and active types of swath maker elements with fruit for their movement are presented.

Passive type swath maker is designed to move fruit into a roll by sliding and active type swath maker by rolling. The design of the melon-field combine with active working bodies of the swath maker is the most promising.

Theoretical studies are aimed at proving the hypothesis that the harvesting of fruit and loafs of cabbage should be carried out using rolling to create optimal parameters of the technological process. Theoretically, for the condition of the capture and rolling of the fetus in constant motion it is necessary that the sum of the moments relative to the point  $O$  be equal to zero. Rolling of the fetus will occur only if the offset is not less than the length of the segment of the recess: from the center of the fruit to the edge of the hole. The process of rolling fruit of various shapes along the surface of the field with the displacement of the contact point of the interaction between the fruit and the soil is considered.

**Keywords:** melon fruit, spherical bodies, toroidal bodies, swath maker, rolling, melon-field combine.

**Введение.** Исследования по перекатыванию геометрических тел рассмотрим на примере работы валкообразователей с плодами бахчевых культур шаровидной и тороидальной форм. Для более четкого представления процессов перекатывания при взаимодействии плодов с элементами валкообразователя бахчеуборочных комбайнов представим различные типы их конструкций. Рассмотрены два типа валкообразователей: активный и пассивный. Валкообразователь пассивного типа предназначен для перемещения плодов в валок скольжением, а валкообразова-

тель активного типа – перекатыванием [6-8].

Конструкция валкообразователя плодов бахчевых культур активного типа наиболее приемлема с точки зрения выполнения самых важных агротехнологических требований [2].

Для более четкого представления процессов перекатывания при взаимодействии плодов с рабочими элементами валкообразователей бахчеуборочных комбайнов рассмотрим конструкцию наиболее перспективного – с активными рабочими органами.

**Методика.** Разработанная конструкция (рисунок 1) со-