

УДК 631.314.1

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОЛНОВОГО КАТКА

Прошкин В.Е., кандидат технических наук, доцент,
Богатский Р.В., студент,
тел. 8 (8422) 55-95-95, veproshkin1993@gmail.com
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** программы, эскиз, диаметр, расстояние, функция, проектирование, масса катка, размеры*

В статье представлен процесс проектирования совершенно новой конструкции волнового катка в программе КОМПАС 3D, а также определяется его масса, размеры и воздействие им на почву.

Введение. Одна из важнейших технических операций в системе основной и предпосевной подготовки почвы – это прикатывание, которое осуществляется почвообрабатывающими катками. Прикатывание перед посевом сельскохозяйственных культур имеет большое значение в системах обработке почвы, поскольку обеспечивает разрушение некондиционных комков почвы и создает требуемый микрорельеф поверхности поля, а также обеспечивает оптимальную плотность почвы [1-6].

Для выполнения поисковых опытов и проектировании почвообрабатывающих катков используют различные САПР-программы, такие как Компас 3D, SolidWorks, FlowVision CFD, ANSYS и другие. Благодаря этим программам работа проектирования и моделирования упрощается, поскольку не тратится время и средства на создание материальной модели. Также с помощью этих программ можно определить основные конструкционные параметры разрабатываемых катков, а именно масса катка, его размеры и воздействие им на почву.

Материалы и методы исследований. Для проектирования новой конструкции волнового катка нами была выбрана программа КОМПАС 3D. Ниже представлен процесс проектирования.

Для создания 3D детали ребер (рисунок 1), которые необходимые для соединения вертикальных дисков, а также установки шпилек, был использован эскиз квадрата с стороной 60 мм который выдавили на расстоянии 1500 мм. Отверстия сделаны через эскиз окружности диаметром 20 мм.

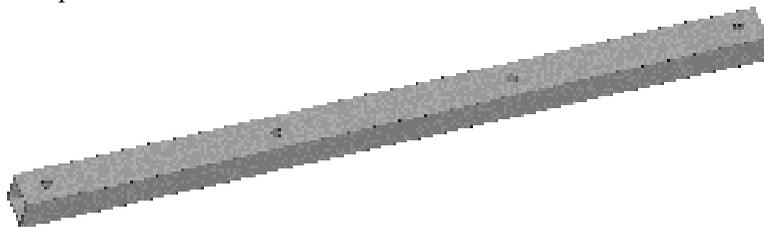


Рис. 1 – Проектирование ребра волнового катка

Шпильки (рисунок 2), которые в последствии будут закреплены на ребрах с помощью самоконтрящихся гаек, предназначены для крепления уплотнителя. 3D модель создана через эскиз окружности с диаметром 18 мм, и функция выдавливания на расстояние 72 мм.

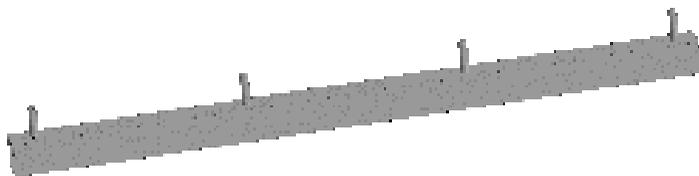


Рис. 2 – Шпильки

Самоконтрящиеся гайки (рисунок 3) нужны для крепления шпилек к ребрам волнового катка. Модель была взята из библиотеки программы КОМПАС 3D с диаметром 18 мм.

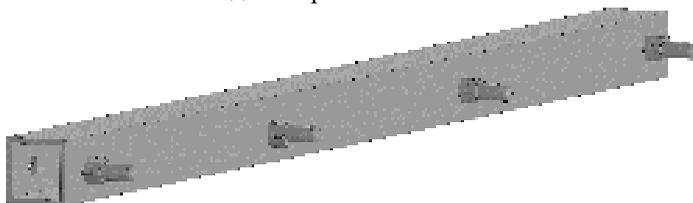


Рис. 3 – Самоконтрящиеся гайки

Упругие элементы (рисунок 4), выполненный в виде пружины сжатия, которые предназначены для обеспечения амортизационного действия, что не позволяет переуплотнять почву при воздействии на нее уплотнителей. 3D модель создана через эскиз спирали с диаметром 32 мм, и через функцию элемент траектории, в результате получена пружина, толщиной 4 мм.



Рис. 4 – Упругие элементы

Уплотнители (рисунок 5), предназначены непосредственно для формирования волнового рельефа почвы. Для создания 3D детали был использован эскиз окружности радиусом 180 мм с функцией выдавливания на расстояние 1500 мм. После, с помощью эскиза прямоугольника с функцией вырезания, детали была придана форма сегмента в профильном сечении.



Рис. 5 – Уплотнители

Вертикальные диски с усатновленными на них ребрами служат каркасом пустотелого цилиндра конструкции. 3D модель вертикальных дисков создаем через эскиз окружности с диаметром 600 мм и выдавливаем на расстояние 8 мм. По образующей пустотелого цилиндра катка установлены пластины, выполненные с помощью эскиза прямоугольника, высотой 125 мм и шириной 1500 мм, и выдавленного на расстояние 3 мм, через массив по концентрической сетке на 8 штук.

Также, на пластинах, установленных по образующей пустотелого цилиндра, выполняем отверстия одинакового диаметра, которые равны максимально допустимому агротехническими требованиями размеру комка почвы (50 мм). Причем, расстояние между отверстиями также равно максимально допустимому агротехническими требованиями размеру комка почвы для обеспечения требуемого качества уплотнения почвы и разрушения почвенных комков.

Результаты исследований и их обсуждение. После проектирования отдельных деталей, производим сборку данных деталей в единую 3D модель волнового катка (рисунок 6).

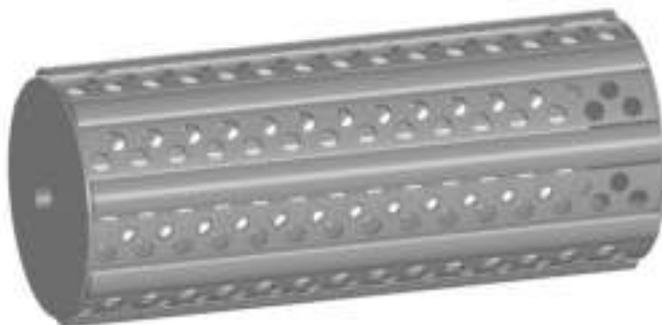


Рис. 6 – 3D модель волнового катка

В ходе проектирования конструкции волнового катка была получена сама конструкция, а также были выявлены его основные конструктивные характеристики, а именно масса катка, которая составила 183 кг, размеры конструкции (длина 1,5 м, диаметр конструкции 0,64 м), и необходимое усилие для сжатия пружины составляет 270 Н.

Заключение. Использование предложенного нами волнового катка позволит качественно разрушать почвенные комки с одновременным обеспечением качественной плотности почвы, которая будет соответствовать агротехническим требованиям, что в дальнейшем приведёт к повышению урожайности возделываемых культур, а также формирование волнового рельефа на поверхности поля, «обеспечивается разница в прогревании и освещенности растений с разных боковых частей выступов и впадин, что увеличивает различие в развитии растений в период осенней подготовки к зиме. Это способствует выживанию растений в зимний период, а также их последующему росту и эффективному развитию. Впадины, ориентированные соответствующим образом, накапливают в себе в холодный период года снег, а при оттепелях лед, спасающих растения от гибели» [7].

Библиографический список:

1. Широкозахватные винтовые катки для прикатывания посевов // АгроСнабФорум. 2015. № 1-2 (131). С. 40.
2. Система предпосевной обработки почвы и урожайность ярового ячменя / А.Н. Кузьминых // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. 2020. Т. 6. № 1 (21). С. 32-39.
3. Предпосевная подготовка почвы под сою виброкатком в условиях приморского края / С.А. Шишлов, А.Н. Шишлов, М.С. Шапарь // Аграрный вестник Приморья. 2017. № 3 (7). С. 57-59.
4. Руденко Н.Е. Как снизить энергозатраты и повысить качественные показатели при сплошной обработке почвы / Н.Е. Руденко, К.Д. Падальцин // Вестник АПК Ставрополя. – 2014. – № 1(13). – С. 66-68.
5. Курдюмов В.И. Обоснование конструктивных параметров почвообрабатывающего катка / Материалы Национальной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения» / В.И. Курдюмов, В.Е. Прошкин, Е.Н. Прошкин, И.А. Шаронов, М.А. Калашников. Ульяновск, 2019. С. 141-145.

6. Прошкин В.Е. Анализ конструкций катков ударного (вибрационного) воздействия на почву / Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы X Международной научно-практической конференции. // В.Е. Прошкин, Е.Н. Прошкин, Т.В. Луконина. Ульяновск, 2020. С. 247-251.

7. Патент 2489828 РФ, МПК А01В 29/04 (2006.01). Почвообрабатывающий каток / В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов, В.Е. Прошкин, Е.Н. Прошкин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Ульяновская ГСХА. - № 2012130379/13, заявл. 17.07.2012; опубл. 20.08.2013 Бюл. № 23.

WAVE ROLLER DESIGN

Proshkin V.E., Bogatsky R.V.

Keywords: *programs, sketch, diameter, distance, function, design, roller mass, dimensions*

The article presents the process of designing a completely new wave roller design in the COMPASS 3D program, and also determines its mass, size and impact on the soil.