

УДК 631.332.72

Агейчик В.А., Еднач В.Н., Романюк Н.Н., Лакутя С.М.

*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Беларусь*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОСАДКИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Разработка технических средств для посадки картофеля является одной из важнейших задач в его производстве. Предложена оригинальная конструкция картофелесажалки, позволяющая снизить перерасход посадочного материала. Определены основные параметры клапана, позволяющие производить посадку клубней различных фракций.

***Ключевые слова:** картофель, техническое средство, картофелесажалка, патентный поиск, посадочный материал, клубни, фракции, параметры клапана.*

Республика Беларусь занимает первое место в мире по производству картофеля на душу населения и восьмое место по валовому сбору и посевным площадям.

Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы предусматривает наращивание объемов производства картофеля к концу 2020 года за счет внедрения интенсивных технологий возделывания [1]. Одним из важнейших условий решения этой задачи является повышение урожайности. Потенциальные возможности возделывания этой культуры еще не исчерпаны.

Выполнение поставленной задачи может быть достигнуто при дальнейшей интенсификации отрасли картофелеводства, внедрении достижений науки, передовой практики, завершении комплексной механизации работ на всех операциях.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки картофелесажалки.

Новизной исследований является постановка нового подхода к данной проблеме. В связи со сказанным, целью исследований является разработка конструкции технического средства для посадки картофеля.

Для решения поставленной цели определены следующие задачи исследований:

1. Провести патентные исследования и проанализировать конструкции картофелесажалок.
2. Разработать конструкцию технического средства для посадки картофеля, позволяющего снизить перерасход посадочного материала.
3. Определить основные параметры клапана, позволяющие производить посадку клубней различных фракций.

Реализация задач исследований осуществлена следующим образом.

Проведенный патентный поиск показывает, что известна навесная картофелесажалка Л-202, содержащая закрепленные на раме опрокидывающийся бункер для посадочного материала и высаживающие аппараты в виде це-

почных элеваторов с пластмассовыми ложечками, с приводом их от опорных колес [2].

Размеры пластмассовых ложечек такой картофелесажалки позволяют вычерпывать сразу несколько клубней средней и мелкой фракций, что приводит к нарушению агротехнических требований, предусматривающих посадку картофеля по одному клубню в одно посадочное место, и перерасходу посадочного материала.

На основании патентных и поисковых методов исследований, для снижения перерасхода посадочного материала, предлагается оригинальная конструкция картофелесажалки [3] (рисунок 1: а) – общий вид; б) – вид сверху ложечки картофелесажалки Л-202 в рабочем положении, захватывающем клубень; в) – вид А; г) – разрез Б-Б; д) – клапан; е) – присоединенная к ленточному элеватору в рабочем захватывающем клубень положении ложечка картофелесажалки Л-202 с установленным на ней клапаном в положении для высева клубней мелкой фракции, используемых в качестве семенного материала; ж) – расчетная схема клапана; и) – схема положения клубней средней фракции при расположении фиксатора в верхнем стопорном отверстии клапана; к) – схема положения клубней промежуточной фракции при расположении фиксатора в среднем стопорном отверстии клапана; л) – схема положения клубней мелкой фракции при расположении фиксатора в нижнем стопорном отверстии клапана.

Картофелесажалка содержит закрепленные на раме опрокидывающийся загрузочный бункер 13 для посадочного материала, питательный бункер 14, сошник 17, заделывающие рабочие органы 15 и высаживающие аппараты в виде цепочных элеваторов 1 с пластмассовыми ложечками 2, с приводом их от опорных колес 16. Каждая ложечка 2 в выполненных в ней присоединительных отверстиях 3 диаметром 2 мм содержит соосную этим отверстиям ось 4 диаметром не более 2 мм, центр которой расположен на расстоянии 56 мм в сторону ложечки 2 от находящейся в контакте с лентой 1 ее соединительной плоской торцевой поверхности и на расстоянии 15 мм вниз в рабочем захватывающем клубень 18 положении от плоскости, касательной к охватываемому клубень 18 верхнему в этом положении контуру ложечки 2, причем ось 2 параллельна указанным плоскостям. К оси 4 присоединенный посредством своего присоединительного отверстия 5, равного 2 мм, с возможностью вращения, расположенный своей плоскостью симметрии в плоскости симметрии ложечки 2, клапан 6, имеющий расположенные по радиусу из центра оси, равному 25 мм, стопорные диаметры 4 мм нижние 7 в рабочем захватывающем клубень положении ложечки, средние 8 и верхние 9 отверстия, причем угол между линиями, соединяющими центр оси и центры нижнего 7 и среднего 8 отверстий, равен 11,5 градусов, а угол между линиями, соединяющими центр оси и центры среднего и верхнего отверстий, равен 13 градусов, а ложечка имеет расположенное на расстоянии 31 мм от присоединительной плоской торцевой поверхности и на расстоянии 25 мм от центра оси в профильной проекции (рисунок 1, г) стопорные отверстия 10 диаметром 4 мм с установленным в них и в одно из стопорных отверстий клапа-

на 6 стопорным болтом 11, с расположенными по сторонам клапана 6 распорными втулками 12, при этом грань верхней части клапана 6 в его совместной с ложечкой плоскости симметрии (фронтальная проекция) выполнена по окружности радиусом 25 мм, проведенной из центра, расположенного на расстоянии 30 мм от центра присоединительного отверстия клапана и центра его верхнего стопорного отверстия.

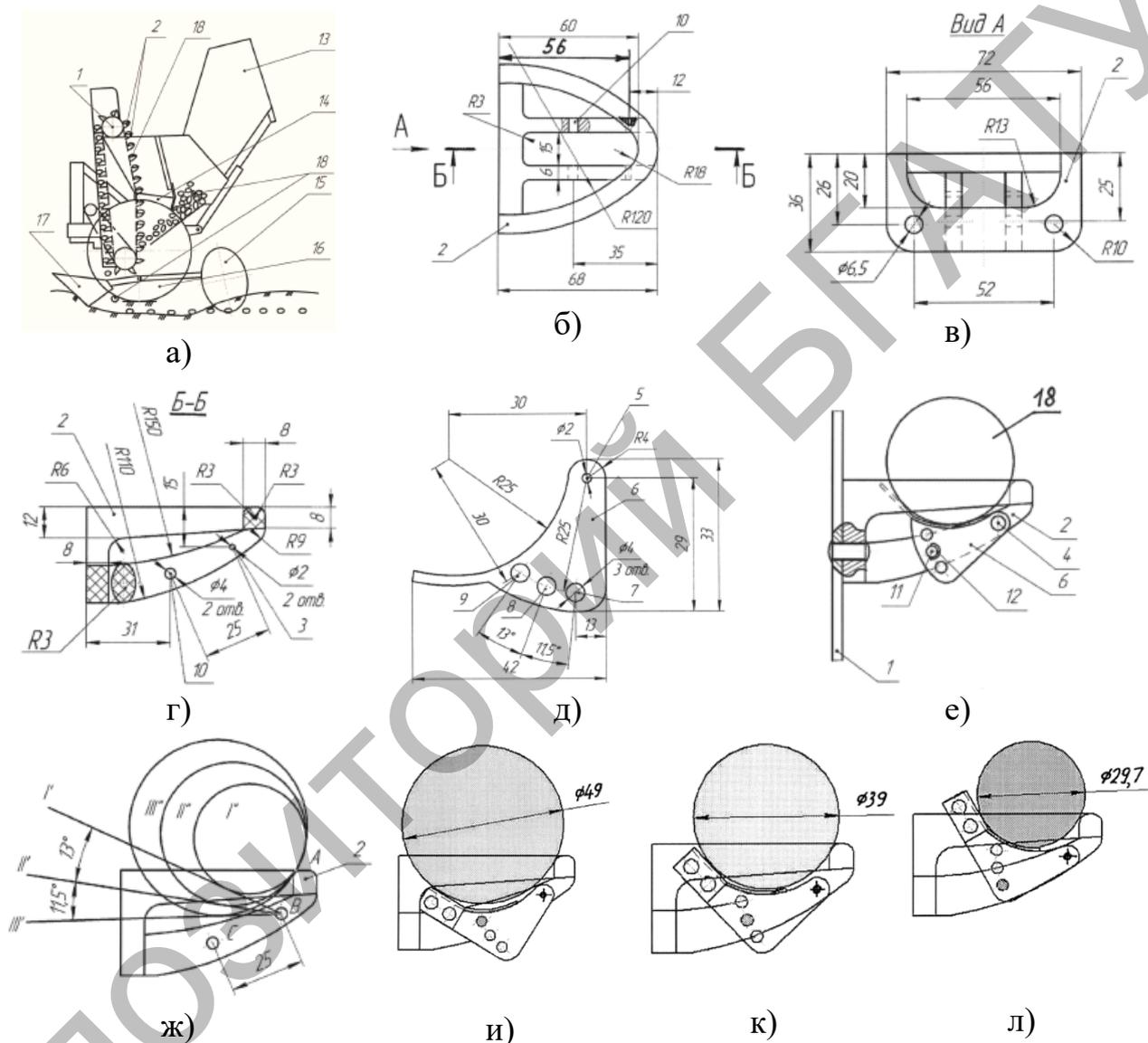


Рисунок 1 – Картофелесажалка.

Исследованиями, проведенными в БГАТУ установлено, что средний диаметр клубня, который можно использовать для различных фракций, определяется как среднее геометрическое всех трех размеров клубня:

$$d_{cp} = \sqrt{l \cdot b \cdot c}, \quad (1)$$

где l – длина клубня, мм; b – ширина, мм; c – толщина, мм.

Средний диаметр для клубней средней, промежуточной и мелкой фракций картофеля, используемых в качестве семенного материала, равен для средней фракции $d_{cpc} = \sqrt{60 \cdot 50 \cdot 40} = 49 \text{ мм}$.

Средний диаметр клубней промежуточной фракции, используемых в качестве посадочного материала, равен $d_{срс} = \sqrt{50 \cdot 40 \cdot 30} = 39 \text{ мм}$.

Средний диаметр для клубней мелкой фракции, используемых в качестве семенного материала, равен $d_{срс} = \sqrt{30 \cdot 30 \cdot 25} = 29,7 \text{ мм}$.

Путем геометрического построения (рисунок 1, ж) определены положения ограничивающей кромки клапана 6 построением окружностей I, II, III с касанием в точке А, у края ложечки 2, диаметры которых соответствуют средним диаметрам клубней трех фракций, определенных по формуле 1.

Из центра оси точка В, относительно которой предполагается вращение клапана, проведя касательные I', II', III', замерены углы между касательными, равные 11,5 и 13 градусов. Определены местоположения на ложечке 2 положения (во фронтальной проекции) стопорных отверстий 10, исходя из геометрических параметров ложечки 2 и доступности регулирования положения клапана 6 в процессе настройки, располагая отверстие фиксатора С на расстоянии 25 мм от оси вращения В.

Производят посадку клубнями массой до 80 г и их размеры близки к правильным фигурам шар и эллипс. Это позволило в качестве ориентира при графическом анализе использовать окружность. Параметры образующей грань верхней части клапана 6 в его совместной с ложечкой плоскости симметрии (фронтальная проекция), выполненной по окружности радиусом 25 мм, определены из условия вычерпывания клубней средней фракции диаметром 49 мм.

Таким образом получены основные параметры клапана, позволяющие производить посадку клубней различных фракций.

В зависимости от размеров высеваемой фракции с помощью стопорного болта 11 фиксируется соответствующее размерам высеваемой фракции положение клапана 6 относительно ложечки 2 (рисунок 1, и, к, л). При работе картофелесажалки ленточные элеваторы 1 с пластмассовыми ложечками 2 приводятся в движение от их опорных колес 16, ложечки 2, двигаясь в рабочем положении вверх, зачерпывают строго по одному клубню 18 высеваемой фракции и при изменении положения ложечек 2 в верхней части ленточных элеваторов 1 освобождаются от клубней, которые далее укладываются в борозду и закрываются почвой заделывающими рабочими органами 15.

Список использованных источников:

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.mshp.gov.by/programms/a868489390de4373.html>. Дата доступа: 22.09.2018.
2. Ключков, А.В. Сельскохозяйственные машины / А.В. Ключков, Н.В. Чайчиц, В.П. Буяшов. - Минск: Ураджай, 1997. - С.207-208.
3. Патент Республики Беларусь 6401 U, МПК А 01С 9/00 // Бюл. №4. – 2010.