

Д. И. Комлач¹, В. В. Голдыбан¹, А. С. Воробей¹, Ю. Н. Бабак²

¹РУП «НППЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

E-mail: labpotato@mail.ru

²ГУ «Белорусская МИС»

пос. Привольный, Минский р-н, Республика Беларусь

E-mail: yuribabak@tut.ru

НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ ВЫСАЖИВАЮЩЕГО АППАРАТА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ТИПА ДЛЯ КАРТОФЕЛЕСАЖАЛКИ ДЛЯ ТОЧНОЙ ПОСАДКИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Аннотация. В статье рассмотрена новая концепция высаживающего аппарата пневматического типа.

Ключевые слова: пневматический высаживающий аппарат, клубни, картофель, вакуум, точная посадка.

D. I. Komlach¹, V. V. Goldyban¹, A. S. Verabei¹, U. N. Babak²

¹RUE "SPC NAS of Belarus for Agricultural Mechanization"

Minsk, Republic of Belarus

E-mail: labpotato@mail.ru

²SI "Belarusian MTS"

s. Privolny, Minsk dis., Republic of Belarus

E-mail: yuribabak@tut.ru

A NEW CONCEPT THE PLANTER APPARAT PNEUMATIC TYPE FOR PLANTER FOR PRECISE PLANT TUBERS POTATOES

Abstract. In article was saw a new concept the planter apparat pneumatic type.

Keywords: pneumatic planter's apparats, tubers, potatoes, vacuum, precise planter.

Введение

Картофель считается культурой с высоким потенциалом продовольственной безопасности и высокой продуктивностью благодаря его способности обеспечивать высокий урожай на единицу затраченного семенного материала за более короткий вегетативный период (в основном меньше 120 дней) по сравнению с основными зерновыми культурами, такими как кукуруза. По энергетическим запасам, имеющимся в картофеле, он находится на пятом месте, уступая пшенице, кукурузе, рису, ячменю. Продукцию картофелеводства потребляет почти каждый пятый житель планеты, а для каждого десятого это один из основных пищевых продуктов, за что он получил название «второй хлеб».

В современной сложной экономической ситуации значение картофеля в продовольствии возрастает.

Одной из основных операций при возделывании картофеля является посадка. Основными задачами посадки являются обеспечение заданной площади питания и глубины заделки, которые во многом определяют величину будущего урожая, так как от них зависит дальнейший рост и развитие растений.

Основная часть

Несмотря на достаточно высокую производительность высаживающих аппаратов ложечного типа, данная конструкция не обеспечивает равномерного распределения клубней в гнезде. Это

связано, в первую очередь, с естественными вариациями формы и размера клубней, плохой их текучестью в бункере и инерционностью клубней в момент схода с ложки и поступления в борозду. Первые два фактора обуславливают захват ложечкой двух клубней либо их отсутствие, в результате чего в поле могут встретиться гнезда с числом клубней от 0 до 4. Инерционность клубней также влияет на равномерность распределения клубней в борозде. Для распределения клубней картофеля в борозде с заданным шагом необходимо, чтобы клубни сбрасывались на дно борозды ложечкой с горизонтальной абсолютной скоростью, равной нулю. На практике клубни выбрасываются из ложечки центробежной силой, при этом происходит их раскатывание в гнездах, что в свою очередь изменяет равномерность размещения гнезд вдоль рядков. Из-за особенности подачи клубней ложечкой в борозду равномерность распределения клубней в поле картофелепосадочными машинами с ленточно-ложечковыми высаживающими не превышает 65–80 %.

Повысить равномерность распределения клубней в поле, снизить количество двойников и пропусков можно за счет улучшения конструкции высаживающего аппарата пневматического типа.

Поэтому нами предложена новая концепция высаживающего аппарата пневматического типа для точной посадки клубней картофеля. Высаживающий аппарат состоит из высаживающего колеса 1, всасывающих рукавов 2, всасывающих сопел 3 (рис. 1).

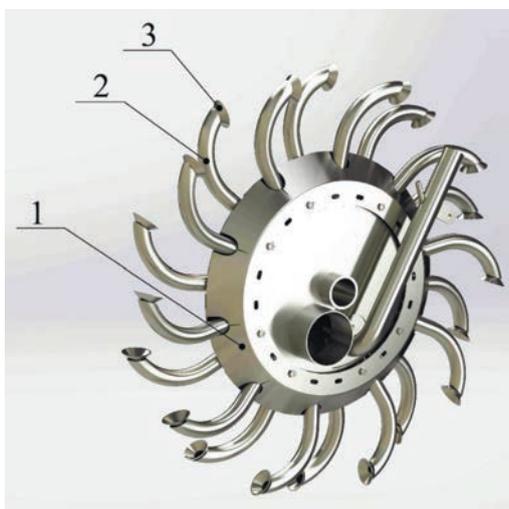


Рис. 1. Высаживающий аппарат пневматического типа (общий вид):
1 – высаживающее колесо; 2 – всасывающий рукав; 3 – всасывающее сопло

Конструкция высаживающего колеса включает в себя вакуумный дозатор и распределительный диск (рис. 2). По периметру распределительного диска в шахматном порядке располагаются отверстия для крепления в них всасывающих рукавов с помощью болтовых соединений.

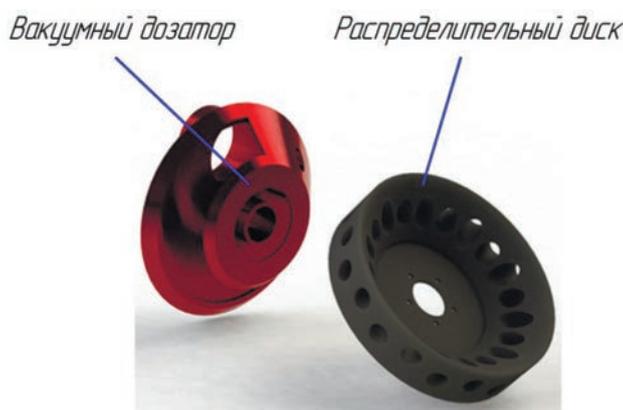


Рис. 2. Конструкция высаживающего колеса

Вакуумный дозатор своей конусной частью входит вовнутрь наружной части распределительного диска. Герметичность соединения обеспечивается конусностью двух систем (рис. 2).

В боковой части распределительного диска выполнено 20 отверстий, в которых закреплены всасывающие рукава.

Материал вакуумного дозатора – сталь, а распределительного диска – износостойкий пластик.

В конструкции вакуумного дозатора (рис. 2) предусмотрено технологическое отверстие, через которое после сброса клубня в борозду во всасывающие рукава подается под напором поток воздуха для продувки системы от почвенных примесей.

Процесс работы высаживающего колеса характеризуется четырьмя режимами: режим захвата; режим транспортировки, режим продувки и режим сброса (рис. 3):

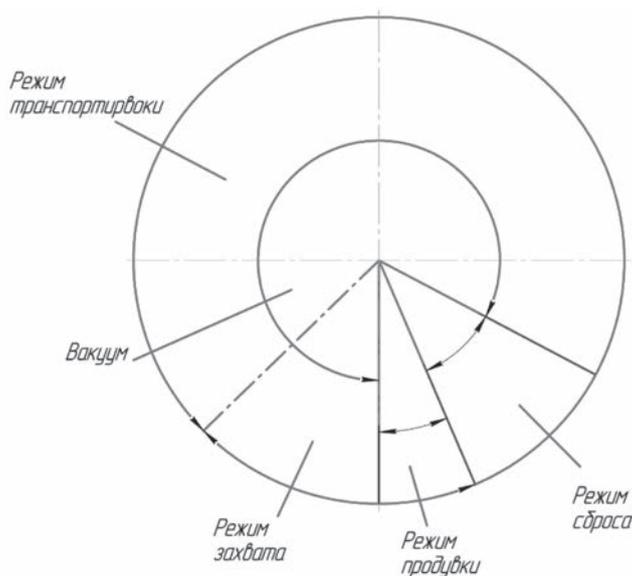


Рис. 3. Схема основных режимов высаживающего колеса

первый режим – захват клубня: всасывающие рукава захватывают клубни в условиях вакуума; второй режим – транспортировка: клубни, удерживаемые вакуумом, перемещаются к области сброса;

третий режим – сброс клубня: положительное вакуумное давление прекращается, и под действием силы тяжести клубни отделяются от сопла всасывающего рукава и падают в борозду;

четвертый режим – продувка: в процессе работы высаживающего колеса в вакуумную камеру попадает разнообразный мусор (песок, частицы почвы и другой абразив), что, в свою очередь, приводит рабочие органы к изнашиванию. Поэтому необходимо периодически в процессе работы высаживающего колеса использовать режим продувки.

Технологический процесс работы высаживающего аппарата пневматического типа заключается в следующем: в процессе вращения высаживающего колеса всасывающие рукава с соплами движутся к области захвата. В области вакуумного дозатора создается отрицательное вакуумное давление, при помощи которого происходит захват клубня. Клубни захватываются по одному, для равномерной их раскладки в борозде (исключая пропуски и двойники). После этого происходит их транспортировка к области сброса. В области сброса создается положительное давление, клубни отсоединяются от сопла и равномерно раскладываются в борозде. После этого вся система вакуумного дозатора продувается от почвенных примесей.

Одним из важных элементов высаживающего аппарата является вентилятор (рис. 4). Вентилятор предназначен для создания вакуумного давления в вакуумной камере. Это необходимо для того, чтобы в режиме захвата производить точный захват одного клубня из общего вороха и далее направлять его через режим транспортировки к режиму сброса. Выбор вентилятора производился на основании проведенных теоретических исследований.

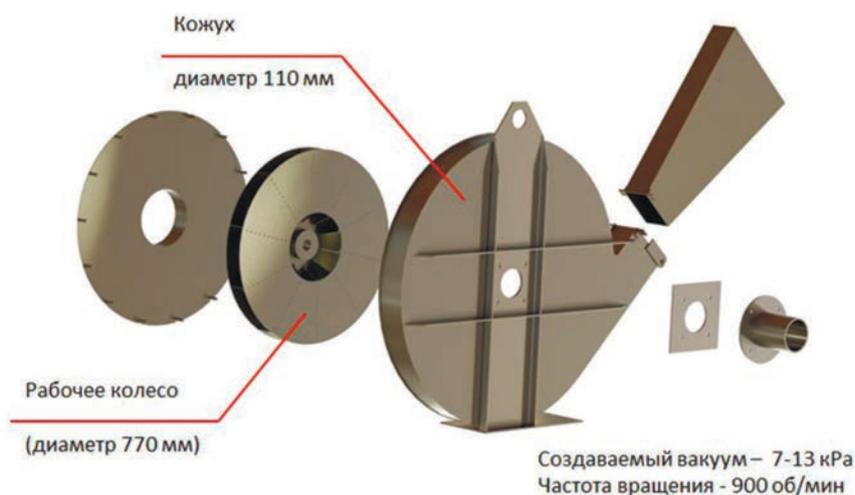


Рис. 4. Вентилятор (деталировка)

Когда каждый всасывающий рукав выходит из вакуумной камеры, клубень удерживается вакуумом в сопле до тех пор, пока всасывающий рукав не достигнет обозначенной точки, где разрежение прекращается. Предпочтительно кратковременный выброс положительного давления воздуха создают сначала во всасывающем рукаве, а затем в сопле. Этот короткий всплеск «положительного давления воздуха» гарантирует, что клубень, попавший в сопло всасывающего рукава, не будет вытеснен из сопла.

Таким образом, когда сопло сообщается с соседним всасывающим рукавом, положительное давление воздуха подается через соответствующий всасывающий рукав в нужное сопло. Положительное давление вынуждает клубень в сопле высвободиться. Кроме того, в это время удаляются почвенные примеси, попавшие во всасывающие рукава.

Заключение

Посадка картофеля с помощью пневматической высаживающей системы – это новая и весьма перспективная технология, привлекающая в последнее время внимание все большего числа исследователей. Технология ориентирована на скоростную посадку картофеля с высокой точностью.

Такой тип высаживающего аппарата позволяет производить посадку клубней картофеля на высоких скоростях, с повышенной равномерностью раскладки клубней картофеля в борозде, без пропусков и двойников.