

Список цитируемых источников

1. Ярмольский, А. М. Краткий справочник гальванотехника / А. М. Ярмольский, В. А. Ильин — М. СССР., — 1965. — 244 с.
2. Антонюк, В. Е. Конструктору станочных приспособлений / В. Е. Антонюк — М. Беларусь, — 1991.

УДК 631.3

С. Д. Торба, А. А. Рудый, В. А. Бурдейко

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

КЛАССИФИКАЦИЯ КАРТОФЕЛЕСАЖАЛОК И ИХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

Введение. Картофель является одним из главных пищевых сельскохозяйственных культур после пшеницы, риса и кукурузы. В мире ежегодно производят 350 млн тонн картофеля. Производство его постоянно увеличивается. Республика Беларусь занимает восьмое место в мире. Картофель является ресурсоэффективным товаром растениеводства в Беларуси.

На данный момент в нашей стране для технического обеспечения инновационных технологий производства картофеля имеются современные машины, установки и оборудование производства Республики Беларусь [1; 2]. Высаживающий аппарат является основным узлом картофелесажалки. От него зависит качество посадки картофеля, т. е. её равномерность, густота.

Основная часть. Картофелесажалки классифицируются на следующие группы по соответствующим признакам:

1) по методу подачи посадочного материала: пальцевый метод (при посадке картофель перехватывается металлическими пальцеобразными стержнями, которые подают клубни в грунт); плоскоременная подача (клубни попадают в почву благодаря расположенным горизонтально ремням); фасонные ремни (очень бережная система, даже проросший картофель при подаче не повреждается. Похожа на предыдущую, только ремень другой формы и с выемками); ложечковая (посевной материал движется по конструкции из элементов в форме ложек, прикрепленных к ремню); мультиременная подача (происходит посадка сразу двух рядов. Благодаря такой оснастке достигается построение клубней в линию); накальвающие высадочные агрегаты, часто использующиеся при посадке резаного картофеля [1—3].

Самыми популярными являются картофелесажалки с ложечковой подачей. Одной из наиболее результативных считается комбинированная с возможностью не только сажать картофель, но и одновременно формировать гребень, вносить в грунт инсектициды. Однако такая функция не всегда предусмотрена в базовой комплектации;

2) по выполняемому технологическому процессу: картофелесажалки классифицируются на машины для посадки непророщенных клубней и машины для посадки яровизированных клубней;

3) по способу агрегатирования с трактором: различают картофелесажалки навесные и полунавесные;

4) по количеству высаживаемых рядков: одно-, двух-, четырех-, шести- и восьмирядные, с ложечно-дисковыми и конвейерно-ложечными высаживающими аппаратами.

Рабочие органы навесных сажалок КСМ-4, КСМ-6, КСМ-8 подразделяются на основные и вспомогательные. Основные рабочие органы — ложечно-дисковые высаживающие аппараты, сошники, туковысевающие аппараты, семя- и тукопроводы, бороздозакрывающие диски или боронки. Вспомогательные органы — рабочие бункеры для семян (2-, 3- и 4-секционные) загрузочные бункеры (КСМ), ворошители семян, навесные устройства (замки автосцепок), опорные передние и задние (КСМ-4, КСМ-8, КСМ-6) колеса, копирующие колеса сошниковых секций, стабилизаторы, рыхлительные лапы (КСМ), маркеры [2].

Высаживающие аппараты состоят из дисков с ложечками, приводных валов, зажимов, направляющих шин, питающих ковшей, шнековых питателей. Сошниковые секции включают в себя изогнутые стойки, сошники, параллелограмные подвески, копирующие колеса, отвальчики, бороздозакрывающие диски или боронки, сменные наральники, туконаправители, блоки крепления к раме.

Навесная картофелесажалка Л-201 предназначена для посадки непророщенных клубней картофеля на хорошо обработанных почвах. Сажалка включает рабочие (конвейерно-ложечные высаживающие аппараты, сошники, заделывающие диски) и вспомогательные органы (рама, опорно-приводные колеса, бункер для семян, навесное устройство). Высаживающий аппарат включает втулочно-роликовые цепи, ложечки, активный встряхиватель, приемный ковш, клубнепроводящий канал. Приводится в действие от опорных колес посредством цепной передачи. Встряхиватель воздействует на восходящую ветвь цепи высаживающего аппарата и придает ей колебательное движение в горизонтальном направлении. При этом с ложечек сбрасываются лишние клубни, возвращаются в приемный ковш, а на ложечках остается по одному клубню.

Также известна переоборудованная полуавтоматическая картофелесажалка, созданная на базе Л-202. Для переоборудования с базовой машины снимаются основной и питательные бункеры и устанавливаются дополнительные узлы и механизмы: площадка, платформа, приспособления для изменения направления вращения высаживающих аппаратов, оборудуются рабочие места [3].

Более поздние исследования элеваторной машины КП-2 показали, что она производит посадку картофеля неравномерно и с большими отклонениями от теоретического (расчетного шага) расстояния, так как наклонный кожух, вследствие раскатывания по нему вороха картофеля, не обеспечивает равномерной подачи клубней в ячейки.

В настоящее время производство полуавтоматических картофелесажалок идет в странах СНГ, и за рубежом. В Беларуси освоено производство полуавтоматических картофелесажалок СКН-4 и СПК-4 [3].

Картофелесажалка СКН-4 (рисунок 1) предназначена для рядковой посадки пророщенных и непророщенных клубней картофеля с междурядьем 70 см с одновременным внесением минеральных удобрений на почвах всех типов во всех зонах возделывания картофеля. Привод картофелесажалки осуществляется от приводных колёс. Картофель на сажалке находится в ящиках размером $600 \times 400 \times 200$ мм, которые располагаются на полках этажерки. Загрузка картофелесажалки минеральными удобрениями производится вручную с транспортного средства или специально оборудованными автомобилями.

Аналогичные по принципу технологического процесса полуавтоматические картофелесажалки PPS-2F и PPS-4F выпускает компания «ИМАС» (Польша). Картофелесажалка такого типа используются для посадки пророщенных или обычных семян картофеля целыми и разрезанными клубнями.

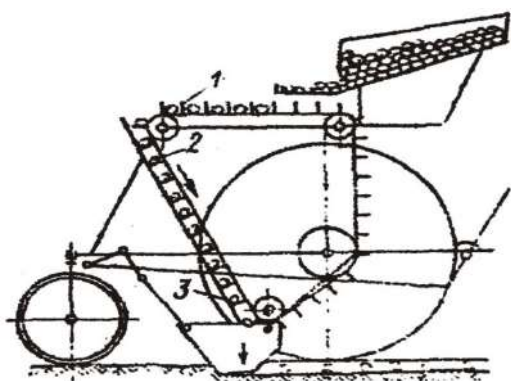


Рисунок 1 — Картофелесажалка пророщенного картофеля СКН-4 [4, с. 47]

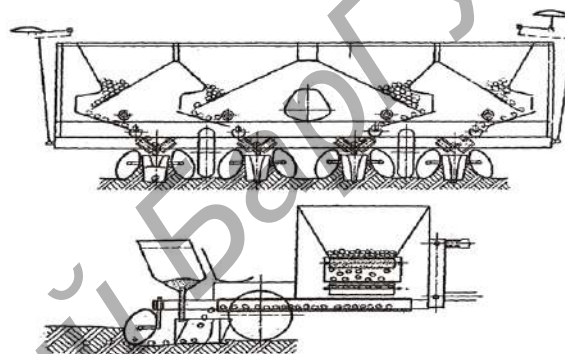


Рисунок 2 — Технологическая схема сажалки «Смолфорд» [4]

Как и в картофелесажалке СКН-4, высаживающий аппарат PPS-4F револьверного типа состоит из барабана с ячейками, в которые клубни вручную подаются оператором, и сошника для открытия борозды. Каждый ряд обслуживается одним оператором. Сзади машины устанавливаются диски или лемехи для образования гребня. Аппарат представляет собой бесконечный прорезиненный ремень шириной 63 мм с длиной рабочей поверхности 1 220 мм. По внутреннему контуру ремня приварен клиновидный ремень, а на наружном рабочем контуре плоского ремня расположены небольшие приливы для увеличения сцепления клубней. На каждом аппарате установлено по два ремня с углом 90° между ними в поперечном сечении. Ремни в сечении образуют V-образный посадочный желоб. Одна из лент аппарата быстроходная, вторая — тихоходная. Соотношение линейных скоростей лент — 1:2. Механизм подачи клубней к аппарату — полуавтоматического типа, содержит расположенное у основания бункера колеблющееся днище, штифтовой валик и дозатор. Валик предназначен для распределения клубней перед дозатором в один слой и перекрытия потока клубней к дозатору в момент передачи клубней из дозатора на ленты аппарата.

При посадке яровизированного картофеля, как показывает обзор литературных источников и практика картофелеводческих хозяйств, на первый план выдвигается требование деликатного отношения рабочих органов высаживающих аппаратов к росткам клубней, так как от этого напрямую зависит объем и качество урожая данного продукта. Такими качествами обладает картофелесажалка «Смолфорд», общее устройство и технологический процесс которой показан на рисунке 2. У данной картофелесажалки шаг посадки зависит от размеров клубней, и она, по существу, проводит не посадку, а посев с размещением заданной массы клубней на 1 га. Низкая равномерность раскладки при высадке раннего картофеля пророщенными клубнями компенсируется снижением уровня поломки ростков [4, с. 16].

Как показывает практика, обзор периодической и патентной информации, в настоящее время лимитирующим фактором увеличения производства раннего картофеля, помимо трудоемкости операций по подготовке семенного материала, является отсутствие машин, способных в пределах допустимых агротехнических требований по повреждению ростков (до 8 %), совершать посадку яровизированного картофеля. Применяемые сегодня в производстве автоматические картофелесажалки при выполнении технологической операции дают повреждение ростков выше регламентируемого уровня. Так, отечественная картофелесажалка САЯ-4 при посадке пророщенных клубней дает повреждения ростков до 40 %.

В связи с этим возникает необходимость в изыскании и исследовании рабочих органов сажалки для посадки пророщенных клубней, используя которую можно было бы найти компромисс при удовлетворении требований деликатности обращения с проросшими клубнями и равномерности расстояния между ними в борозде.

Для соответствия разрабатываемого аппарата обозначенным выше требованиям, необходимо выполнить анализ известных устройств аналогичного назначения, провести их систематизацию и определить перспективные направления их создания и совершенствования.

Заключение. Представлена классификация современных картофелесажалок и их рабочих органов. Представляется, что наиболее перспективными картофелесажалками для посадки яровизированного картофеля являются марки СКН-4 с высаживающим аппаратом PPS-4F, а также картофелесажалки компании “ІМАС” (Польша).

Список цитируемых источников

1. Картофелесажалки [Электронный ресурс] // НЬЮТЕХАГРО. — Режим доступа : <https://www.newtechagro.ru/articles/archive1/kartofelesajalki.html>. — Дата доступа : 20.09.2022.
2. Особенности конструкций и модельный ряд картофелесажалок для тракторов МТЗ Беларусь [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://vseomtz.ru/agregatirovanie/kartofelesazhalka-dlya-mtz>. — Дата доступа : 20.09.2022.
3. Машины и оборудование для посадки картофеля [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://www.belrusagro.com/techno/catalog/549/798/>. — Дата доступа : 20.09.2022.
4. *Постников, Н. М.* Картофелепосадочные машины / Н. М. Постников, Е. А. Беляев, М. И. Кан. — Изд. 4-е, перераб. — М. : Машиностроение, 2011. — 228 с.

УДК 691.215.1:691.5

Д. С. Щемарев, М. И. Кузьменков, Н. М. Шалухо, Е. В. Лукаш, Д. М. Кузьменков
Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», Минск, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ПРОЦЕСС ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНОГО ГИПСА

Введение. Наличие местного высококачественного карбонатного сырья, а также относительно недорогой серной кислоты, производимой на ряде химических предприятий Беларуси, является веским основанием постановки и решения задачи получения высококачественного синтетического гипса взамен импортируемого природного гипсового камня и его последующей переработки на гипсовые вяжущие.

Гипсовые вяжущие изделия на их основе являются малоэнергоёмкими перспективными строительными материалами. При высоких потребительных свойствах (гигиеничность, огнестойкость, биостойкость, обеспечение благоприятного климата в помещении) они имеют невысокую стоимость по сравнению с другими строительными материалами. Ввиду недостаточного объема выпуска гипсовых вяжущих в Республике Беларусь потребность в указанных строительных материалах покрывается за счет импорта, что напрямую связано с состоянием сырьевой базы в Республике Беларусь, а именно с отсутствием запасов природного гипса.

Целью данной работы являлась разработка параметров технологического процесса переработки синтетического гипса, получаемого на ОАО «СветлогорскХимволокно», на высокопрочные гипсовые вяжущие.

Основная часть. Исходным сырьем служил синтетический гипс с начальной влажностью 14 мас. %. После сушки (с необходимой остаточной влажностью) он подвергался прессованию, после чего полученные образцы подавались на автоклавную обработку в лабораторный вертикальный автоклав. Для удаления остаточной влажности после тепловлажностной обработки запаренные образцы подвергались сушке с целью предотвращения процесса гидратации. Затем высушенные образцы подвергали грубому помолу в щековой дробилке, а после тонкому измельчению в планетарной мельнице.

Сушка сырьевого материала проводилась в сушильном шкафу марки SNOL 58/350 при температуре 90 ± 5 °С. За функцию оптимизации принимали режим сушки, который позволяет высушенному материалу обеспечить требуемое уплотнение пресс-формы во время прессования. Прессование производилось на прессе МС-500 в цилиндрической пресс-форме с размерами 47×70 мм. Оптимальная влажность определялась по визуальной оценке прессуемых брикетов. Результаты экспериментов приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Влияние влажности на прессуемость материала

Остаточная влажность, мас. %	Визуальная оценка прессуемости брикета
9	Рассыпается
6	Прессуется
5	Прессуется
4	Прессуется