На передней поверхности выполняется лунка дисковой фрезой со специальной заточкой и напылением TiN. Такая конструкция резца позволяет эффективно вести процесс резания для резьбы с шагом $P > 3$мм.

Выше отмечалось, что при применении резцов с прямолинейной передней поверхностью наблюдается большая усадка стружки и образование нароста на режущих кромках. Применение конструкции резцов с лункой улучшает сход стружки, ее завивание и уменьшение нароста на режущих кромках.

В настоящей работе основной целью является изучение влияния конструкции и геометрических параметров резьбовых резцов на качественные характеристики резьбы.

Испытания проводились на заготовках из материала сталь 45Х с твердостью *НВ*220 на токарно-винторезном станке 16К20. В качестве режущего инструмента был выбран резьбовой резец с напаянной твердосплавной пластиной Т14К8 для метрической резьбы с углом профиля 60°. Резьба М 36 × 3,5 – 6 *g* с длиной резьбы l = 60 мм нарезалась на 10 заготовках. Геометрические параметры режущей части резца: $\alpha = 8°$; $\gamma = 0°$; r = 0,22 мм. Режимы резания: $i_{черн} = 5$; $i_{чист} = 2$; n = 630 об. / мин, S = 2,8 мм / об.

Процесс резания выполнялся без сбоев в настройке станка на выбранный режим резания и заметных температурных изменений поверхностей резца и резьбовых поверхностей. На задних поверхностях резца отсутствовали заметные следы износа. Профиль резьбы получался полный и соответствовал заданному размеру. Контролировались размеры резьбы резьбовым калибром-кольцом. Шероховатость резьбовой поверхности соответствовала R_a = 3,2…3,6 мкм. Шероховатость резьбы и износ задних поверхностей резца проверялись под микроскопом модели Ftemj-2000.

Заключение. Исследования свидетельствуют, что изменение задних углов и наличие лунки на передней поверхности позволяет улучшить качество резьбы и повысить стойкость инструмента.

Из вышеприведённых экспериментальных испытаний можно сделать следующие выводы:

– применение лунки на передней поверхности уменьшает трение сходящей стружки, следовательно, уменьшается нагрев рабочей части резца, увеличивая его стойкость;

– лунка способствует улучшению процесса стружкообразования — завиванию и дроблению стружки, обеспечивает ее выход из резьбовых канавок, улучшая качество резьбовой поверхности;

– увеличение задних углов на один градус позволяет уменьшить износ по задним поверхностям инструмента.

Список цитируемых источников

1. *Харламов, Ю. А.* Повышение эксплуатационных свойств режущего инструмента : учеб. пособие / Ю. А. Харламов, А. С. Кроль. — Северодонецк : Изд-во ВНУ им. В. Даля, 2015. — 448 с.

УДК 631.332.71

А. К. Гавриленя, В. Н. Майсюк, А. Н. Шепелевич
Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ РОТОРНО-ЛОЖЕЧНОЙ КАРТОФЕЛЕСАЖАЛКИ

Введение. Посадка картофеля является важным урожаеобразующим фактором в технологическом процессе возделывания картофеля. От своевременного и качественного выполнения этой операции зависят урожайность и возможность комплексного использования средств механизации.

В Республике Беларусь немалый вклад в производство сельскохозяйственной продукции вносят небольшие фермерские хозяйства, в частности, по производству картофеля, — 80,2 % [1].

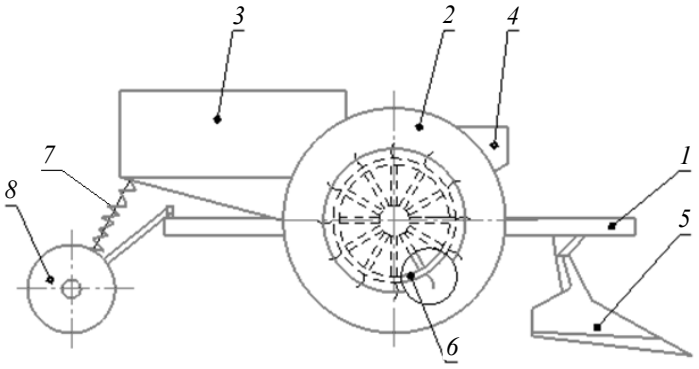
Основная часть. В Республике Беларусь в основном применяется ложечная система подачи клубней, которую разделяют на три основные типа: дисково-ложечный аппарат; цепочно-ложечный аппарат; ленточно-ложечный аппарат. Однако необходимость разработки малогабаритной и сравнительно недорогой техники обусловливает актуальность разработки новых конструкций картофелесажалок для небольших подсобных и фермерских хозяйств.

Технологическая схема картофелесажалки с роторно-ложечным высаживающим аппаратом представлена на рисунке 1.

Клубни картофеля загружаются в бункер *3*, где по наклонному днищу падают на ложечки ротора высаживающего аппарата *6*. Ротор приводится во вращение от опорно-приводных колес *2*. Сошник *5* прорезает канавку в гребне на заданную глубину посадки клубней.

© Гавриленя А. К., Майсюк В. Н., Шепелевич А. Н., 2020

Репозиторий БарГУ



1 — рама; *2* — опорно-приводные колеса; *3* — бункер для клубней; *4* — наклонный желоб; *5* — сошник; *6* — роторно-ложечный высаживающий аппарат; *7* — штанга с пружиной для регулирования глубины посадки клубней; *8* — бороздозакрывающие диски

Рисунок 1 — Технологическая схема роторно-ложечной картофелесажалки

Глубину заделки клубней регулируют путем изменения усилия сжатия пружины на штанге *7* бороздозакрывающих дисков *8*.

Для реализации вышеуказанной технологической схемы изготовлена двухрядная роторно-ложечная картофелесажалка. Конструкция роторно-ложечного высаживающего аппарата (рисунок 2) достаточно проста и надежна в работе, поскольку состоит из небольшого количества деталей и менее металлоемка.

Проведенные эксперименты показали, что для достижения наибольшей производительности и стабильности работы разработанного роторно-ложечного высаживающего аппарата картофелесажалки необходимо соблюдение следующих условий: постоянство размеров и округлости клубней; постоянство и величина угловой скорости вращения ротора высаживающего аппарата; достаточно большая зона захвата клубней; наличие наклонного желоба, а также шибера в бункере.

Рисунок 2 — Высаживающий аппарат роторно-ложечной картофелесажалки

Стабильность захвата клубней ложками ротора при их прохождении через слой картофеля зависит от постоянства размеров и округлости клубней, а также угловой скорости вращения ротора высаживающего аппарата. Также на захват клубней влияет толщина слоя подаваемых клубней. Поэтому для минимизации количества пропусков необходимо увеличить зону захвата клубней, а также округлость и постоянство размеров клубней. Уменьшение размеров (массы) клубней повышает вероятность одновременного захвата ложками двух клубней. Увеличение угловой скорости вращения ротора также негативно сказывается на работе роторно-ложечной картофелесажалки — способствует увеличению пропусков.

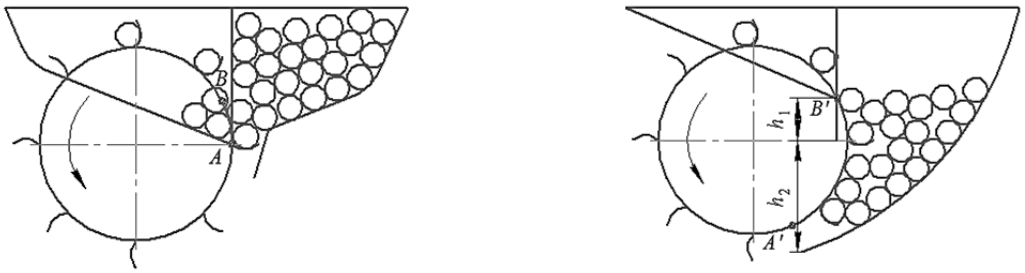
Наличие наклонного желоба в конструкции высаживающего аппарата обусловлено тем, что при движении ложек вероятность схождения второго (лишнего) клубня повышается в верхней части высаживающего аппарата, при движении ложек вне массы клубней, находящихся в загрузочном бункере. После схождения с ложек второй клубень картофеля под действием силы тяжести продвигается в нижнюю часть наклонного желоба, где попадает обратно в загрузочный бункер.

Для увеличения зоны захвата клубней конструктивно предусмотрен борт высотой h_1 и приямок глубиной h_2 (рисунок 3). Их наличие позволяет увеличить длину зоны захвата клубней от *AB* (*см.* рисунок 3, *а*) до *A'B'* (*см.* рисунок 3, *б*).

Фотография бункера с бортом и приямком представлена на рисунке 4, *а*.

Установлено, что для стабильной работы разработанного высаживающего аппарата картофелесажалки уровень клубней в бункере не должен превышать уровня нижней кромки наклонного бункера. При несоблюдении данного условия затрудняется продвижение клубней вниз по наклонному желобу, что приводит к его заполнению и повреждению клубней картофеля (*см.* рисунок 4, *б*). Для предотвращения данного негативного явления в бункер установлен шибер, который осуществляет дозированную подачу клубней в зону захвата (*см.* рисунок 4, *в*).

Репозиторий БарГУ



а) *б)*

Рисунок 3 — Увеличение длины зоны захвата клубней от *AB (а) до A'B' (б)*

а) *б)* *в)*

Рисунок 4 — Оптимизация конструкции роторно-ложечного высаживающего аппарата: бункер с бортом и приямком *(а)*; бункер, заполненный поврежденным картофелем *(б)*; подача картофеля с помощью шибера *(в)*

Заключение. Роторно-ложечные картофелесажалки перспективны ввиду их простоты и меньшей металлоемкости по сравнению с другими типами картофелесажалок. В связи с этим представляются актуальными дальнейшие теоретические и экспериментальные исследования роторно-ложечных картофелесажалок в целях оптимизации их конструкционно-технологических параметров.

Список цитируемых источников

1. *Вабищевич, А. Г.* Роторная картофелесажалка для подсобных хозяйств / А. Г. Вабищевич, М. А. Прищепов, Н. Д. Янцов // Агропанорама. — 2015. — № 5. — С. 46—48.

УДК 621.785

И. А. Горавский, А. Н. Жигалов, Т. В. Дейхина
Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО ЗВУКОВОГО УПРОЧНЕНИЯ НА СТОЙКОСТЬ ОСЕВОГО ФРЕЗЕРНОГО ИНСТРУМЕНТА ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ Р6М5

Введение. В настоящее время режущий инструмент из быстрорежущей стали широко применяется в современном машиностроении для обработки различных поверхностей из различных металлов. Основным недостатком всех инструментов из быстрорежущих сталей является высокая стоимость легирующих элементов. Поэтому повышение времени работы инструмента между переточками, а значит, увеличение срока службы с помощью различных методов упрочнения является приоритетной задачей для будущей промышленности.

Основная часть. Одним из таких методов является метод упрочнения волнами звуковой частоты. Сущность метода заключается в воздействии на инструмент из быстрорежущей стали, помещенный в специальный контейнер, звуковых частот, которые образуются путем пропускания воздуха под давлением через специальное щелевое сопло. Метод получил название аэродинамического звукового упрочнения.

К категории быстрорежущих сталей относят сплавы, химический состав которых дополнен рядом легирующих добавок. Благодаря таким добавкам сталям придаются свойства, позволяющие использовать их для

© Горавский И. А., Жигалов А. Н., Дейхина Т. В., 2020

Репозиторий БарГУ