

$$l \leq \operatorname{ctg}(\alpha + \phi) \times \\ \times \left\{ \sigma / (\gamma_{\text{об}} g) - (2V_m^2 / g) \times \sin \psi [\cos \psi \operatorname{tg}(\alpha + \phi) - \sin \psi] \right\},$$

где σ – временное сопротивление почвы сжатия, МПа;

γ – объемная плотность почвы, т/м³;

ψ – угол скалывания почвы, град;

ϕ – коэффициент трения почвы по стали.

Заключение

Исходя из выше приведенной зависимости для условий Республики Беларусь, параметрами лемеха картофелеуборочных машин, обеспечивающего подкапывание картофельного гнезда без сгруживания и развала по сторонам при $\sigma = 0,75-0,10$ МПа; $V_m = 1$ м/с; $\psi = 12^{\circ}$; $\phi = 0,43$ [6], являются:

– угол установки $\alpha < 23^{\circ}$;

– ширина $B_n \leq 0,52$ м;

– длина $l \leq 0,45$ м.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глухих, В.А. Исследования по механизации возделывания и уборки картофеля / В.А. Глухих // Сб. Результаты исследований по механизации картофелеводства. – М., 1960. – С. 56 - 62.
2. Кандаулов, Н.М. О рациональной форме подкапывающих лемехов картофелеуборочных машин / Н.М. Кандаулов // Науч. труды ЦНИИМСХ. – Минск, 1964. – Том 3. – С. 247- 251.
3. Петров, Г.Д. Картофелеуборочные машины / Г.Д. Петров. – М.: Машиностроение, 1984. – 254 с.
4. Badenn, K. Boden dichtemessu im kartoffelbestand / K. Badenn., M. Beer / Dt. Agratechnik, 1969. – S. 348 – 349.
5. Марченко, Н.М. К обоснованию технологии подкапывания клубней картофеля / Н.М. Марченко, Л.В. Птицына // Сб. научн. тр. ВИМ. – М.: ВИМ, 1963. – Том. 33. – С. 27 – 39.
6. Диденко, Н.Ф. Машины для уборки овощей / Н.Ф. Диденко, В.А. Хвостов, В.П. Медведев. – М.: Машиностроение, 1984. – 320 с.

УДК.631.735

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 16.04.2013

ПРИМЕНЕНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ГРЕБНЕОБРАЗОВАТЕЛЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КАРТОФЕЛЯ

В.С. Лахмаков, канд. техн. наук, доцент (БГАТУ)

Аннотация

В статье представлены некоторые технологические особенности возделывания картофеля с применением комбинированной машины, выполняющей за один проход несколько технологических операций.

The article presents some of the technological features of potato cultivation using a combination of the machine running in one pass several technological operations.

Введение

В настоящее время большое внимание уделяется экономии топливноэнергетических ресурсов, материалов и химикатов в сельском хозяйстве. В связи с этим в республике существует тенденция использования широкозахватных и высокопроизводительных сельскохозяйственных агрегатов.

Цель данной статьи – показать, что и малогабаритные комбинированные машины не следует списывать со счетов.

Основная часть

Как известно, технология – это комплекс мероприятий, выполняемых в строго установленные сроки с соблюдением всех требований для получения продукта или товара.

В технологии возделывания картофеля предусмотрен целый ряд технологических процессов, основными из которых являются:

- внесение удобрений;
- подготовка почвы;
- посадка;
- уход за посадками;
- предуборочная подготовка;
- уборка;
- послеуборочная обработка.

Наиболее трудоемкий и энергозатратный процесс – это подготовка почвы. В основном подготовка почвы под пропашные культуры включает зяблевую и предпосадочную обработки. Зяблевую обработку проводят в летне-осенний период, она включает два агротехнических приема: лущение и вспашку. В зависимости от предшествующих культур, механического состава почв и погодных условий к системе зяблевой обработки почвы приходится подходить по-разному. При размещении пропашных культур после стерневых культур зяблевую обработку начинают с луще-

ния жнивья на глубину 6-8 см, которое проводят вслед за уборкой предшествующей культуры. После внесения органических удобрений поле запахивают на полную глубину пахотного слоя – 22-25 см, с пропашными предшественниками пашут без предварительного лущения [2].

Технологические особенности подготовки почвы с формированием гребней заключаются в том, что почва обрабатывается осенью, за 2-3 недели до устойчивых заморозков или весной, за 3-4 дня до посадки нарезают гребни с одновременным внесением минеральных удобрений.

Оптимального «сложения» почвы (плотность – $1,3\text{г/см}^3$, влажность – 15-18%) добиваются путем правильной обработки. Кроме улучшения физических свойств, правильная обработка почвы обеспечивает снижение энергозатрат, уничтожение сорняков, вредителей, возбудителей болезней, а также хорошую заделку органических и минеральных удобрений, стерни и дернины [2].

Существующая в настоящее время подготовка почвы под пропашные культуры состоит из летне-осенней и предпосадочной весенней обработок, в некоторых случаях может быть комбинированной. В зависимости от механического состава почв, предшествующих культур, засоренности сорняками и метеорологических условий, по-разному подходят к системам зяблевой и предпосадочной обработок почвы. Важно, чтобы при обработке почвы образовывалась мелкокомковатая структура, поскольку крупные комки, попавшие в гребни, сохраняются в них до уборки и комбайны часто оказываются неработоспособными.

Кроме этого, важным условием в технологии возделывания картофеля от ее начала до последней операции – уборки является соблюдение одного и того же направления движения машинотракторных агрегатов в поле, а также соблюдение кратности (пропорциональности) машин по ширине захвата (1,4; 2,8; 5,6 м), т.е. если нарезка гребней осуществляется культиватором с шириной захвата 2,8 м, то посадка, уход и уборка должны производиться машинами с шириной захвата 2,8 м, если выбрано направление движения агрегата (первоначальное) при подготовке почвы с севера на юг, то и последующие операции должны осуществляться с того же места и в том же направлении – с севера на юг, что в настоящее время редко встречается. Все это позволяет уменьшить (снизить) сопротивляемость почвы движению в ней рабочих органов сельскохозяйственных машин, а как следствие – это обеспечивает:

- равномерность обработок по глубине;
- равномерность посадки по глубине;
- прямолинейность посадок;
- отсутствие подрезания растений при междурядных обработках и при уборке;

– снижение энергоемкости процессов.

В настоящее время в республике наметилась тенденция применения широкозахватных агрегатов, но это не всегда оправдано, а тем более в картофелеводстве. Сегодня более 60 % картофеля производится фермерскими частными предприятиями, поэтому применение небольших комбинированных машин, совмещающих несколько технологических приемов в один, является актуальным [1].

Предлагаемый для применения в технологии возделывания картофеля комбинированный агрегат (экспериментальный образец) разработан и изготовлен в Белорусском государственном аграрном техническом университете (рис. 1).



Рисунок 1. Комбинированная машина-гребнеобразователь

Универсальная комбинированная почвообрабатывающая машина гребнеобразователь предназначена для подготовки почвы: глубокого рыхления, поверхностного рыхления с нарезкой гребней, локального внесения минеральных удобрений на требуемую глубину и ширину полосы, состоит из рамы, на которой установлены чизельные глубокорыхлители с туковывсевающим устройством, содержащим туковывсевающую трубку, левую и правую щеки, козырек и тукопровод. Для соединения тукового рукава с туковывсевающей трубкой применяется хомут. Формирование гребней осуществляется стрельчатыми, дисковыми, лемешноотвальными либо ротационными (с использованием привода от гидравлической системы трактора или механическим) рабочими органами модульного исполнения, в зависимости от типа почвы.

Для регулирования глубины рыхления почвы, а также высоты отсыпаемых гребней служат опорно-приводные колеса. Кроме этого предусмотрена конструкция с целью регулирования глубины внесения удобрений без изменения глубины обработки почвы чизельной стойкой посредством перемещения туковой трубки вверх-вниз, фиксированно закрепив ее относительно стойки. Ширину полосы вносимых удобрений можно устанавливать путем изменения угла наклона козырька, который также исключает забивание трубки почвой.

Привод высевающего аппарата осуществляется через цепную передачу от опорно-приводных колес. На машине установлены два туковых бункера емкостью – 0,25 м².

Предлагаемая конструкция гребнеобразователя после небольшой переналадки может использоваться и для междурядной обработки пропашных культур с междурядьем – 70 см. Для этого чизельные рыхлители снимаются, а окучивание или междурядная обработка осуществляются рабочими органами, тип которых выбирается в зависимости от типа почвы [1].

При обработке почвы в районах недостаточного увлажнения к основным задачам относится накопление и сохранение запасов влаги, а в условиях избыточного увлажнения – освобождение почвы от излишней влаги.

Предпосадочная обработка почвы проводится с целью создания ее стабильной мелкокомковатой структуры, с достаточным объемом пор и хорошими связями с водосодержащими низинными слоями подпочвы. Благодаря этому создается хорошее ложе для клубня, оптимальные условия его прорастания и роста. Важные предпосылки для качественной предпосадочной обработки почвы создаются ее осенней основной обработкой. Некачественная пахота требует корректировок, дополнительных обработок и приводит к повышенным затратам, отрицательно влияет на урожай и себестоимость продукции. Особенно весной почва чувствительна к воздействию машинотракторных агрегатов, давлению шин, поэтому необходимо соблюдать все правила щадящей обработки и уменьшать число проездов техникой. Кроме того, каждая лишняя обработка увеличивает потребность в силе тяги, энергоресурсах и приводит к потере почвенной влаги. Рекомендуются совмещение операций гребневания и глубокого безотвального рыхления, а также при необходимости локальное внесение минеральных удобрений.

Такое комплексное совмещение операций позволит не только снизить затраты на обработку, но и осуществлять регулирование водного режима почвы и растений, а именно в засушливый период корневая система по глубоким разрыхленным щелям сможет извлечь необходимую влагу, а в период переувлажнения гребневание позволяет отвести избыток влаги. Это обеспечивается использованием комбинированного агрегата с соответствующими рабочими органами. Кроме перечисленных приемов обработки почвы, ставится задача правильного внесения органических и минеральных удобрений.

Нарезку и формирование гребней можно проводить осенью и весной. Требования для нарезки гребней осенью: отсутствие засорения поля пыреем, низкий уровень грунтовых вод, структурно стабильные почвы с достаточным содержанием гумуса. Почва должна быть сыпучей. На карбонатных и богатых

мелкоземом почвах гребни можно формировать и при более влажных условиях. Для этого используют орудия разного типа, на более легких применяют дисковые орудия (рис. 1).

Предпосадочную нарезку гребней весной проводят преимущественно на легких песчаных почвах и на почвах, склонных к заплыванию непосредственно после вспашки.

Все вышеперечисленные требования и рекомендации можно выполнить используя комбинированный гребнеобразователь в технологии производства картофеля. Применение его позволяет одновременно проводить три операции: внесение удобрений, причем локально (за счет локального внесения удобрений снижается их расход в 2 раза) на необходимую глубину, подготовку почвы с качественным рыхлением (при использовании активных рыхлителей обеспечивается плотность до 1,3 г/см³, с созданием мелкокомковатой структуры) и отсыпку гребней, требуемых параметров [3].

Заключение

Применение комбинированного гребнеобразователя позволяет снизить расход минеральных удобрений в 2 раза за счет их ленточно-локального внесения, расход топлива – на 25 % за счет совмещения технологических операций.

Необходима обработка почвы различными рабочими органами в период ее физической спелости, в зависимости от типа и структуры.

Необходимо применение комбинированных машин, что позволяет повысить не только производительность, но и качество полученного урожая, при этом снизить трудо-энергозатраты, расход топлива и удобрений.

Применение малогабаритных комбинированных машин экономически целесообразно, в особенности для небольших фермерских хозяйств, т.к. данные машины при небольшой переналадке могут использоваться не только для подготовки почвы под пропашные культуры, но и для ухода за ними.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лахмаков, В.С. Подготовка почвы с гребнеобразованием под посадку картофеля комбинированным агрегатом: автореф. ... дис. канд. техн. наук / В.С. Лахмаков. – Горки, 1990.
2. Пшеничников, К.А. Индустриальная технология производства картофеля / К.А. Пшеничников. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 263 с.
3. Доработка и научное сопровождение по внедрению комбинированной машины гребнеобразователя для посева кукурузы: отчет о НИР / Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – Минск, 2006. – № ГР 20053923.