

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ САМОХОДНОГО КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Н.Н. Романюк, канд. техн. наук, доцент, П.В. Клавсуть, ст. преподаватель (БГАТУ)

Аннотация

Рассмотрены вопросы эффективного использования самоходных картофелеуборочных машин. Предложено оригинальное устройство стабилизации глубины подкапывания и приведены результаты его полевых исследований на самоходном комбайне.

The efficient usage of self-propelled potato harvesters is described. An original device to stabilize the digging depth is proposed. The research results of its field usage on the self-propelled harvesters are given.

Введение

В Республике Беларусь взято направление на дальнейшую модернизацию картофелеводческой отрасли. К 2015 году агропромышленный комплекс республики должен увеличить производство картофеля в общественном секторе практически в 2 раза и обеспечить ежегодный экспорт клубней высоких потребительских свойств до 1 млн. тонн при полном удовлетворении внутренних потребностей в картофеле и продуктах его переработки. Для реализации поставленных задач посевные площади под картофель будут увеличены более чем на 25%, взято направление на специализацию и крупнотоварное производство с площадью посадок 300...500 га при средней урожайности картофеля до 350 ц/га. Перед сельхозмашиностроением республики поставлена задача обеспечения картофелеводческой отрасли отечественной высокоэффективной техникой для возделывания и уборки, в т.ч. и высокопроизводительными самоходными картофелеуборочными машинами, возможный объем выпуска которых составит 200 единиц и часть из них будет направлена на экспорт [1, 2, 3].

Основная часть

В зарубежных странах в целесообразности применения самоходных картофелеуборочных машин убедились давно. Так, уже в 1970-1980 годах в Европе из 50 типов картофелеуборочных машин – 10 выпускались в самоходном варианте. В последние годы существования СССР серийно производился самоходный четырехрядный комбайн КСК-4-1 [4] в варианте копателя - погрузчика и прошли широкую хозяйственную проверку комбайны КСК-4 с переборочным столом, а также усовершенствованные варианты КСК-4-1: комбайны КСК-4/1 «Мещера» и КСК-4А-1 с дисковыми подкапывающими органами, бункером-накопителем и улучшенными художественно-конструкторскими параметрами. В основу технологической линии этих машин был положен

принцип сужения потока технологической массы в середине машины, апробированный ранее в БИМСХ (БГАТУ) на четырехрядной полуприцепной машине. Это позволило применить симметричную компоновку машины – расположить подкапывающие органы перед мостом управляемых колес, а задние ведущие колеса направить по убранным полю.

На современном этапе ведущие производители картофелеуборочных машин имеют в производственной программе самоходные варианты машин. Например, у фирмы «Grimme» 30% типов машин – самоходные [5].

На ПО «Гомсельмаш» создана рабочая группа и ведутся работы по проработке вопроса эффективности применения такой машины на полях республики. В хозяйствах Брестской и Гомельской областей производственники получают опыт использования самоходных картофелеуборочных машин в процессе эксплуатации 3 комбайнов бельгийской фирмы «Dewulf» [6]. В научно-практическом центре Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства адаптируется к условиям республики самоходный комбайн ККС-2 [7].

Все эти машины выпускаются в двухрядном и четырехрядном варианте. Их применение обусловлено не только высокой производительностью, но и возможностью применения на их платформе высокотехнологичных решений, позволяющих улучшить условия работы персонала и добиться высокого качества уборки при минимальных затратах. На этих машинах удается реализовать следующие технические решения [8]:

– улучшение условий и безопасности работы обеспечивается применением кабин высокой комфортности, оснащенных климат-контролем, бортовыми компьютерами с функциями контроля и управления, системами видеонаблюдения за процессом;

– возможность работы в различных условиях достигается широким набором сменных элементов, возможностью перенастраивания технологических схем, возможностью применения полугусеничных

ходовых систем с меньшей нагрузкой на почву, наличием систем разгрузки передних, более узких колес;

– в ряде машин есть возможность совмещения операций уборки ботвы и картофеля, ботвоизмельчающее оборудование сменное и может быть демонтировано.

Как правило, эти машины универсальны и могут перенастраиваться, например, для уборки свеклы, моркови.

В последние годы в европейских самоходных картофелеуборочных машинах проявилась тенденция более широкого применения систем автоматического регулирования техпроцесса.

Вопрос снижения повреждаемости клубней при их сходе с выгрузного транспортера в транспорт достаточно эффективно решается на практике путем автоматического поддержания минимальной высоты перепада независимо от степени заполнения транспортной емкости [8].

Оптимальной нагрузке технологической линии способствует применение гидростатического привода ходовой части с бесступенчатой регулировкой поступательной скорости движения машины. Известно применение систем автоматического регулирования глубины подкапывания с разгрузкой давления на копирующие катки при опорном копировании рельефа поля или для безопорного копирования [9].

Особенно эффективно использование самоходных машин в комплексе с высокотехнологичными электронными сепараторами примесей в линиях послеуборочной обработки картофеля [8].

Широкая хозяйственная проверка и работы по совершенствованию картофелеуборочных комбайнов семейства КСК, которые проводились в БГАТУ, подтвердили высокие потенциальные возможности этих машин.

Была проверена возможность дальнейшего увеличения ширины захвата, разработан и изготовлен макетный полунавесной образец на трактор Т-150К, фронтально расположенный перед трактором картофелеуборочный модуль с передними управляемыми колесами перед подкапывающими органами. В связи с трудностью управления подобным агрегатом эта работа не получила дальнейшего развития.

Работа с комбайнами семейства КСК, наоборот, подтвердила правильность компоновочных решений и высокие потенциальные возможности этой машины: в условиях рядовой эксплуатации удавалось убирать до 102 га площадей. Были выявлены недостатки, которые следует учесть при разработке новых машин. Не была решена проблема стабильности глубины подкапывания лемехами картофельных грядок. На 32...58% убираемых площадей отклонения глубины подкапывания от заданной могли достигать до 0,08 м, что значительно превышало агротехнический допуск 0,02 м [3].

Колебания глубины подкапывания приводили к повреждению лемехами клубней, способствовали захвату подкапывающими органами глубоко расположенных, трудно разрушаемых почвенных комков и

каменей, которые явились причиной дополнительной подачи почвы на сепарирующие органы. В результате около 14...50% клубней повреждалось, производительность машин уменьшалась до 20%, до 6% снижалась чистота клубней в таре, возросли транспортные расходы и затраты на послеуборочную обработку картофеля, в связи со значительным вывозом плодородной почвы в виде комков снизилось плодородие картофельного поля.

Эти недостатки были устранены применением разработанной в БГАТУ оригинальной системы стабилизации глубины подкапывания [10, 11, 12].

На рис. 1 представлена схема автоматической системы стабилизации глубины хода, разработанная применительно к комбайну КСК-4, на рис. 2 – комбайн-погрузчик КСК-4-1 с системой стабилизации глубины подкапывания.

Система стабилизации (рис. 1) состоит из двух одинаковых гидромеханических следящих устройств 1, монтируемых на подкапывающих секциях 2, связанных, в свою очередь, с гидроцилиндрами 3. Каждое устройство 1 включает копиры 4, кинематически связанные с золотниками гидрораспределителей 5, входные каналы которых, в соответствии с приведенной гидравлической схемой, через делитель потока 6 соединены с распределителем 7 основной гидросистемы 8 комбайна, а выходные – через запорные устройства 9 с соответствующими гидроцилиндрами 3. Для перевода секций в транспортное положение путем реверсирования потока масла на входе распределителей 5 в гидросистему включены обратные клапаны 10.

При работе комбайна копир каждого гидроследящего устройства постоянно контактирует с рельефом грядки. Нарушение заданной глубины хода лемехов вызывает смещение золотника распределителя 5 из нейтрального положения, и масло, поступая в одну из полостей запорного устройства, обеспечивает перемещение секции с лемехами в направлении нарушения заданной глубины подкапывания.

Опыты с участием Западной МИС подтвердили эффективность применения подобных устройств на картофелеуборочных машинах. Статистический анализ полученных данных показал, что применение устройства стабилизации повышает равномерность глубины подкапывания в 2,6...3,4 раза, улучшает агротехнические показатели работы технологической линии.

Расчеты показателей экономической эффективности применения разработанной системы методом наложения на модельное хозяйство с учетом сопряженных с уборкой технологических операций (транспортирования картофельного вороха от комбайна к сортировальному пункту, сортирования картофеля, отвозки отсепарированной на сортировальном пункте почвы в поле) показали, что применение системы снижает затраты труда на 13,2 %, прямые затраты – на 17,7 %, приведенные затраты – на 17,6 %, капитальные вложения – на 16,0 %.

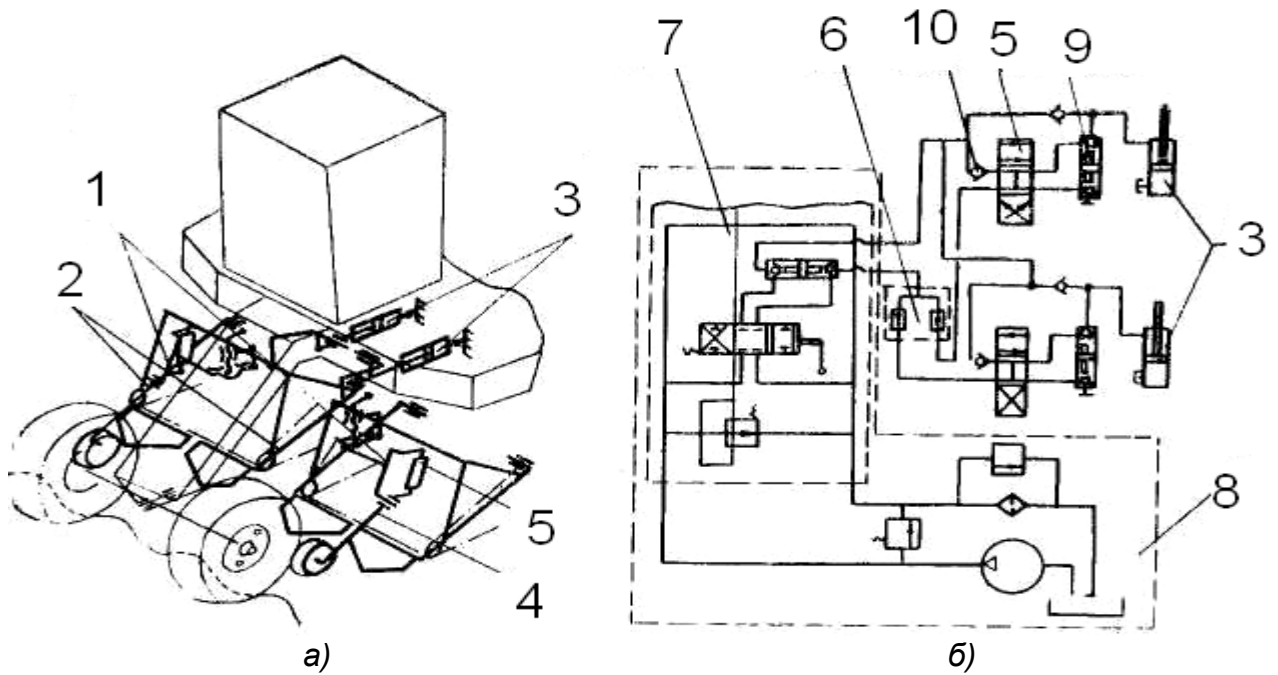


Рисунок 1. Система стабилизации на самоходном комбайне КСК-4:
а – принципиальная схема; б – гидравлическая схема



а)



б)

Рисунок 2. Комбайн-погрузчик КСК-4-1 с системой стабилизации глубины подкапывания:
а) общий вид комбайна; б) гидромеханические следящие устройства

Результаты проведенных исследований были приняты НПО ВИСХОМ (г. Москва) для дальнейшего совершенствования картофелеуборочных машин.

Все эти исследования целесообразно также учесть при разработке новой картофелеуборочной техники в Республике Беларусь.

Заключение

Самоходные картофелеуборочные комбайны могут эффективно использоваться в условиях крупнотоварных хозяйств с высоким уровнем организации производства. Проведенные исследования доказывают, что эффективность их применения повышается за

счет использования систем стабилизации глубины подкапывания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беларусь продолжит модернизацию предприятий картофелеводческой отрасли [Электронный ресурс]. – 2011. – режим доступа: <http://www.president.gov.by>. Дата доступа: 26.01.2011.

2. Состояние и перспективы развития картофелеводства в Республике Беларусь/РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству» [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим дос-

тупа: <http://aw.belal.by/Galleries/potato/present/001.pdf>. – Дата доступа: 25.01.2011.

3. Шило, И.Н. К вопросу создания самоходного картофелеуборочного комбайна в Республике Беларусь / И.Н.Шило, Н.Н.Романюк, П.В.Клавсуть // Доклады Междунар. науч.-практич. конф. «Актуальные проблемы повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса», 24-26 ноября 2010 г.: в 2ч. / Казаровец Н.В. [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2010. – Ч.2. – С.21–24.

4. Петров, Г.Д. Самоходные картофелеуборочные комбайны КСК-4 / Г. Д. Петров, Е.Б. Карев. – М.: Агропромиздат, 1986. – 111с.

5. Картофелеуборочная техника. Уборка [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://www.grimme.de/ru>. – Дата доступа: 26.01.2011.

6. В Беларуси появились первые самоходные картофелеуборочные комбайны – машины производства фирмы «Dewulf» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.aphgroup.ru/?cat=actueel&item=98&taal=ru. – Дата доступа: 26.01.2011.

7. Комбайн картофелеуборочный самоходный ККС-2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belagromech.basnet.by/research/catalogue/roots/kks-2.html>. – Дата доступа: 26.01.2011.

8. Колчин, Н.Н. Особенности конструкции зарубежных машин для уборки и обработки картофеля / Н.Н.Колчин // Тракторы и сельскохозяйственные машины. [Электронный ресурс]. – 2005. – № 7. – Режим доступа – <http://www.avtomash.ru/gur/2005/20050749.htm>. – Дата доступа: 26.01.2011.

9. Grimme. Сельскохозяйственная техника. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.evrohimservis.ru>. – Дата доступа: 26.01.2011.

10. Самоходный картофелеуборочный комбайн: а. с. 1428249 СССР, А1, МПК А01D 17/00 / Л.А. Вергейчик, П.В. Клавсуть [и др.] // Открытия, изобретения и товарные знаки СССР. – 1988. – № 37.

11. Устройство для стабилизации глубины хода подкапывающих органов корнеклубнеуборочной машины: а. с. 1563608 СССР, А1, МПК А01D 63/00 / П.В. Клавсуть [и др.] // Открытия, изобретения и товарные знаки СССР. – 1990. – № 18.

12. Устройство стабилизации глубины хода подкапывающих органов корнеклубнеуборочной машины: патент 13776 С2 Респ. Беларусь, МПК А01В63/111 / П.В. Клавсуть, Б.М. Астрахан, К.В. Сашко, Н.Н. Романюк, А.Л. Вольский, Л.С. Жаркова; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № а20081005; заявл. 29.07.2008; опубл. 30.12.2010 // Афицыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 6. – С.46–47.

Малогабаритная система очистки рабочих жидкостей гидравлических систем

Предназначена для профилактической очистки рабочих жидкостей гидравлических приводов мобильной сельскохозяйственной техники.



Основные технические данные

| | |
|--|-------------------|
| Производительность | Не менее 24 л/мин |
| Давление на входе в блок центрифугирования | 0,8 МПа |
| Давление на входе в блок фильтрования | 0,2-0,3 МПа |
| Давление на выходе из блока фильтрования | 0,15 МПа |
| Тонкость очистки | 15-40 мкм |

Применение системы позволяет при обкатке двигателей расходовать масло без остатка, не снижать качество повторно используемого моторного масла, постоянно добавляя а него свежее товарное масло (гомогенизировать), полностью устранить расход электроэнергии, необходимой для подогрева масла, отказаться от необходимости хранения и утилизации масла. Она может применяться на ремонтно-обслуживающих предприятиях, а также непосредственно в хозяйствах для технического обслуживания машинно-тракторного парка.