

**В.В. Адамчук, С.П. Погорелый**  
*(ННЦ «Институт механизации  
и электрификации сельского хозяйства»  
Национальной академии аграрных наук  
Украины,  
п.г.т. Глеваха, Киевская обл., Украина,  
e-mail: pogorilyu\_sergiy@ukr.net)*

**МОБИЛЬНЫЕ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ  
АГРЕГАТЫ НА БАЗЕ  
АВТОМОБИЛЬНОГО ШАССИ**

### **Постановка проблемы**

Реформирование агропромышленного комплекса Украины привело к возникновению агропромышленных предприятий со значительными размерами посевных площадей. По данным статистического сборника «Украина в цифрах» за 2014 г. [1], общая площадь хозяйств, имеющих более 2000 га посевных площадей, составляет 13,5 млн га – это 63 % от общей площади посевов сельскохозяйственных культур Украины.

Большие аграрные предприятия формируются на землях, которые размещаются на больших расстояниях друг от друга. Плечо переездов может составлять более 100 км. Для выполнения технологических операций в агросроки машинно-тракторный парк (МТП) таких хозяйств формируют из широкозахватных машинно-тракторных агрегатов (МТА), которые агрегируются с тракторами тягового класса 5 и более.

Географическое размещение сельскохозяйственных земель больших по размерам площадей предприятий требует постоянного перебазирования МТА с одного поля на другое. Особенно обостряется проблема при выполнении технологических операций, на которые отведены небольшие по продолжительности промежутки времени и которые имеют определяющее влияние на формирование будущего урожая, в частности сев, внесение органических удобрений, закрытие влаги и т. п. Имея высокомошные единичные энергосредства, очень сложно в агротехнические сроки выполнить необходимые технологические операции. Это приводит к формированию машинных пунктов в местах размещения посевных площадей; большие затраты на переезды, а также времени на их осуществление вынуждают покупать не один МТА, а два и больше.

С учетом вышесказанного возникает необходимость создания мобильных сельскохозяйственных агрегатов (МСА), которые имеют высокую мобильность и могут эффективно использоваться как на сельскохозяйственных, так и на транспортных операциях.

Одним из путей решения этих проблем является использование автомобильных шасси повышенной проходимости для выполнения сельскохозяйственных процессов.

### **Анализ последних исследований и публикаций**

О попытках использовать автомобильный транспорт для выполнения сельскохозяйственных операций известно еще с 50-х годов прошлого века, когда в Германии автомобильный концерн Mercedes начал выпуск универсального энергетического средства Unimog [2] (рисунок 1).



**Рисунок 1. – Универсальное энергетическое средство Unimog**

На базе автомобиля КамАЗ созданы посевные комплексы «Agrator-8500 АВТО», «Agrator-9800 АВТО», «Agrator-1000 АВТО» (рисунок 2) [3].



**Рисунок 2. – Посевной комплекс «Agrator-8500 АВТО» на базе автомобиля КамАЗ**

На базе грузового автомобиля MAN были разработаны мобильные агрегаты для выполнения сельскохозяйственных операций и дорожных работ (рисунок 3) [4].

Учитывая вышесказанное, вопрос использования автомобильных транспортных средств на сельскохозяйственных операциях актуален, требует решения в рамках создания конкурентоспособной, высокопроизводительной техники украинского производства.



**Рисунок 3. – Автомобиль MAN с культиватором**

*Цель исследований* – поиск путей расширения технологических возможностей автомобильных шасси, что позволит повысить эффективность их применения, увеличить годовые загрузки и уменьшить их простой.

### **Результаты исследований**

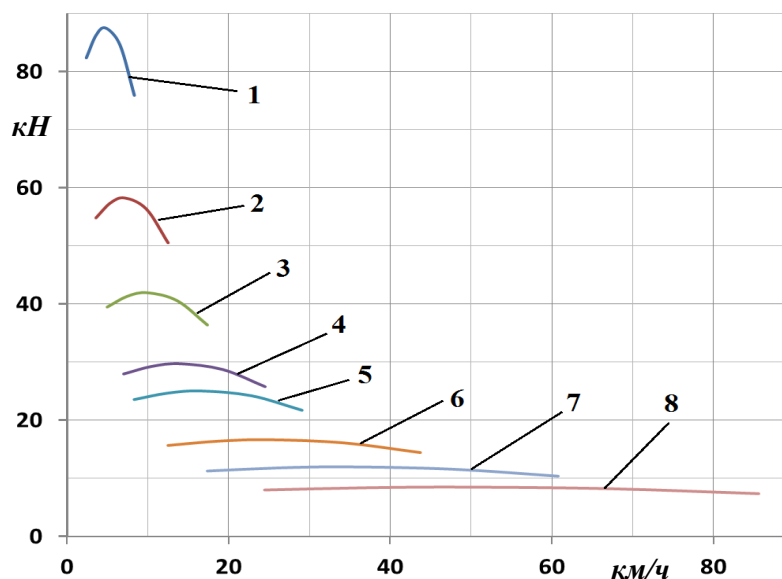
Повышение транспортной скорости тракторов приводит к значительным изменениям в их конструкции, в частности подвески, что связано с необходимостью гашения неровностей дорог, для больших масс потребуются изменения в конструкции трактора; системы управления; к увеличению продольной базы трактора; изменению трансмиссии (коробка передач, главная передача, бортовая передача и т. п.); тормозной системы. Стоимость таких тракторов значительно увеличивается. Соответственно, и себестоимость единицы выполненной ими работы значительно увеличивается по сравнению с существующими тракторами.

Одним из путей решения этих проблем является использование автомобильного шасси повышенной проходимости (рисунок 4) на выполнении сельскохозяйственных операций. Наиболее приспособлен к условиям поля автомобиль КраЗ-6322, который серийно производится в Украине на предприятии ПАТ «АвтоКраЗ» и по техническим характеристикам соответствует параметрам тракторов тягового класса 5.



**Рисунок 4. – Автомобильное шасси КраЗ-6322**

Масса шасси КраЗ-6322 составляет 11700 кг, мощность двигателя – 243 (330) кВт (л.с.), колесная формула 6×6, максимальная скорость движения – 80 км/ч [5]. На раму автомобиля есть возможность устанавливать емкости с технологическим материалом (массой 8–10 т), а в задней части имеется место для установки навесной системы, с помощью которой осуществляется агрегатирование как навесных, так и прицепных сельскохозяйственных машин или орудий. Масса технологического материала дает возможность увеличить сцепные свойства автомобиля. В конструкции автомобиля предусмотрена централизованная система контроля давления в шинах колес, позволяющая снижать давление при выполнении сельскохозяйственных операций в поле до 0,08 МПа и увеличивать его до рекомендованных на транспортных переездах 0,3 МПа, а также регулировать его в процессе выполнения технологической операции по мере уменьшения технологического материала. Автомобиль оборудован 8-ступенчатой механической коробкой передач, что позволит обеспечивать необходимую рабочую скорость движения машинного агрегата. Ведущие мосты автомобиля – двухступенчатые, односкоростные, с межколесным и межмостовым блокирующими дифференциалами, что даст возможность получить высокие тяговые показатели при блокировании дифференциала на тяговых операциях, а разблокированный дифференциал исключает появление паразитной мощности. Расчетная тягово-скоростная характеристика автомобиля КраЗ-6322 (рисунок 5) отражает его тяговые возможности и подтверждает то, что он может агрегатироваться с сельскохозяйственными машинами и орудиями, которые агрегируются с тракторами тягового класса 5.



1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 – номер передачи коробки передач

**Рисунок 5. – Тягово-скоростная характеристика автомобиля КраЗ-6322**

Диапазон рабочих скоростей МТА находится в пределах 5–15 км/ч. Как видно из графика, у автомобиля КраЗ-6322 есть 5 передач, которые находятся в данном диапазоне. Согласно рисунку 5, автомобиль может выполнять технологические операции, для которых требуется тяговое усилие 21–60 кН в зависимости от рабочей скорости движения и ширины захвата.

Операции, на которых может использоваться машинный агрегат на базе автомобиля (рисунок 6), следующие:

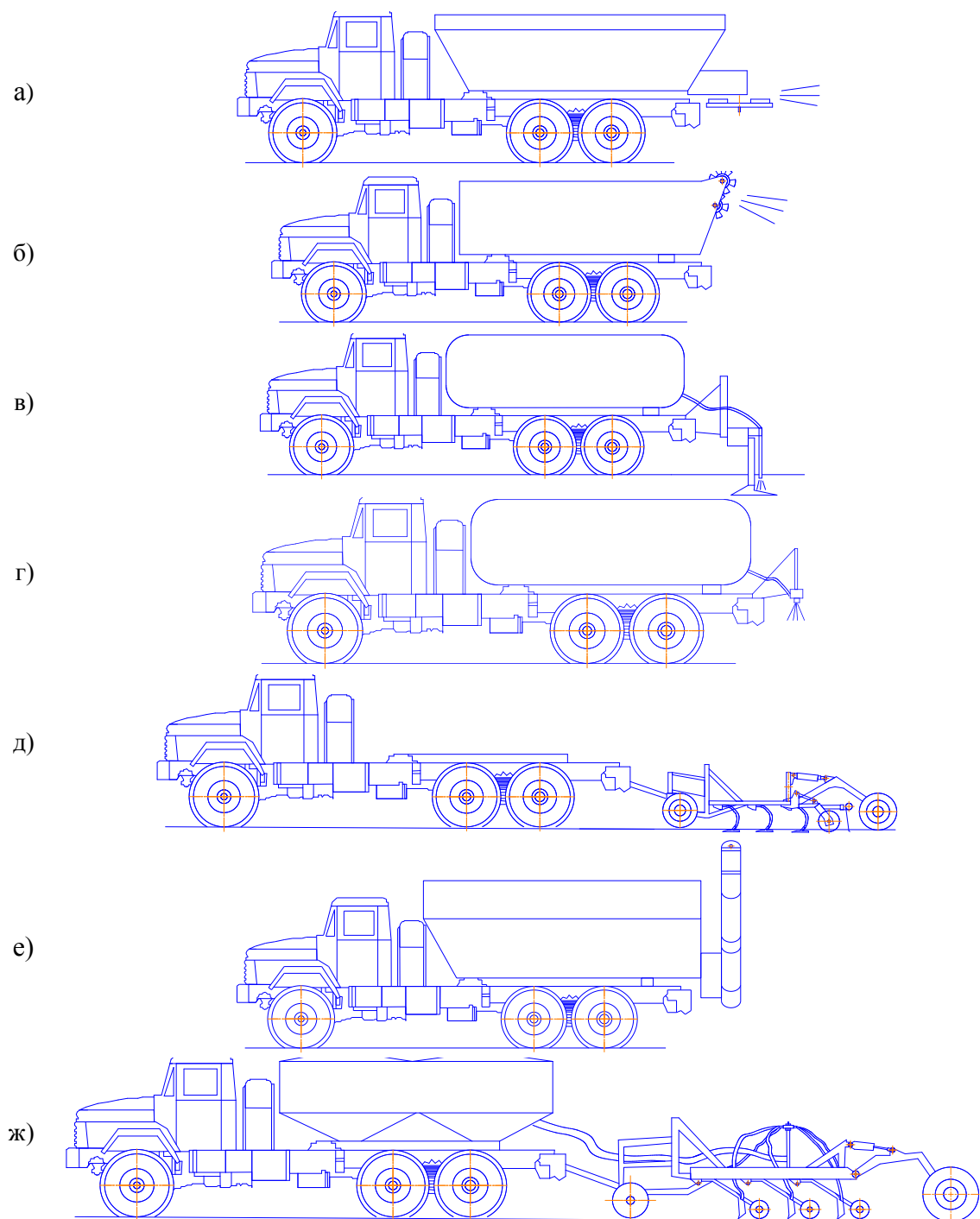
- внесение твердых и жидких органических удобрений;
- внесение твердых и жидких минеральных удобрений и химических мелиорантов;
- обработка почвы: лущение стерни; культивация; дисковка; прикатывание; боронование; снегозадержание;
- загрузчик сеялок;
- сев;
- подкормка посевов;
- уход за посевами;
- накопитель-перегрузжатель сыпучих технологических материалов;
- транспортировка сыпучих технологических материалов.

МСА на базе автомобильного шасси будут иметь: высокую техническую надежность, комфортную кабину с кондиционером и подогревом, высокую транспортную скорость движения, уменьшение давления на почву за счет перераспределения веса машинного агрегата на три оси и регулирования следа контакта шины.

Парк сельскохозяйственных машин и орудий для автомобиля будет иметь меньшую стоимость из-за отсутствия ходовых систем емкостей, так как они будут размещаться на раме автомобиля.

Высокая транспортная скорость мобильного сельскохозяйственного агрегата на базе автомобиля даст возможность использовать прямоточную схему (склад-поле) на внесении технологического материала, что значительно уменьшит расходы на выполнение упомянутых операций.

Конечно, наибольшую прибыль владельцам грузовых автомобилей приносят транспортные работы, но они имеют пиковый характер и выполняются в течение 2–3 месяцев в год. Постоянной загрузки автомобиля в другой период года нет. Поэтому создание переменных технологических модулей для формирования машинных агрегатов на базе автомобильного шасси для выполнения сельскохозяйственных операций является перспективной и важной задачей, решение которой позволило бы уменьшить себестоимость сельскохозяйственной продукции и повысить эффективность использования автомобиля.



- а) внесение твердых минеральных удобрений; б) внесение твердых органических удобрений;  
 в) внутригрунтовое внесение жидких удобрений; г) опрыскивание посевов; д) культивация;  
 е) сев; ж) накопление-перегрузка технологических материалов

**Рисунок 6. – Технологические операции, на которых могут использоваться машинные агрегаты на базе автомобиля**

### **Выводы**

Использование автомобильного шасси в качестве мобильного энергетического средства для формирования на его базе мобильного сельскохозяйственного агрегата для выполнения сельскохозяйственных операций уменьшит себестоимость продукции растениеводства за счет применения прямоточных схем внесения технологического материала, уменьшит номенклатуру технических средств для выполнения транспортных операций и повысит эффективность использования автомобиля.

27.09.2016



## Литература

1. Украина в цифрах: стат. сб. за 2014 г. / Под ред. И.М. Жук / Государственная служба статистики. – Киев, 2015. – 239 с.
2. Универсальный солдат: краткая история марки UNIMOG // Офф-роуд драйв [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.off-road-drive.ru/archive/14/Universalnyu\\_soldat](http://www.off-road-drive.ru/archive/14/Universalnyu_soldat). – Дата доступа: 02.05.2016.
3. Автомобильные посевные комплексы «AGRATOR-8500 АВТО», «AGRATOR-9800 АВТО» // Производственная компания «Агромастер» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pk-agromaster.ru/9800a>. – Дата доступа: 02.05.2016.
4. Amag AG [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.a-mag.eu>. – Дата доступа: 02.05.2016.
5. КрАЗ-6322 // ПАТ «АвтоКрАЗ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.autokraz.com.ua/index.php/uk/produksiya/automobile/civil/shassi/item/1419-kraz-6322>. – Дата доступа: 02.05.2016.

УДК 631.362.35:635.21

**Д.И. Комлач, А.С. Воробей**  
*(РУП «НПЦ НАН Беларуси  
по механизации сельского хозяйства»,  
г. Минск, Республика Беларусь)*  
**В.Б. Ловкис**  
*(УО «БГАТУ»,  
г. Минск, Республика Беларусь)*

**ПРОЧНОСТНОЙ РАСЧЕТ  
КОНИЧЕСКОГО РОТОРА  
КУЛЬТИВАТОРА ГРЯДОВОГО  
КГ-1 ДЛЯ УХОДА ЗА  
ПОСАДКАМИ РАСТЕНИЙ  
КАРТОФЕЛЯ И ТОПИНАМБУРА**

### Введение

Картофель, наряду с хлебом, является одним из основных продуктов питания, а среди овощных культур, бесспорно, занимает лидирующее положение. Он используется на продовольственные, кормовые и технические цели и имеет большое агротехническое значение, будучи прекрасным предшественником для зерновых культур.

При возделывании топинамбура и картофеля на грядах лучше решаются вопросы регулирования водно-воздушного режима, борьбы с сорняками, локального внесения органических и минеральных удобрений, комбайновой уборки, эффективного использования на технологических операциях современных тракторов.

Грядковая технология возделывания более адаптирована к неблагоприятным воздействиям окружающей среды [1]. В условиях избыточного увлажнения на грядах меньше опасность повреждения клубней в результате удушья, поскольку гнездо находится выше дна борозды, к тому же гряды меньше размываются ливневыми осадками. А в условиях засухи или в периоды высоких температур воздуха массивная гряда меньше перегревается и пересыхает. Важно также, что при использовании грядовой технологии значительно снижается опасность повреждения зоны расположения клубней, что благоприятно сказывается на качестве механизированной уборки. При этом в разы меньше поврежденных клубней в ворохе и засоренность вороха земель.

Использование грядового метода позволяет увеличить мощность корнеобитаемого слоя и снизить уплотнение почвы, способствует развитию корневой системы и формированию большего урожая. Применяется для улучшения водно-воздушного и теплового режимов почвы на полях с равнинным рельефом, в основном на тяжелых по механическому составу почвах [2].

Междурядная обработка посадок топинамбура и картофеля – важный агротехнический комплекс мероприятий, направленный на создание рыхлого слоя