

8. Астахов В.С. Сеялка СПУ-6 на кукурузном поле //Белорусская Нива.- 2001.- 17 апр. – С. 2.

9. Астахов В.С., Яроцкий Я.У. Широкорядный двухстрочный посев кукурузы. Как эффективно задействовать зарубежные агрегаты? //Белорусская Нива. - 2008.- 15 мая - С. 2.

УДК 631.531(043.3)

## **СОВМЕЩЕНИЕ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ НА БАЗЕ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ ТРАКТОРОВ**

*инженер Сидоров С.А., к.т.н. Гордеенко О.В.*

*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Беларусь*

*к.т.н. Крук И.С.*

*Белорусский государственный аграрный технический университет, Беларусь*

## **COMBINING OPERATIONS WHEN USING MACHINE-TRACTOR UNITS ON THE BASIS OF ENERGY-SORTED TRACTORS**

*Engineer Sidorov S.A., Candidate of Engineering Sciences Gordeenko O.V.*

*Belarusian State Agricultural Academy, Belarus*

*Candidate of Engineering Sciences Kruk I.S.*

*Belarusian State Agrarian Technical University, Belarus*

**Аннотация.** В общем комплексе технологических мероприятий, при возделывании сельскохозяйственных культур, приоритет отдается машинно-тракторным агрегатам, совмещающим две и более операций. В данной статье проанализированы машинно-тракторные агрегаты на базе энергонасыщенных тракторов использующие задние и передние навесные устройства. Особую значимость приобретают машинно-тракторные агрегаты, совмещающие с одной стороны посев, посадку, междурядную обработку и др., а с другой стороны емкости для транспортирования и внесения рабочих жидкостей.

**Annotation.** In the general complex of technological measures, when cultivating agricultural crops, priority is given to machine-tractor units that combine two or more operations. In this paper, machine-tractor units based on energy-saturated tractors using rear and front attachment devices are analyzed. Of particular importance are the machine and tractor units that combine sowing, planting, inter-row processing, etc. on one side, and on the other hand containers for transporting and introducing working fluids.

**Ключевые слова:** машинно-тракторный агрегат, энергонасыщенный трактор, задние и передние навесные устройства, совмещение технологических приемов.

**Key words:** machine-tractor unit, energy-saturated tractor, rear and front attachment, combination of technological methods.

### **Введение. Постановка задачи**

Технология возделывания сельскохозяйственных культур предусматривает определенную последовательность операций,

направленных на создание наиболее благоприятных условий для роста и развития растений. Независимо от материально-технических ресурсов хозяйств и формы их собственности, их экономической эффективности и опыта производства, все они стремятся уменьшить напряженность полевых работ, совмещая технологические приемы по обработке почвы, внесению удобрений, рабочих растворов пестицидов, посева и посадке сельскохозяйственных культур и т. д. в допустимых вариациях.

### **Аналитический обзор**

В настоящее время в странах дальнего и ближнего зарубежья, для увеличения производительности и сокращения проходов по полю, все чаще стали использоваться комбинированные агрегаты, в состав которых входят машинно-тракторные агрегаты на базе энергонасыщенных тракторов использующие задние и передние навесные устройства.

Например, при запашке покровных культур (сидерата) на передней навеске пахотного агрегата используют косилки-измельчители (рисунок 1).



Рисунок 1. – Вспашка покровной культуры с использованием на передней навеске косилки [1,2].

Для пахотных агрегатов английская фирма Dowdeswell производит фронтальный каток-почвоуплотнитель реверсивного действия, в зависимости от работы корпусов плуга (лево - или правооборачивающими) (рисунок 2).



Рисунок 2 – Использование фронтального катка-почвоуплотнителя на пахотном агрегате [1, 3].

При выполнении основной обработки почвы трактором с передним вом возможно использование активных роторных культиваторов (рисунок 3).



а)



б)

Рисунок 3 – Использование передней навески агрегата [1, 4]:

а) активных роторных культиваторов, работающих попеременно согласованно с корпусами плуга;

б) активного роторного культиватора, работающего согласованно с корпусами плуга, аналогично рисунок 2.

Особую значимость приобретают машинно-тракторные агрегаты, совмещающие с одной стороны посев, посадку, междурядную обработку и др., а с другой стороны емкости для транспортирования и внесения рабочих жидкостей: пестицидов, жидких комплексных удобрений.

Анализ источников позволяет сделать вывод о использовании двух принципиальных схемах установки оборудования для рабочего раствора пестицидов и жидких удобрений на машинно-тракторном агрегате: либо непосредственно на раме сельскохозяйственной машины, либо на тракторе.

Приоритетным можно считать второй. Многие зарубежные фирмы используют фронтальное расположение технологических емкостей на тракторе. Это позволяет использовать трактор без демонтажа технологического оборудования с различными сельскохозяйственными машинами рисунок 4.



а)



б)



в)

Рисунок 4 – Фронтальное расположение технологической емкости в составе МТА [5,6]: а) – с дискатором; б) – с посевным агрегатом; в) – с чизельным культиватором.

Следует отметить еще одно из перспективных направлений совмещения операций – протравливание семян зерновых, зернобобовых и технических культур непосредственно в пневматических сеялках, например в сеялке С 9 «Берестье», где возможна реализация принципа взаимодействия



семян с распыленным потоком рабочего раствора протравителя. Автор работы [7] отмечает, что совмещение выполняемых операций протравливания и посева семян позволит:

- исключить традиционную операцию предпосевного протравливания семян в условиях тока;
- протравливать количество посевного материала, которое будет высеяно в течение работы посевного агрегата;
- кардинальным образом уменьшить воздействие процесса протравливания семян на обслуживающий персонал и на окружающую среду;
- в несколько раз уменьшить эксплуатационные и трудовые затраты в пиковые периоды проведения посевных работ.

В настоящее время широкое распространение получил способ обработки клубней протравителем непосредственно при посадке (рисунок 5).



Рисунок 5 – Расположение технологической емкости в составе МТА для посадки картофеля.

Успешное применение комбинированных машинно-тракторных агрегатов за рубежом дает возможность рекомендовать практическое использование схемы с фронтальным расположением технологической емкости с позиции увеличения общего объема бака, в качестве фронтального балласта с использованием широкозахватных навесных

сельскохозяйственных машин, а также обеспечения компактности, меньшего сноса на склоне, маневренности на разворотной полосе и малых площадях, снижения давления на почву, компактности при транспортировке.

Из анализа технологий ухода за посевами пропашных культур можно говорить о необходимости проведения трех-четырех междурядных обработках, в зависимости от культуры. Использование комбинированных агрегатов, совмещающих основную технологическую операцию (посев, междурядная обработка и т. д.) с ленточным внесением рабочих растворов (рисунок 6), на базе энергонасыщенных тракторов, ведет к значительному повышению производительности, снижению затрат труда, топливо-смазочных материалов и растворов рабочих жидкостей пестицидов и удобрений.



Рисунок 6 – Совмещение основной технологической операции с ленточным внесением рабочих растворов пестицидов.

Подсчитано, что при ленточном внесении гербицидов в посевах столовой свёклы для междурядий 45 см ширина обработанной гербицидом ленты равна 10-12 см. Площадь внесения препарата в этом случае составляет лишь 30-35% суммарной площади междурядий, что в свою очередь позволяет уменьшить: расход препаратов на 40...50 %; себестоимость работ – в 1,5...2 раза; экологическое воздействие на окружающую среду. [8].

## **Выводы**

Использование фронтальной навески при проведении совмещенных технологических операций с тракторами мощностью 250-350 л. с. имеет ряд преимуществ:

- имеется возможность загрузить трактор на 90%;
- позволяет рационально распределить силы, действующие на агрегат, обеспечивая устойчивость движения и снижения буксования;
- увеличивает число технологических операций, выполняемых за один проход и уменьшает уплотнение почвы, сокращает сроки проведения сельскохозяйственных работ; высвобождает механизаторские кадры, улучшаются условия наблюдения за работой рабочих органов.

## **Литература**

1. И.С. Крук, О.В. Гордеенко, Ф.И. Назаров и др. Дополнительные орудия для повышения эффективности основной обработки почвы оборотными плугами. // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве: Сборник науч. статей Межд. научн.-практ. конф.: Минск, 8-9 июня 2016 г./ Редкол.: Н.Н. Романюк. - Минск: БГАТУ, 2016. - С. 118-122.
2. Ploughing using a 9 furrow Rumpstad ECO Plough | FENDT 824 Turbomatik | ploegen / Pflügen. [Электронный ресурс]. URL. <https://www.youtube.com/watch?v=VUwGLbxzptw>. Дата доступа - 26.02.2018.
3. Presses: Front Furrow Press Linkage. [Электронный ресурс]. URL. <http://www.dowdeswell.co.uk/presses/front-furrow-press-linkage>. Дата доступа - 24.02.2018.
4. Ploughing & Power Harrowing in one pass with a John Deere 7280R / Lemken Zirkon / Kverneland [Электронный ресурс]. URL. <https://www.youtube.com/watch?v=b-mg3Znuwp8> Дата доступа - 26.02.2018.
5. Nitro-Jet Fertiliser Applicator. [Электронный ресурс]. URL. <http://products.opico.co.uk/opico-products/arable-machinery/nitro-jet/> Дата доступа - 25.02.2018.
6. The Combination that Gives More Strength to Your Crop. [Электронный ресурс]. URL. <https://ien.kverneland.com> Дата доступа - 26.02.2018.
7. Протравливание семян в пневмокамерных устройствах с восходящим потоком аэросмеси: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Спец.05.20.01-технологии и средства механизации сельского хозяйства по техническим наукам / И. В. Гордеенко. - Горки, 2002. – 204с.

8. Гордеенко О.В. Повышение эффективности ухода за посевами овощных культур на гребнях совершенствованием оборудования для ленточного внесения гербицидов: Дис. ...канд. техн. наук / БГСХА. – Горки, 2004. – 218 с.

УДК 631. 348

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАВНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СЕМЯН В КАМЕРЕ ПРОТРАВЛИВАНИЯ**

*д.т.н., профессор Клочков А.В.,  
магистр техн. наук, Шкуратов С.С.*

*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Беларусь*

## **MAINTENANCE OF UNIFORMITY OF SEED DISTRIBUTION IN THE CASING CAMERA**

*Klochkov A.V., Dr. Hab. Of Engineering, Prof.,  
Shkuratov S.S., Master of Engineering Sciences, Senior Lecturer  
Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Republic of Belarus*

**Аннотация.** Рассмотрены основные параметры технологического процесса протравливания семян. Повышение качества протравливания семян может быть реализовано в объемно-вихревых камерах протравливания с повышенной степенью воздействия воздушно-капельного потока на обрабатываемые семена. Это обеспечивает применение распределительных дисков с прорезями. Установлено, что ширины прорезей для семян пшеницы и овса размером 3 мм и 5 мм недостаточно, чтобы через них просыпалось зерно. Для зерен пшеницы устойчивое просыпание, без задержек, обеспечивается при минимальной ширине прорезей 9 мм, а для зерен овса – 13 мм. Требуется дополнительно учесть расположение прорезей на распределительном диске с учетом их вращения.

**Annotation.** The main parameters of the technological process of seed dressing are considered. Improving the quality of seed dressing can be realized in volumetric-vortex pickling chambers with an increased degree of impact of the air-drop flow on the treated seeds. This ensures the use of distributing disks with slots. It has been established that the widths of the slots for wheat seeds and oats of 3 mm and 5 mm are not enough to allow grain to spill through them. For wheat grains, stable spillage, without delays, is ensured with a minimum width of 9 mm slots, and for oat grains - 13 mm. It is also necessary to take into account the location of the slots on the distribution disk, taking into account their rotation.

**Ключевые слова:** протравливатель семян, камера протравливания, качество протравливания, посевной материал.

**Key words:** seed dressing, pickling chamber, quality of dressing, seed.

### **Введение**

Достижение высоких и устойчивых урожаев возможно только при обязательном проведении комплекса мероприятий по их защите от