

форм хозяйствования в АПК. – Мн., 2001. – 24 с.

Аутко А.А. Технологии возделывания овощных культур. «Классико-Принт». - Мн., 2001. – 271с.

4. Яцук Е.П., Панов И.М., Марченко О.П. и др. Ротационные почвообрабатывающие машины// - М.: Машиностроение, 1971. - 256с.

5. Справочник по эксплуатации машинно-тракторного парка/ С.А. Иофинов, Э.П. Бабенко, Ю.А. Зуев; Под общ. ред. С.А. Иофинова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 272 с.

6. Новиков А.В., Шило И.Н., Непарко Т.А.. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства: Учебник / - ил. Издательство: НИЦ Инфра-М, Нов. Знание. Серия: Высшее образование, 2015г. - 512с.

УДК 631.3.01

**Е.В. Плискевич, ст. преподаватель, Н.Н. Стасюкевич,
ст. преподаватель, А.Н. Стасюкевич, студент**
*УО «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

ГИДРОПРИВОД КОМБИНИРОВАННЫХ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНЫХ АГРЕГАТОВ С АКТИВНЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ

В настоящее время в Республике Беларусь при возделывании сельскохозяйственных культур применяют почвообрабатывающие машины с активными рабочими органами (фрезы или ротационные бороны). Этот тип машин создаёт мелкокомковатую структуру почвы за счет послонного отрезания стружки от почвенного массива, интенсивного крошения и перемешивания рабочими органами. Поэтому они нашли широкое применение при предпосевной обработке почвы.

Почвообрабатывающие машины с активными рабочими органами нашли свое применение на тяжёлых и средних по механическому составу почвах. Машины данного типа отличаются высокое качество крошения обработанного слоя почвы на полях с любым меха-

ническим составом, а также возможность увеличения периода их использования. Увеличение периода использования фрезерных культиваторов связано с обеспечением требуемого качества обработки как в более ранние сроки при повышенной влажности, так и в более поздние при низком ее содержании, что невозможно выполнить машинами с пассивными рабочими органами.

Среди почвообрабатывающих машин с активными рабочими органами широкое применение получили ротационные бороны с вертикальной осью вращения фрезы. Популярность таких машин обусловлена тем, что они имеют меньшую энергоёмкость по сравнению с фрезами с горизонтальной осью вращения. Рабочие органы ротационных борон формируют ровное дно борозды и хорошо выравнивают поверхность почвы.

Применение фрезерных орудий с горизонтальной осью вращения рабочих органов исключает полное переуплотнение дна обрабатываемого слоя. Данное явление связано с тем, что с обеих сторон от рабочих органов почва крошится от распространяемого ими волн деформации почвенного пласта. При этом почвенные элементы отрываются от нижележащего массива, не нарушая в нём структуру пор и капиллярных каналов.

Таким образом, применение почвообрабатывающих машин с горизонтальной осью вращения активных рабочих органов при подготовке почвы под посев обеспечивает более благоприятные условия для прорастания и дальнейшего развития семян по сравнению с ротационными боронами.

Сроки выполнения операций предпосевной обработки почвы должны быть максимально сокращены. Временной интервал между предпосевной обработкой и посевом должен быть минимальным, чтобы семена укладывались во влажную почву, а сорняки в своем развитии не обгоняли культурные растения.

В этой связи все большее применение находят высокопроизводительные комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты, совмещающие за один проход по полю все операции предпосевной обработки почвы и посев. Применение таких агрегатов обеспечивает, кроме выполнения агротехнических требований, по-

вышение производительности труда и снижение расхода топлива по сравнению с машинами, выполняющие эти операции отдельно.

Предлагается схема компоновки почвообрабатывающе-посевного агрегата, включающая фрезу с горизонтальной осью вращения и гребнеобразователь, навешиваемые спереди на энергетическое средство, и посевной агрегат с одновременным формированием узкопрофильных гряд для посева овощных культур.

Конструктивная схема комбинированного почвообрабатывающе-посевного агрегата (рисунок 1) состоит из следующих составных частей: фреза почвообрабатывающая 1, гребнеобразователь 3, трактор 4, профилирующие барабаны 5, сеялка пневматическая 7, прикатывающие колеса 10.

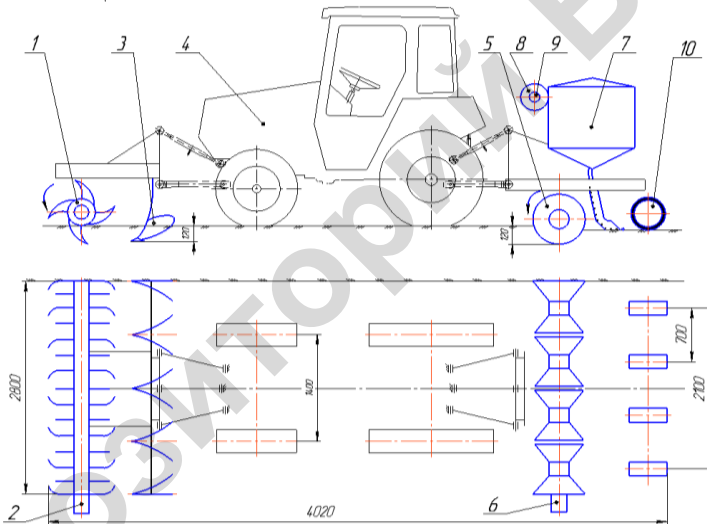


Рисунок 1 - Конструктивная схема комбинированного почвообрабатывающе-посевного агрегата:

- 1 - фреза почвообрабатывающая; 2 - гидропривод фрезы; 3 - гребнеобразователь; 4 - трактор; 5 - профилирующие барабаны; 6 - гидропривод профилирующих барабанов; 7 - сеялка пневматическая; 8 - вентилятор; 9 - гидропривод вентилятора; 10 - прикатывающие колеса.

Привод активных рабочих органов, навешиваемых спереди энергетических средств (тракторов класса 1,4) обычными, механическими передачами, несколько затруднителен. В данном случае предлагается использовать гидравлический привод, позволяющий

осуществлять передачу механической энергии посредством жидкости в независимости от пространственного расположения рабочего органа.

В последнее время гидропривод получает самое широкое распространение на сельскохозяйственных машинах различного назначения. Имеются полностью и частично гидрофицированные сельскохозяйственные машины, где объемный гидропривод сочетается с механическим.

К основным преимуществам гидропривода относятся:

- возможность универсального преобразования механической характеристики приводного двигателя в соответствии с требованиями нагрузки;
- простота управления и автоматизации;
- простота предохранения приводного двигателя и исполнительных органов машины от перегрузок;
- широкий диапазон бесступенчатого регулирования скорости выходного звена;
- большая передаваемая мощность на единицу массы привода.

Для предлагаемой схемы почвообрабатывающе-посевого агрегата применяем полную гидрофикацию привода рабочих органов.

Схема гидропривода представлена на рисунке 2.

Для привода агрегатов сельскохозяйственной машины вращательного действия используются гидромоторы, при этом определяется крутящий момент $M_{схм}$ и частота вращения $n_{схм}$ выходных валов рабочих органов машины.

Для гидромашин вращательного действия должно соблюдаться условие

$$M_{схм} \leq M_m, \quad (1)$$

где M_m - крутящий момент, развиваемый гидромотором, Н·м.

При непосредственном соединении гидромотора с рабочим валом машины необходимо соблюдать следующее условие

$$n_{m.min} \leq n_{схм} \leq n_{m.max}, \quad (2)$$

где $n_{m.min}$ - минимальная частота вращения вала гидромотора;

$n_{m.max}$ - максимальная частота вращения вала гидромотора.

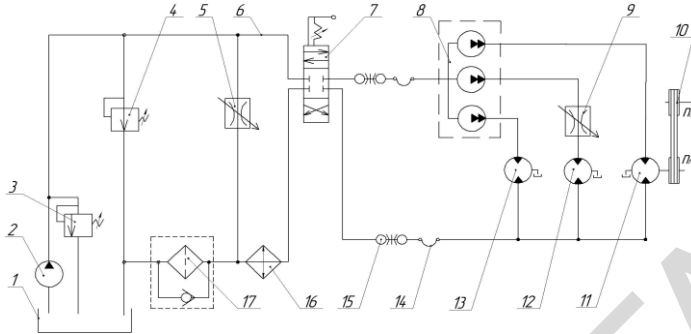


Рисунок 2 – Схема гидропривод рабочих органов комбинированного почвообрабатывающе-посевного агрегата:

- 1 - гидробак; 2 - насос; 3 - клапан предохранительный; 4 - клапан переливной; 5 и 9 - дроссели; 6 - гидролинии; 7 - распределитель гидравлический; 8 - делитель потока; 10 - механическая передача; 11, 12 и 13 - гидромоторы; 14 - резинометаллический рукав высокого давления (РВД); 15 - муфта быстроразъемная; 16 - теплообменник (радиатор); 17 - фильтр

Для привода фрезы и профилирующего барабана принимаем гидромоторы серии МГП, которые способны создавать крутящий момент $150 \dots 540 \text{ Н} \cdot \text{м}$ и работать с частотой вращения $0,2 \dots 800 \text{ с}^{-1}$.

Для обеспечения требуемой частоты вращения выходного вала сельскохозяйственной машины на гидромотор необходимо подать расход жидкости Q_m , который определяется по формуле

$$Q_m = \frac{q_{o,m} \cdot n_{схм}}{\eta_{o,m}}, \quad (3)$$

где $q_{o,m}$ - рабочий объем гидромотора;

$\eta_{o,m}$ - объемный к.п.д гидромотора.

При частоте вращения фрезы $5 \dots 6 \text{ с}^{-1}$ регулирование подачи расхода жидкости на гидромотор 13 осуществляется дросселем 5. Частота вращения профилирующего барабана составляет $1 \dots 1,5 \text{ с}^{-1}$, поэтому перед гидромотором 12 устанавливаем дроссель 9.

Для создания требуемого крутящего момента на валу сельскохозяйственных машин необходимо подавать давление Δp_m , определяемое по формуле

$$\Delta p_m = \frac{M_{схм}}{0,159 q_{o,m} \cdot \eta_{m,m}}, \quad (4)$$

где $\eta_{м.м}$ - механический к.п.д гидромотора.

Величина подаваемого давления, для обеспечения крутящего момента в пределах 180...230 Н·м, регулируется клапаном переливным 4. Вращение вентилятора пневматического высевающего аппарата сеялки находится в пределах 50...70 с⁻¹. Серийные гидромоторы такую частоту вращения обеспечить не могут. Следовательно, необходимо использовать механическую передачу от вала гидромотора к вентилятору.

При передаче крутящего момента на входной вал рабочей машины через механическую передачу, которая увеличивает частоту вращения, следует использовать зависимости

$$i_p = \frac{n_m}{n_{схм}}, \quad (5)$$

$$i_p = \frac{M_{схм}}{M_m \cdot \eta_p}, \quad (6)$$

где η_p - механический к.п.д. редуктора.

Для привода вентилятора применяем гидромотор серии ГМШ, обеспечивающий частоту вращения 8...32 с⁻¹ и крутящий момент 13,5...108 Н·м, с использованием клиноременной передачи.

Для распределения потока жидкости по гидромоторам используется делитель потока серии МШД.

Использование гидравлического привода активных рабочих органов почвообрабатывающе-посевного агрегата позволит сократить металлоемкость, обеспечит надежную защиту исполнительных органов, бесступенчато регулировать параметры гидромоторов, что позволит эксплуатировать агрегат в различных почвенно-климатических условиях с высокими технико-экономическими показателями.

Список использованной литературы

1. Новиков А.В., Шило И.Н., Непарко Т.А. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства: Учебник / – ил. Издательство: НИЦ Инфра-М, Нов. Знание. Серия: Высшее образование, 2015 г. - 512с.

2. Гидропривод сельскохозяйственной техники: пособие / Минсельхозпрод РБ, УО "БГАТУ", Кафедра гидравлики и гидравлических машин; [сост.: В. С. Лахмаков, В. И. Лаптев, Е. В. Плискевич, Д. Г. Зубович]. - Минск: БГАТУ, 2009. - 164с.

УДК 631.373

**С.В. Крылов, к.т.н., доцент, В.В. Носко, ст. преподаватель,
Л.А. Абрамчик, ст. преподаватель, А.К. Бутько, студент**
*Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЁТА ГРУЗОПОДЪЁМНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ПРИЦЕПОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Введение

Успешное ведение сельскохозяйственной деятельности невозможно без соблюдения довольно жестких агросроков проведения полевых работ. Одной из значимых причин срыва агросроков является поломка сельскохозяйственной техники, которая как показывает практика может возникнуть из-за неправильной эксплуатации данной техники. Одним из примеров является перегрузка как специальных так и обычных прицепов используемых в сельском хозяйстве. Она возникает вследствие не учёта нашей специфики. Трактористам платят за количество перевезённого груза, поэтому они стараются максимально загрузить прицеп и идут на различные ухищрения и значительно перегружают прицеп, что не учитывается при его разработке. Такой перегруз прицепа естественно ведёт к его поломке.

Основная часть

У серийно выпускаемого специализированного полуприцепа ПС-60 согласно ТУ следующие основные характеристики:

- грузоподъёмность - не более 14 тонн;
- вместимость кузова - 55 м³;
- агрегатирование - класс трактора 3...5;
- привод - от гидросистемы трактора.