

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРО И ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ В КОМБИНИРОВАННЫХ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕ-ПОСЕВНЫХ АГРЕГАТАХ

Стасюкевич Н.Н., Плискевич Е.В., Зыкун А.С., Стасюкевич А.Н.
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Аннотация: В статье предложена схема АКПП с гидро- и электроприводом рабочих органов для посева овощных культур за один проход.

Ключевые слова: АКПП, фреза, сеялка, гидропривод, электропривод.

USE HYDRO ELECTRIC AND IN COMBINED-TILLAGE SOWING UNIT

Stasjukevich N.N., Pliskevich E.V., Zykun A.S., Stasjukevich A.N.
Educational Establishment «Belarusian State Agrarian Technical University»

Brief abstract: in article the scheme AT with a volume hydraulic and electric actuator of working bodies of the unit allowing to execute preseeding processing of the soil and crops of vegetable cultures for one pass is offered.

Keywords: the unit combined-tillage sowing, hydraulic, electric, mill, drill

Обоснование схемы агрегата комбинированного почвообрабатывающе-посевого.

Многочисленные проходы техники по полю приводят к интенсивному уплотнению пахотных и подпахотных слоев почвы, что приводит к снижению урожайности и повышению энергоемкости обработки почвы.

Значительного эффекта можно добиться созданием агрегатов совмещающих операции, менее энергоёмких орудий, более широким применением гидро- и электроприводов для с.-х. машин с активными рабочими органами.

Опыт применения агрегатов комбинированных почвообрабатывающе-посевных (АКПП), в том числе почвообрабатывающих машин с активными рабочими органами (АРО) во многих зарубежных странах, СНГ и Республике Беларусь [2], доказал их высокую экономическую эффективность. Большой интерес к ним объясняется

высоким качеством обработки почвы, достигаемым за один проход агрегата, сокращением агротехнических сроков и снижением обобщенных затрат.

Технология посева овощных культур предусматривает такие операции, как: основная и предпосевная обработка почвы, нарезка борозд, профилирование гребней, посев и прикатывание посевого ложа. Предпосевную обработку почвы предлагается выполнять с помощью фрез почвообрабатывающих с АРО, формирование гребней гребнеобразователем и профилирующими барабанами, посев овощных культур пневматической сеялкой [1].

Так, как почвообрабатывающие орудия с АРО являются наиболее эффективными, выберем их как основные для АКПП. Наибольший интерес из них представляют почвообрабатывающие фрезы с горизонтально расположенной осью рабочих органов и попутным

фрезерованием, которое является наименее энергоемким, а значит предпочтительным [2].

Для привода почвообрабатывающей фрезы и профилирующих барабанов предлагается установить гидромоторы, а для высевающего аппарата и вентилятора пневматической сеялки вместо энергоемкого и материалоемкого привода от ВОМ трактора предлагается установить электропривода.

На рисунке 1 показана конструктивно-технологическая схема предлагаемого АКПП.

Передненавесные: фреза с АРО – 1 приводимая в движение гидроприводом - 2 рыхлит почву, гребнеобразователь – 2 формирует гребни высотой 120мм. Задненавесные: профилирующие барабаны - 5 приводимые в движение от гидропривода - 6 профилируют гребни; сеялка пневматическая – 7 привод пневмовентилятора - 8, которой осуществляется электромотором - 9 производит высев семян в гребни, прикатывающие колеса – 10 уплотняют семенные ложа.

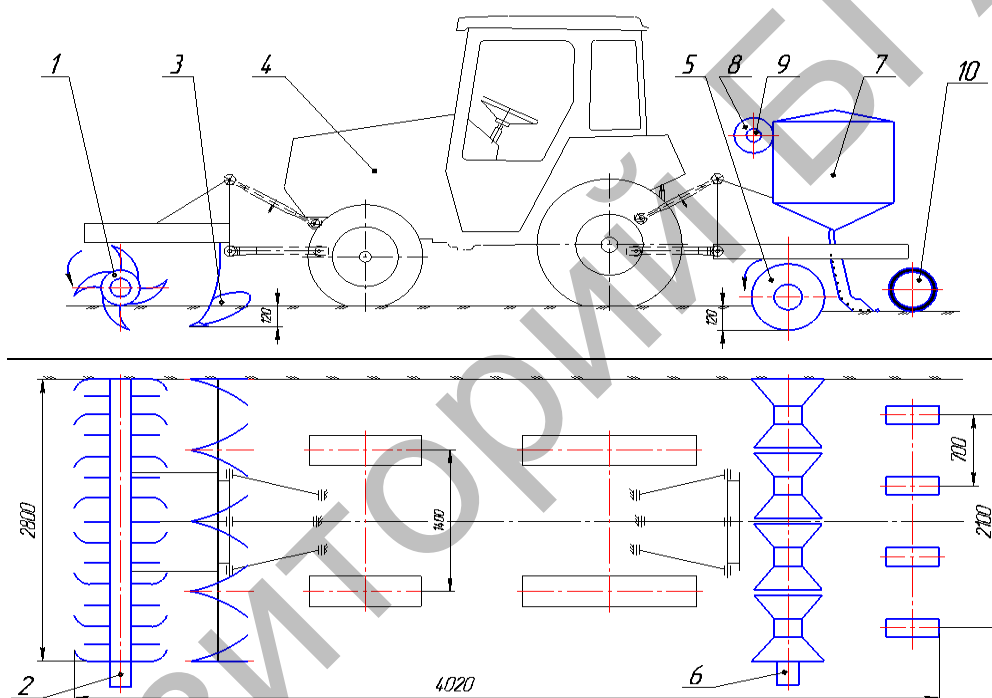


Рис. 1. Конструктивно-технологическая схема АКПП

Исследование работы аксиально-поршневого гидромотора.

Аксиально-поршневые гидромоторы находят широкое применение в с.х. технике. Они отличаются большим постоянством параметров и характеристик при длительной эксплуатации с переменными внешними условиями, высоким КПД [3].

Для правильной эксплуатации гидромоторов, снижения затрат, следует учитывать характеристики гидромоторов для конкретных условий работы. Для

этих целей проводятся испытания гидромашин .

Нами во время испытаний гидромотора определялись крутящий момент, частота вращения, давление, расход жидкости, температура, утечки жидкости и другие параметры.

При испытаниях гидромотора применялось гидравлическое тормозное устройство. В качестве гидравлического тормоза использовался шестеренный насос нагрузки Н2 (рисунок 2).

Описание стенда. Подачу жидкости

на гидромотор М1 осуществляет шестеренный насос Н1. При помощи регулятора расхода РР1 регулируется расход на гидромоторе. Тормозной момент на гидромоторе осуществляется шестеренным насосом Н1, соединенным с валом гидромотора. Величина тормозного момента регулируется дросселем регулируемым ДР2. Расход

жидкости определяется счетчиком РА и секундомером, утечки жидкости - мерным бачком Б2 с указателем уровня УУ.

Давление на входе и выходе насоса Н1, гидромотора М1 и насоса нагрузки Н2 определяется вакуумметром МВ, манометрами МН1, МН6, МН7 и МН8 (рисунок 2).

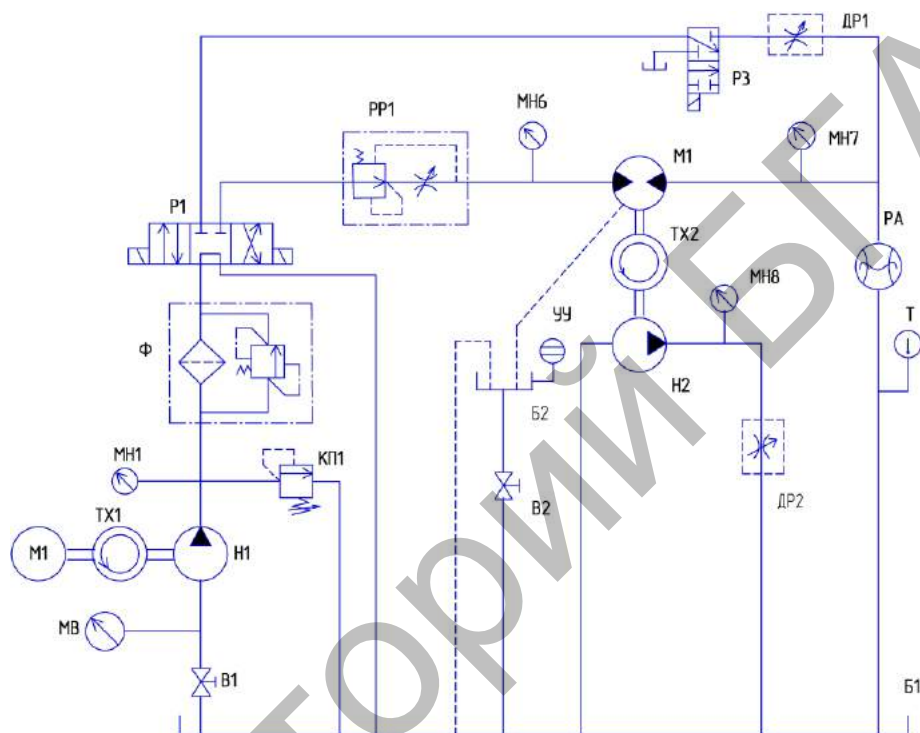


Рис. 2. Схема гидравлическая принципиальная стенда для испытаний гидромашин вращательного движения

Исследования проводились при постоянных параметрах работы насоса Н1. Величину внешней нагрузки изменяли настройкой дросселя регулируемого ДР2.

Основным параметром, характеризующим влияние внешней нагрузки на работу гидромотора, является зависимость КПД гидромотора

от величины внешней нагрузки $\eta_{г.м} = f(M_{нагр})$ (рисунок 3).

Результаты исследований показали, что с увеличением внешней нагрузки расход жидкости на гидромоторе уменьшается, соответственно снижается частота вращения вала. Это связано с возрастанием перепада давления на гидромоторе.

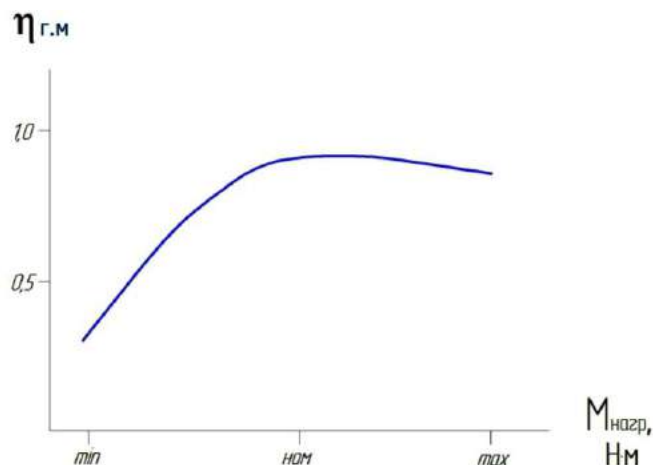


Рис. 3. Влияние внешней нагрузки на КПД гидромотора

Кутящий момент гидромотора возрастает и, следовательно, увеличивается КПД. С увеличением давления в гидромоторе увеличиваются утечки жидкости, что сказывается на общем КПД, которое незначительно снижается.

Перспективность применения электропривода рабочих органов.

Следующим этапом повышения КПД агрегата является применение дополнительных типов привода рабочих органов с/х машин: электрического, пневматического и комбинированного. Исследователи отмечают следующее преимущество электропривода [5; 6]:

- высокая перегрузочная способность и большой диапазон скоростного регулирования электродвигателя по сравнению с дизельным ДВС;
- экологичность;
- простота подвода питания;
- расположение в любой точке агрегата;
- наименьшая металлоемкость и стоимость.

В настоящее время применение электропривода в мобильных с/х агрегатах развивается по двум направлениям:

- применение различных электронакопителей энергии свинцово-кислотные АКБ и импульсно конденсаторные накопители;

- применение мощных электрогенераторов с приводом их от трансмиссий, переднего, заднего и бокового ВОМ.

На тракторах мощность от 120 л.с устанавливаются генераторы напряжением 14 В, мощностью 2000 Вт, переменного тока со встроенным выпрямителем и регулятором напряжения.

Основной генератор имеет мощность 2 кВт, а дополнительный мощностью 1,5 кВт. В результате генераторная установка имеет мощность 3,5 кВт с выходным напряжением 24 В.

На основе расчетов, и с учетом необходимого запаса мощности принимаем для привода: - вентилятора электродвигатель типа АИР 80МА2У2 мощностью 1,5 кВт, - высевающего аппарата электродвигатель типа АИР 50А4У2 мощностью 0,12 кВт.

Предлагаемая схема АКПП с передне- и задненавесным расположением орудий и машин позволяет увеличить сцепной вес за счет его равномерного распределения между передними и задними колесами и тем самым повысить рациональную загрузку двигателя трактора.

Применение почвообрабатывающих орудий с АРО в АКПП позволяет повысить качество и уменьшить энергоемкость технологического процесса предпосевной обработки почвы.

Широкое распространение гидропривода объясняется рядом преимуществ по сравнению с другими типами приводов: небольшие масса и размеры, возможность бесступенчатого регулирования скорости рабочих органов, независимое расположение элементов гидропривода, надежное предохранение от нагрузок, удобство обслуживания и управления, легкость автоматизации процессов.

Применение гидропривода рабочих органов АКПП и электропривода вентилятора и катушек высевающего аппарата пневматической сеялки позволит значительно снизить материалоемкость и энергоемкость, повысить качество выполнения технологического процесса, за счет большего диапазона регулировок режимов работы агрегата.

Электропривод вентилятора и катушек высевающего аппарата пневматической сеялки АКПП на базе усовершенствованной бортовой генераторной установки трактора позволит сократить металлоемкость, обеспечить надежную защиту исполнительных органов, бесступенчато регулировать параметры и повысить КПД агрегата с 68-70% до 75-78%.

Список литературы/ References

1. Аутко, А.А. Технологии возделывания овощных культур / А.А. Аутко. – Минск: Красико-Принт, 2001. – 271 с.
2. Ловкис В.Б. Агрегат почвообрабатывающе-посевной для посева овощных культур/ В.Б. Ловкис,

В.О. Китиков, Н.Н. Стасюкевич, А.Н. Стасюкевич // Республиканская научно-теоретическая конференция «Сейфуллинские чтения 12: «Молодёжь в науке - инновационный потенциал будущего». Сб. материал. Республ. науч.- теорет. конф. I том. - Астана, 2016. - С. 15-19.

3. Кравцов А.М. Гидравлика: практикум /А.М. Кравцов, В.С. Лахмаков, Е.В. Плискевич. – Минск: БГАТУ, 2015. - 384с.

4. Авраменко П.В. Гидропривод рабочих органов агрегата комбинированного почвообрабатывающе-посевного/ П.В. Авраменко, Н.Н. Стасюкевич, Е.В. Плискевич, А.Н. Стасюкевич // Республиканская научно-теоретическая конференция «Сейфуллинские чтения 12: «Молодёжь в науке - инновационный потенциал будущего». Сб. материал. Республ. науч.- теорет. конф. I том. - Астана, 2016. - С.3-6.

5. Технический отчет о служебной командировке с 07 ноября по 14 ноября 2014г. группы специалистов РУП МТЗ на международную выставку «АГРИТЕХНИКА-2014» (г. Ганновер, Германия) Обзор конструкций зарубежной тракторной и сельскохозяйственной техники. РУП МТЗ – 2014 г., 180 с.

6. Вагин И.В. Повышение качества высева семян зерновых культур пневмосеялкой с электроприводом высевающего аппарата и вентилятора / автореф. дис ... канд. техн. наук 05.20.01/ И.В. Вагин; - Пенза, 2010. – 19 с.

УДК 631.674

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ ШИРОКОЗАХВАТНЫХ ДОЖДЕВАЛЬНЫХ МАШИН

Шахрай Д.С., аспирант, Кравцов А.М., канд. техн. наук, доц.,
Басаревский А.Н., канд. техн. наук, доц.,

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»