

Захаров А.В.¹, кандидат технических наук, доцент;

Чикилевский Я.А.¹, магистрант;

Бондаренко И.И.², кандидат технических наук, доцент;

Захарова И.О.², ассистент

¹ *Белорусский национальный технический университет,*

г. Минск, Республика Беларусь

² *Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

РАЗВИТИЕ ГИДРОПРИВОДА КРАНОВО-МАНИПУЛЯТОРНЫХ УСТАНОВОК

Аннотация: В статье рассмотрены современные краново-манипуляторные установки на базе грузовых автомобилей, особенности конструкции их гидравлического привода.

Abstract: The paper considers modern crane-manipulator installations based on trucks, design features of their hydraulic drive.

Ключевые слова: грузовой автомобиль, краново-манипуляторная установка, гидрокомпоненты, гидросистема.

Keywords: truck, crane-manipulator installation, hydraulic components, hydraulic system.

Применяемые в настоящее время краново-манипуляторные установки (КМУ) на базе грузовых автомобилей снижают себестоимость транспортных работ (включая погрузку-разгрузку) до 30%. Обширную номенклатуру КМУ по конструктивному исполнению можно разделить на шарнирно-рычажные, телескопические и комбинированные с жесткой либо гибкой подвеской рабочего органа. По типу привода опорно-поворотного устройства [1, 2]: - на поворотной платформе (с шестеренным приводом), - на поворотной колонне (с реечно-зубчатым или червячно-зубчатым приводом).

Далее исходя из способа соединения грузонесущих элементов (стрелы и рукояти), можно выделить несколько основных компоновочных схем КМУ:

- с расположением гидроцилиндра привода рукояти над и под стрелой;
- с расположением двух гидроцилиндров привода рукояти по боковым граням стрелы.

За обеспечение рабочих характеристик, а также производительности, надежности и точности в работе КМУ отвечает гидравлический привод. Основными параметрами гидропривода КМУ на базе грузовых автомобилей являются: – вместимость гидробака, номинальное и максимальное давление в гидросистеме, производительность насосной установки. За функциональные

параметры можно принять: применяемый тип насосов, максимальное количество работающих потребителей, тип управления распределителями (рычажный, электрический, электрогидравлический), наличие системы охлаждения и т.д. В таблице 1 приведены некоторые основные параметры гидросистем КМУ различных производителей [3, 4, 5].

Таблица 1 – Основные параметры гидросистем КМУ различных производителей

Производитель КМУ	Наименование параметра (характеристики) гидросистемы КМУ				
	Вместимость гид- робака, л	Ном. давление в гидросистеме, МПа	Производи- тельность насоса л/мин	Типы насосов	Макс. число потреби- телей (ГЦ ГМ и т.п.)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
ОАО «Мозырский МЗ» (Беларусь) одна модель	100	20	80	НАП	до 10
ОАО АМКОДОР» - УКХ» (Беларусь) одна модель	120	18	80	НШ	до 8
ЗАО «ИНМАН» (Россия)	до 140	20 - 30	6 - 80	НШ, НАП	до 12
ООО «МайМЗ» (Россия)	до 130	20 - 23	40 - 80	НШ, НАП	до 12
Tadano (Южная Корея)	до 120	20 - 30	14 - 80	НШ, НАП	до 14
Unic (Япония)	до 150	20 - 24	45 - 80	НШ	до 10
Fassi (Италия)	до 180	18 – 33,5	6 - 100	НШ, НАП, НРП	до 16
НІАВ (Швеция)	до 160	17,5 – 31,5	5 - 100	НШ, НАП, НРП	до 18
Palfinger (Австрия)	до 280	18,5 – 36,5	6 - 200	НШ, НАП НРП	до 18
Atlas (Германия)	до 250	10 - 35	6 - 140	НШ, НАП, НРП	до 18
Примечание: НШ- насос шестеренчатый; НАП- насос аксиально-поршневой; НРП- насос радиально-поршневой; ГЦ- гидроцилиндр; ГМ- гидромотор					

Анализ конструкций гидросистем КМУ различных производителей показал, что наиболее широкое применение получили следующие гидрокомпоненты:

- насосы шестеренные внешнего и внутреннего зацепления (с номинальным давлением до 20 МПа), аксиально- и радиально-поршневые (с номинальным давлением до 36,5 МПа);
- гидроцилиндры поршневые одно и двухстороннего действия с односторонним штоком и телескопические с номинальным давлением 10, 16, 20, 25, 32, 40 МПа, диаметр цилиндра 80–200 мм;
- гидромоторы высокомоментные, насос-моторы аксиально-поршневые;
- направляющие гидрораспределители золотниковые моноблочные и секционные с рычажным, электрическим и электрогидравлическим управлением;
- фильтры напорные и сливные;
- гидробаки напорные и безнапорные, гидроаккумуляторы (баллонные, мембранные и поршневые) с блоками безопасности;

Для обеспечения безопасной работы КМУ оснащаются:

- ограничителем грузоподъемности (электрогидравлический), автоматически блокирующим работу лебедки или привода, увеличивающие грузовой момент;
- клапаном ограничения рабочего давления при выполнении крановых операций, встроенным в гидрораспределитель;
- клапаном ограничения рабочего давления при переводе КМУ в рабочее положение, встроенным в гидрораспределитель;
- гидрозамками на гидроцилиндрах аутригеров;
- тормозными клапанами, служащими для удержания груза в поднятом состоянии и ограничения давления в гидроцилиндре подъема стрелы и гидроцилиндрах телескопирования секций стрелы.

Заключение. Основными направлениями совершенствования гидросистем КМУ являются:

- применение независимой от нагрузки системы управления насосной установкой типа LS и её более прогрессивного аналога системы LUDV;
- установка центробежных фильтров очистки гидравлического масла;
- применение специальных распределителей, которые имеют соответствующие гидравлические или электрогидравлические управляющие связи не только с силовым насосом, а и дизельным двигателем грузового автомобиля;
- для выполнения узкоспециализированных типов работ применяют электрогидравлические приводы точного позиционирования.

Список использованной литературы

1. Выбор манипуляторов для погрузочно-разгрузочных работ в строительном комплексе / А.В. Вавилов, А.А. Ермалицкий. Архитектура и строительство. Механизация строительства. 2015. №1 с. 83–86.
2. Вавилов, А.В. Краны-манипуляторы на грузовых шасси; сумма экономических плюсов / А.В. Вавилов, В.А. Вальц // БСГ. Строительная газета, № 5–6, 13 февраля 2013 г, / ООО «РГ «Строительная газета». – Минск. 2013. – С. 6–7.
3. Лагереv, И.А. Современная теория манипуляционных систем мобильных многоцелевых транспортно-технологических машин и комплексов. Конструкции и условия эксплуатации: монография /И.А. Лагереv, А.В. Лагереv. – Брянск: РИО БГУ, 2018. – 190 с.
4. HIAВ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hiab.com> (дата обращения: 12.06.2025).
5. ООО «Палфингер Кран Рус» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.palfinger.ru> (дата обращения: 12.06.2025).

Summary. The main parameters of the KМУ hydraulic drive based on trucks are: - the capacity of the hydraulic tank, the nominal and maximum pressure in the hydraulic system, the capacity of the pumping unit. Areas for improvement of KMA hydraulic systems:

- use of load-independent control system of pump unit of LS type and its more advanced analogue of LUDV system;
- installation of centrifugal filters for hydraulic oil purification;
- use of special distributors that have appropriate hydraulic or electrohydraulic control connections not only with the power pump, but also with the diesel engine of the truck;
- electrohydraulic drives of precise positioning are used to perform highly specialized types of works.

УДК 631/635

Мисуно О.И., кандидат технических наук, доцент;

Жаворонков В.Д.; Борисенко Н.Д., студенты

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ГИДРОПОНИКИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Аннотация. Использование гидропоники при возделывании культурных растений позволяет увеличить их урожайность по сравнению с традиционными технологиями. Рассматриваются наиболее распространенные гидропонные системы – капальные системы, приводится расчет их основных параметров и характеристик.

Abstract. The use of hydroponics in the cultivation of cultivated plants makes it possible to increase their yield compared to traditional technologies. The most common hydroponic systems, drip systems, are considered, and their main parameters and characteristics are calculated.