

# 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОПРИВОДА ХОДОВОЙ ЧАСТИ ПОЧАТКОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

ЯНКОВИЧ Д.М.

Кафедра «Нефтегазозаботки и гидроневмоавтоматики»

Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого, Беларусь

**Аннотация:** В результате проектирования по исходным данным проведен расчёт параметров гидродвигателей; выбор гидродвигателей по справочным данным; построены циклограммы подачи и давления; подбор насоса и выбор способа установки насоса; выбор гидрооборудования; тепловой расчет и выбор теплообменника; расчет монтажной схемы и выбор трубопроводов гидросистемы; расчет потерь на трение, местные потери и гидроаппаратов; расчет КПД.

**Ключевые слова:** комбайн, ходовая часть, гидропривод, 3D-моделирование.

## Введение:

Во всех зерноуборочных комбайнах ведущим является передний мост [1, 2]. При этом не исключается возможность снабжения приводом и колес заднего моста. Специфической особенностью привода ходовой части зерноуборочного комбайна является необходимость обеспечения бесступенчатого регулирования скорости движения [3]. Это обусловлено тем, что, в отличие от автомобиля или трактора, при работе комбайна нельзя изменять частоту вращения коленчатого вала двигателя, поскольку его рабочие органы отрегулированы на определенный режим работы [4].

**Цель работы** – рассчитать и спроектирована гидросистему ходовой части початкоуборочного комбайна *ES6* с добавлением системы равномерного распределения давления на гидромоторы в зависимости от нагрузки (с адаптацией и независимым поддержанием скоростей)

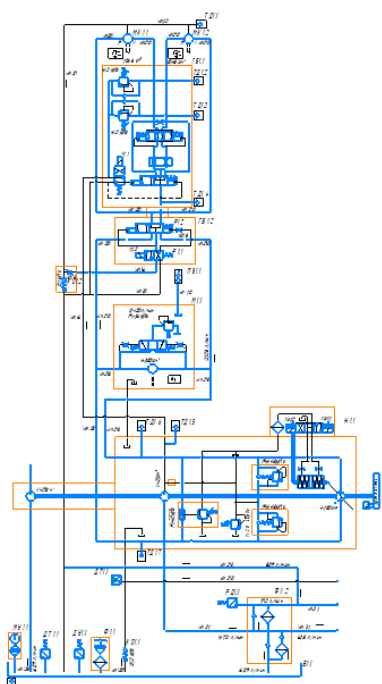
Система *LS* (*Load Sensing* - чувствительные к нагрузке) позволит сохранять постоянной скорость нескольких гидродвигателей, действующих одновременно, независимо от изменения давления в гидросистеме, что повысит КПД и упростит рабочий процесс [5].

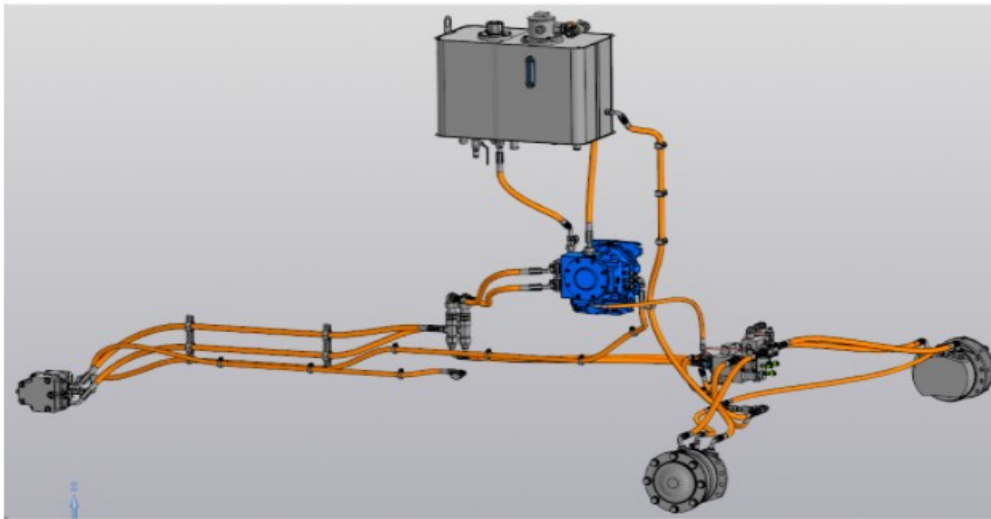
Для проектирования выбрано ПО КОМПАС.

**Результаты и их обсуждение.** Чтобы обеспечить максимальную загрузку комбайна и высокую производительность, приходится оперативно реагировать на изменяющуюся ситуацию, в том числе и путем изменения скорости движения. Именно поэтому комбайн должен быть снабжен устройством, позволяющим изменять скорость движения бесступенчато. С учётом вышеизложенного в данной работе производится внедрение *LS*-системы в ходовую часть початкоуборочного комбайна для повышения КПД и улучшения производительности. Гидросистема ходовой части представлена на рисунке 1.

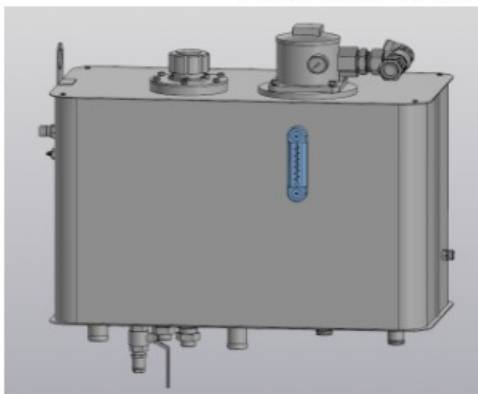
3D модель составляющих гидросистема ходовой части представлена на рисунке 2.

Рисунок 1 – Принципиальная гидравлическая схема

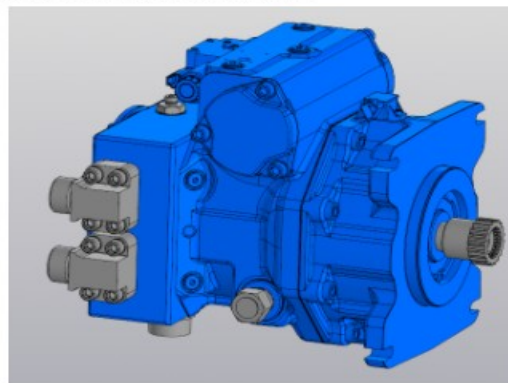




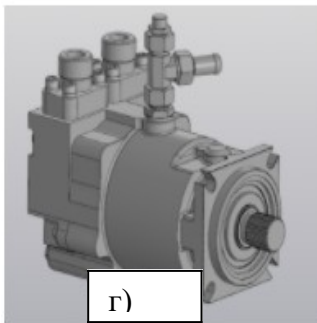
*Гидропривод ходовой части пачаткудбарачнага камбайна ES6*



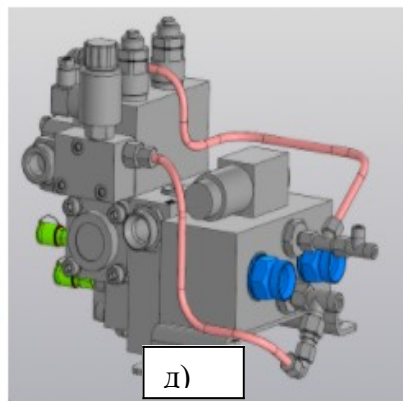
*Гидробак*



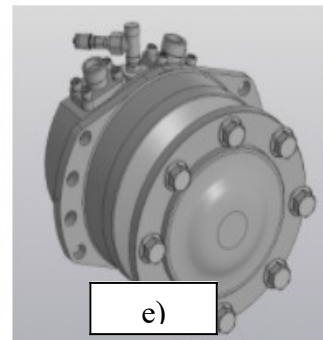
*Насос аксиально-поршневай  
HP4VG100EP4DMP/RNC4S31FB1-BE04*



*Мотор заднего моста*



*Гидроблок*



*Мотор переднего моста*

Рисунок 2 – Гидросистема ходовой части: а – система в сборке;  
б – гидробак; в – насос; г, е – гидромоторы; д – гидроблок

Выбор гидромотора производится исходя из крутящего момента  $M_{кр}$ , частоты вращения  $n$  и рабочего объема гидромотора  $V_M$  аналогично выбору гидроцилиндра, т.е. технические характеристики выбранного гидромотора должны превышать соответствующие расчетные и заданные значения [1].

Выбор марки машинного масла определяется температурными условиями, режимом работы, номинальным давлением в гидросистеме.

В общем случае рабочая жидкость должна иметь:

- малое изменение вязкости в широком диапазоне температуры;
- большой модуль упругости;
- как можно меньший коэффициент температурного расширения;
- низкую стоимость и производство в достаточном количестве.

Для данной гидросхемы будем использовать масло *ORLEN OIL HYDROL L-HV 46*. Гидравлические масла Hydrol L-HV производятся на основе высококачественных минеральных базовых масел и комплекса облагораживающих добавок.

Присоединение насоса к мультипликатору произведем специальной муфтой. Фланцы присоединяем к насосу винтами с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ класса точности А по М12-6еХ45.88.019 ГОСТ 11738-84 и шайбами 12Т 65Г 06 ГОСТ 6402-70. Размер крепежных изделий принимаем по присоединительным диаметрам отверстий на фланце насоса. Для всасывающей гидролинии используем нестандартный штуцер, который делаем из круглого прутка [2].

В системе предусмотрено подключение управляемого моста и гидроблока блокировки управляемого моста. Для этой задачи подбираем два гидроблока, а для их соединения между собой проектируем специальную плиту.

Для заднего моста подбираю гидроблок GB2-01-UES-2-250-24V-1K-

Для переднего моста подбираю гидроблок FDB25-2A20-E010-45B-224-000

Гидроблок *GB2-01-UES-2-250-24V-1K-BY10* соединяется с специальной гидравлической плитой посредством винтов М12-6еХ50.88.019 ГОСТ 11738-84. Второй гидроблок соединяется с плитой с помощью винтов М12-6еХ70.88.019 ГОСТ 11738-84 и шайб 12Т 65Г 06 ГОСТ 6402-70. Для дренажной линии с низким давлением выбираю гидроклапан обратный КО22LR3/4,2 bar. Клапан ввёртного монтажа и монтируется в бак. На дренажной линии на выходе из мотора установлен клапан дренажный,. Он представляет из себя сборку из клапан обратного, аналогичный предыдущему, и дроссельной втулки.

**Заключение:** В результате проектирования по исходным данным была проделана следующая работа: расчёт параметров гидродвигателей; выбор гидродвигателей по справочникам; построение циклограмм подачи и давления; подбор насоса и выбор способа установки насоса; выбор гидрооборудования; тепловой расчет и выбор теплообменника; расчет и выбор трубопроводов; разработку монтажной схемы трубопроводов; расчет потерь на трение, местные потери и гидроаппаратов; расчет КПД.

### Список литературы

1. Теория и проектирование гидропневмосистем. Учебно-методические пособие по курсовому проекту для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин» днев. Формы обучения / Ю.А. Андреевец – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2022. – 88 с.
2. Петришин, Г.В. Особенности изнашивания магнитно-электрических покрытий из самофлюсующихся порошков в различных условиях эксплуатации / Г.В. ПЕТРИШИН. – Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В. Прикладные науки. Материаловедение. 2006. – № 12. – С. 107–112.
3. Путято, А. В. Модульный принцип проектирования станков и инструментов / А. В. Путято, М. И. Михайлов // Инновационное станкостроение, технологии и инструмент : материалы I Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 30 нояб. 2023 г. / М-во пром-сти Респ. Беларусь [и др.] ; под общ. ред. М. И. Михайлова. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2024. – С. 8–12.
4. Чернин, Р. И. Совершенствование технологий ремонта и изготовления соединений с натягом элементов колесных пар железнодорожного подвижного состава / Р. И. Чернин, А. В. Путято, И. Л. Коцур // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого : научно-практический журнал. – 2024. – № 1. – С. 29–40.
5. Хазеев, Е. В. Сравнительный анализ теоретического и прикладного моделирования гидравлических систем с объемной адаптацией к нагрузке / Е. В. Хазеев, Д. Л. Стасенко // Актуальные вопросы машиноведения. – 2022. – Т. 11. – С. 22-27.