

3D МОДЕЛИРОВАНИЕ СТЕНДА ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ КЛАПАНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО

ПАЛЬЧУН А.И.

Кафедра «Нефтегазоразработки и гидроннеавтоматики»

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

Аннотация: В данной работе рассматривается разработка стенда для испытаний обратных клапанов, который играет ключевую роль в обеспечении надежности и безопасности различных систем, таких как водоснабжение, отопление и промышленные установки. Описываются цели и задачи разработки стенда, его конструкция, методика испытаний, а также анализ полученных результатов. Доклад подчеркивает важность испытаний обратных клапанов и перспективы дальнейших исследований в этой области. Визуализация в виде 3D моделей помогает лучше понять конструкцию стенда и его функциональные возможности

Ключевые слова: 3D моделирование, стенд испытательный, герметичность, гидравлические испытания, давление.

Введение

Целью данной работы является разработка проекта предварительного стенда, способного проверить на герметичность и давление клапанов. Стенд должен обеспечивать высокую точность измерений, безопасность проведения испытаний и возможность тестирования широкого ассортимента агрегатов и установок различных типоразмеров.

Исследование устройств на герметичность с помощью жидких или газообразных веществ, изменением степени утечки или увеличения количества жидкости, например с помощью устройств, чувствительных к давлению, испытание трубопроводов и соединений имеет актуальную задачу перед сдачей его в эксплуатацию [1,2].

Методика предварительных испытаний – заключаются в испытаниях опытных образцов или опытных партий продукции с целью определения возможности их предъявления на приемочные испытания [3,4].

Особенность проведения предварительных испытаний - в том, что они нацелены на проверку общей работоспособности и отдельных эксплуатационных свойств изделия и являются условием для вынесения решения о возможности последующего приема продукции в опытное использование [5].

Объекты и методы исследования

В данной работе исследование проводится на разработанной принципиальной схеме испытательного стенда для предварительных испытаний. В работе используется расчетный метод для выбора цилиндров, электродвигателя, насоса, муфты и гидроаппаратов входящих в состав стенда. К предлагаемой схеме можно отнести контроль герметичности затвора проводят визуально и (или) с помощью средств технического диагностирования. Утечка в затворе не должна превышать значения, указанного в эксплуатационной документации на арматуру. Методы контроля и испытаний, а также критерии приемки при проведении испытаний на герметичность затвора.

Срабатывание клапанов при регулировке определяется по резкому хлопку, сопровождаемому шумом выбрасываемой среды, наблюдаемому при отрыве золотника от седла. У всех типов предохранительных клапанов, срабатывание контролируется по началу падения давления на манометре.

На рисунке 1 представлена разработанная принципиальная схема объемного гидропривода.

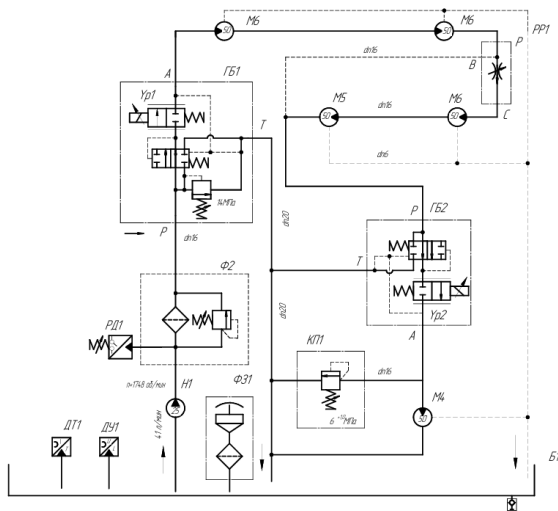


Рисунок 1 – Принципиальная схема

Результаты и их обсуждение

Выбор гидромотора произвожу исходя из крутящего момента $M_{кр} = 15 \text{ Н}\cdot\text{м}$, частоты вращения $n_{дв} = 600 \text{ об/мин}$ и рабочего объема гидромотора V_M , чтобы технические характеристики выбранного гидромотора превышали соответствующие расчетные и заданные значения.

Определяю рабочий объем гидромоторов привода продольного и поперечного шнека исходя из того, что гидромоторы работают последовательно:

$$V_M = \frac{2 \cdot \pi \cdot M_{кр}}{\Delta p \cdot \eta_{гм.м}}$$

$$V_{гм1-5} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 15}{2 \cdot 10^6 \cdot 0,9} = 52,3 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 ;$$

Где $\Delta p_{гм} = 2 \text{ МПа}$ – перепад давлений на гидродвигателе, для предварительного расчета принимаю при последовательной работе 4х гидромоторов; $\eta_{гм.м}$ – гидромеханический КПД гидромотора.

Был спроектирован специальный гидромотор (рисунок 1)

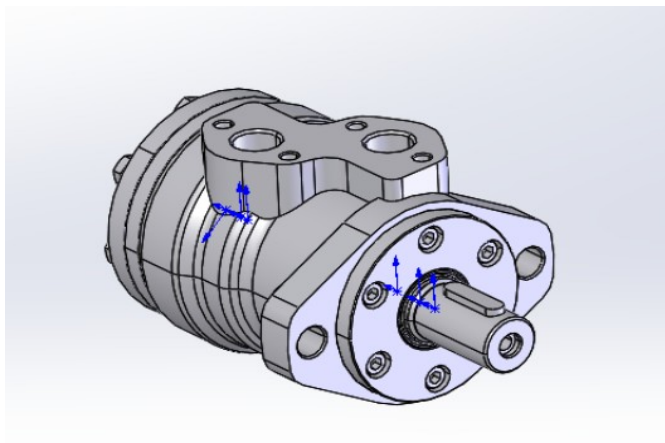


Рисунок 1 – Гидромотор

Необходимая подача насоса определяется исходя из полученных максимальных значений расхода.

Необходимые подача $Q = 41/\text{мин}$ и давление $p = 25 \text{ МПа}$.

Принимаем в качестве насоса – шестерённый насос 30A(C)28X236H. Затем спроектировал модель шестеренного насосного агрегата (рисунок 2).

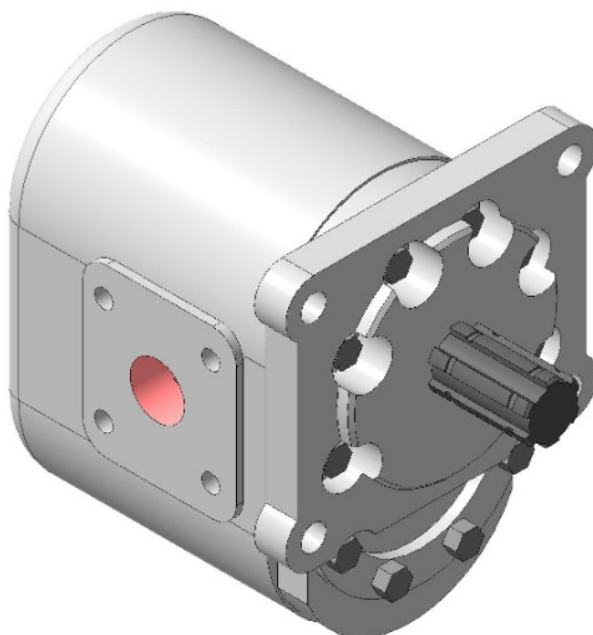


Рисунок 2 – Насосный агрегат

Спроектировал гидробак вместимостью N которая должна соответствовать его основному функциональному назначению: размещению объема рабочей жидкости, необходимого для заполнения гидросистемы, и принимается в $1,5...2$ раза больше суммарного внутреннего объема всех элементов гидропривода, но не менее $0,3 \cdot Q_n$ и не более $1...3$ минутной подачи насоса Q_n [2] (рисунок 3).

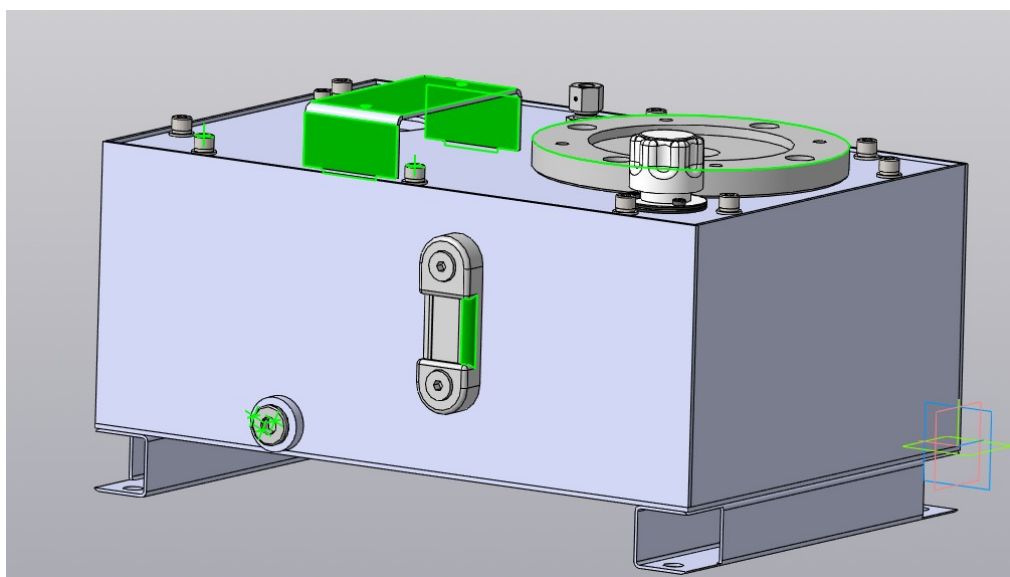


Рисунок 3 – Гидробак

На последней стадии работы спроектировал 3D- модель станда для предварительных испытаний клапана предохранительного

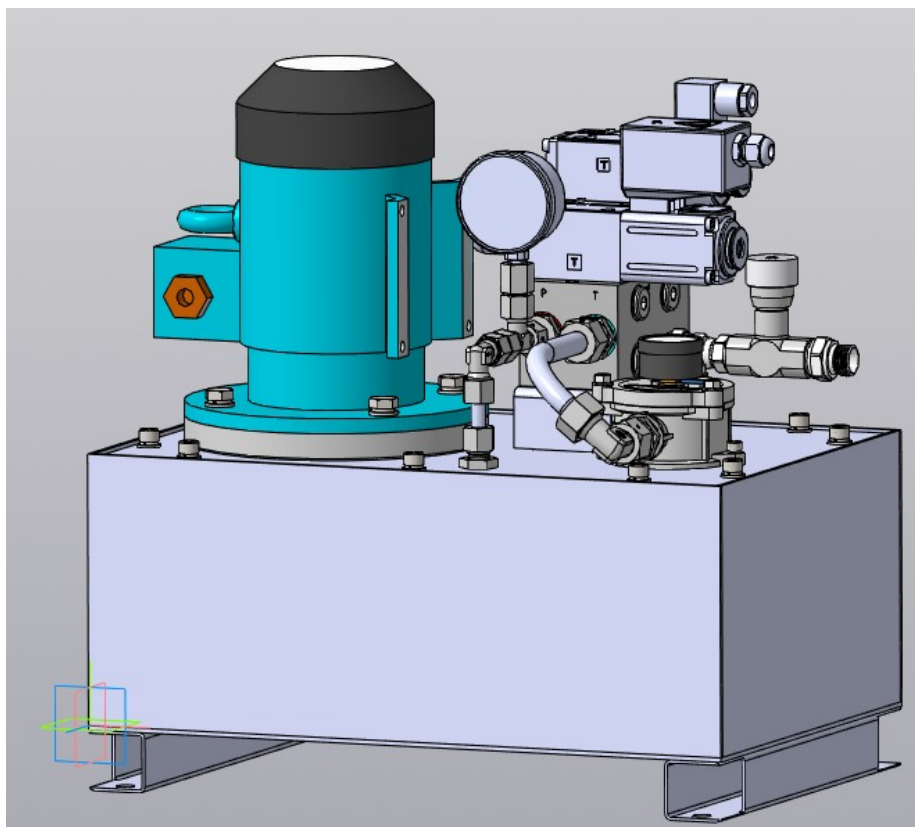


Рисунок 4 – Стенд для предварительных испытаний клапана предохранительного

Заключение

Таким образом, разработанный стенд для предварительных испытаний обеспечивает высокую точность и надежность тестирования, что позволяет гарантировать качество и долговечность продукции перед ее эксплуатацией.

Список литературы

1. Теория и проектирование гидропневмосистем. Методические указания к курсовому проекту для студентов специальности 1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин»/ авт-сост.: Ю.А. Андреев, Ю.В. Сериков. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2007. – 42 с.
2. Андреев, Ю. А. Теория и проектирование гидропневмосистем : практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 01 07 "Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин" дневной и заочной форм обучения / Ю. А. Андреев, Ю. В. Сериков, И. Н. Головки. - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2011. - 57 с.
3. Михальченко, А. А. Влияние режимов 3D-печати термопластами на прочностные свойства изделий / А. А. Михальченко, А. Б. Невзорова, И. Б. Одарченко // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого : научно-практический журнал. – 2023. – № 1.— С. 31—40.
4. 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.
5. Чернин, Р. И. Совершенствование технологий ремонта и изготовления соединений с натягом элементов колесных пар железнодорожного подвижного состава / Р. И. Чернин, А. В. Путько, И. Л. Коцур // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого : научно-практический журнал. – 2024. – № 1. – С. 29–40.