

3D МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА КОМБАЙНА

ГОЛУБЧИКОВА Е.М.

*Кафедра «Нефтегазозаботки и гидропневмоавтоматики»
Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого, Беларусь*

Аннотация: гидростанция (гидравлическая насосная станция) – техническое устройство (система), преобразующее различные виды энергии в механическую энергию жидкости, и управляющее движением потока этой жидкости. Вид преобразуемой энергии (электрическая, механическая энергия жидкости или сжатого газа, химическая энергия топлива) зависит от типа первичного двигателя, входящего в состав гидростанции.

Ключевые слова: гидравлический привод вентилятора, теплообменник, 3D модель, мобильная машина.

Введение

Двигатель внутреннего сгорания во время работы выделяет большое количества теплоты, которое необходимо отводить, иначе силовой агрегат выйдет из строя [1]. Эту задачу решает жидкостная система охлаждения двигателя — в ней в качестве рабочего тела используется вода или незамерзающая жидкость (антифриз), которая циркулирует в блоке цилиндров и в головке цилиндров [2]. Жидкость отбирает тепло от двигателя, и, соответственно, сама нагревается, и теперь возникает необходимость забрать теплоту от нее – эта задача решается с помощью радиатора [4,5].

Цель работы – 3D моделирование гидравлического привода вентилятора комбайна.

Объекты и методы исследования

Радиатор системы охлаждения двигателя располагается таким образом, чтобы во время движения автомобиля на него был направлен поток набегающего воздуха — это значительно ускоряет отдачу тепла от радиатора воздуху, а значит, быстрее охлаждает жидкость [3]. Но автомобиль не всегда находится в движении, и в пробках или при длительной стоянке с заведенным двигателем тепло от радиатора отводится значительно хуже (рисунок 1). Это чревато перегревом двигателя со всеми вытекающими последствиями. Такая же ситуация может возникнуть и при движении на малых скоростях, особенно знойным днем или в южных регионах.

Перегрев двигателя в подобных ситуациях предотвращает простое, но очень эффективное устройство — [вентилятор](#), расположенный перед радиатором. Этот вентилятор, включаясь при достижении в системе охлаждения критической температуры во время стоянок, создает необходимый поток воздуха через радиатор, обеспечивает нормальный отвод тепла от него в атмосферу.

Результаты и их обсуждение

Воздух, поступающий непосредственно в двигатель, проходит через сетку вращающегося воздухозаборника 5, где очищается от крупных фракций растительной массы и далее в воздушном фильтре 4, очищается от пыли (рисунок 2).

Сетка воздухозаборника радиатора 1 очищает воздух втягиваемый лопастями реверсивного вентилятора, предохраняя радиатор от забивания частицами листостебельной массы.

Для удаления пыли и очистки сот радиатора в процессе работы предусмотрен поворот лопастей реверсивного вентилятора с целью изменения направления воздушного потока, проходящего через радиатор.

Слив масла из картера двигателя производится через сливной рукав 7. Слив охлаждающей жидкости производится через сливной рукав 12.

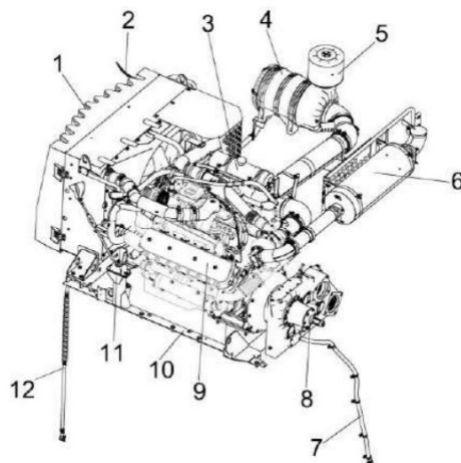


Рисунок 2 – Установка двигателя: 1 – радиатор; 2 – цепочка ограничительная; 3 – бачок расширительный; 4 – фильтр воздушный; 5 – воздухозаборник вращающийся; 6 – глушитель; 7 – сливной рукав масла из картера двигателя; 8 – мультипликатор; 9 – двигатель; 10 – рама подмоторная; 11 – амортизатор; 12 – сливной рукав охлаждающей жидкости

Гидросистема привода радиатора (рисунок 3) предназначена для охлаждения масла гидросистемы комбайна. Часть масла гидросистемы поступает на радиатор. В случае нагрева масла свыше 60 °С по команде датчика температуры, установленного в гидросистеме привода ходовой части, включается гидропривод вентилятора для повышения эффективности охлаждения.

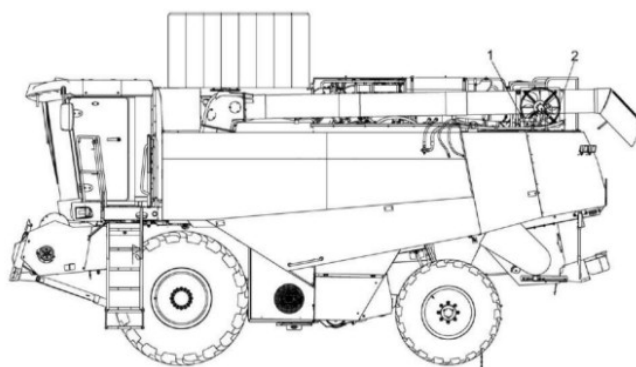


Рисунок 3 – Гидросистема привода радиатора:
1 – гидроблок вентилятора; 2 – радиатор масляный

При проектировании гидравлических систем стационарных машин необходимо учитывать технические требования, выполнение которых оказывает существенное влияние на надежность машин.

Элементы системы привода вентиляторы соединяются трубопроводами.

Трубопроводы являются важной частью всей гидравлической системы. В них энергия жидкости передаётся на большие расстояния (рисунок 4.). Трубопроводы должны выдерживать высокие давления, пульсацию и вибрации которым подвергается система.

Система трубопроводов – это соединительные трубопроводы между гидравлическими агрегатами и потребителями. При проектировании системы трубопроводов исходят из определённых диаметров и из имеющихся в обычной продаже трубопроводов и соединительных элементов для них. При проектировании необходимо учитывать прокладку трасс их доступность и безопасность.

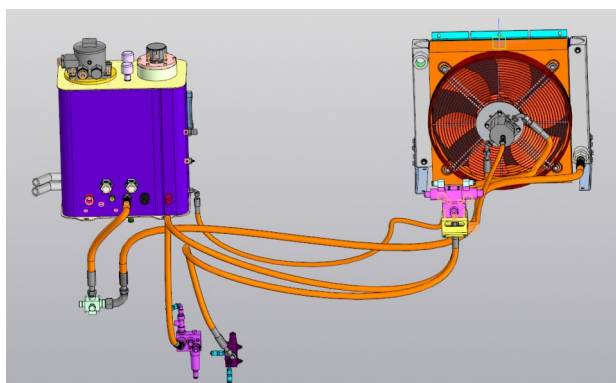


Рисунок 4 – 3D модель привода вентилятора

Выбираем горизонтальное расположение тандем насоса (рисунок 5).

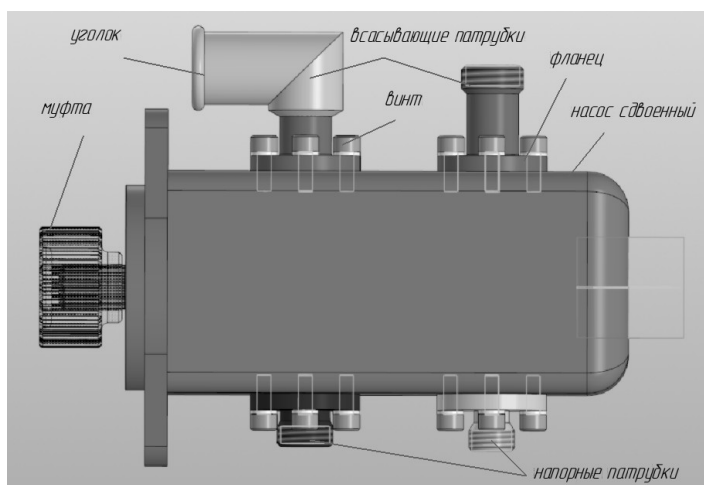


Рисунок 5 – Установка насоса

Присоединение насоса к редуктору произведем специальной муфтой (рисунок 2) и болтами с шестигранной головкой класса точности А по ГОСТ 7805-70 М14 – 6g x 50.60.58, гроверными шайбами 14.65Г.05 по ГОСТ 6402-70. Размер крепежных изделий принимаем по присоединительным диаметрам отверстий на насосе [1].

Фланец присоединяем к насосу винтами с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под ключ класса точности А по ГОСТ 11738-84 Винт М8-6еХ20.88.019; Шайба 8Т 65Г 06 по ГОСТ 6402-70. Размер крепежных изделий принимаем по присоединительным диаметрам отверстий на фланце насоса.

Для вывода всасывающей гидролинии используем нестандартный переходник, который делаем из круглого прутка.

Для исключения утечек из насоса и попадания воздуха внутрь него размещу кольцевое уплотнение ГОСТ 18829-73/ ГОСТ 9833-73:

Для уплотнения всасывания PGP517B0230 насоса кольцо 024-028-25-2-2.

Для уплотнения нагнетания PGP517B0230 насоса кольцо 021-025-25-2-2.

Для уплотнения всасывания 511A0110XL2L1B1B1 насоса кольцо 022-026-25-2-2;

Для уплотнения нагнетания 511A0110XL2L1B1B1 насоса кольцо 016-019-19-2-2.

Заключение

В работе по заданным исходным данным, произведены:

- расчёт параметров гидродвигателей;
- выбор гидродвигателей по справочникам;
- 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 [2].

Список литературы

1. Свешников В.К. Новый подход к фильтрованию жидкости. Опыт фирмы Vickers // Приводная техника, 1996. –№ 0 – С. 36–39.

2. Андреевец Ю.А. 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. Андреевец, Ю.В. Сериков. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2007. – 42 с.

3. Хазеев, Е. В. Разработка гидросистемы с объемной адаптацией к нагрузке с улучшенными характеристиками энергоэффективности / Е. В. Хазеев ; науч. рук. Д. Л. Стасенко // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления : материалы XXIII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 27–28 апр. 2023 г. : в 2 ч. Ч. 1 / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2023. – С. 29-32.

4. Чернин, Р. И. Совершенствование технологий ремонта и изготовления соединений с натягом элементов колесных пар железнодорожного подвижного состава / Р. И. Чернин, А. В. Пулято, И. Л. Коцур // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого : научно-практический журнал. – 2024. – № 1. – С. 29–40.

5. 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.