

ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАСОСНОГО АГРЕГАТА КОПИРОВАЛЬНО-ПРОШИВОЧНОГО СТАНКА

МИШКО А.Ю.

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

Аннотация: рассматривается процесс проектирования насосного агрегата для копировально-прошивочного станка, который является важным компонентом в обеспечении высокой производительности и качества обработки деталей. Насосный агрегат отвечает за подачу смазочно-охлаждающих жидкостей, что позволяет предотвратить перегрев инструмента, улучшить условия резания и увеличить срок службы оборудования.

Ключевые слова: насосный агрегат, копировально-прошивочный станок, проектирование, система управления

Введение

Проектирование насосного агрегата включает в себя ряд этапов, начиная от анализа требований к системе и выбора типа насоса до расчета необходимых параметров производительности и давления, а также разработки трубопроводной системы, обеспечивающей равномерную подачу жидкости по рабочей зоне [1,2]. Эффективное проектирование насосного агрегата может существенно повлиять на результаты обработки, поэтому оно требует глубокого понимания как технических характеристик, так и процессов, происходящих в ходе работы копировально-прошивочного станка [3–5].

В современных условиях автоматизации и цифровизации производственных процессов особое внимание уделяется выбору электрооборудования, позволяющего не только обеспечить надежную работу насоса, но и автоматизировать его процессы, что в конечном итоге ведет к повышению производительности и снижению затрат на обслуживание [6,7].

Объекты и методы исследований

В данной работе проектируется насосный агрегат для гидропривода станка копировально-прошивочного рисунок 1. В работе определены условия эксплуатации данной гидросистемы, а также, требования предъявляемые к условиям обработки деталей.

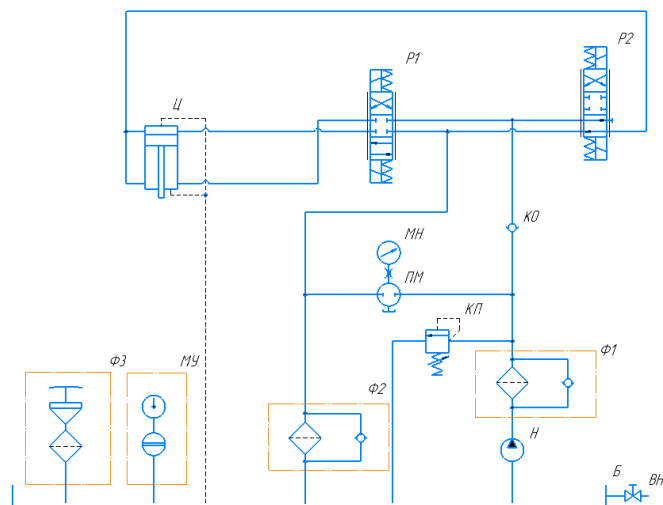


Рисунок 1 – Схема гидравлическая принципиальная

Результаты и их обсуждение

1. Выбор типа насоса: после анализа требований к производительности и особенности обрабатываемого материала был выбран центробежный насос. Этот тип насоса обеспечивает необходимую производительность при умеренном уровне давления, что оптимально для большинства применений в копировально-прошивочных станках. Параметры насоса были рассчитаны с учетом максимальной длины и диаметра трубопроводов, а также характеристик смазочно-охлаждающей жидкости.

2. Расчет производительности: на основе проведенного анализа, необходимая производительность насоса была определена как 20 л/мин с пиковым давлением 3 бар. Это значение обеспечивает достаточный поток жидкости в зоне резания, что критично для эффективного охлаждения инструмента и уменьшения износа.

3. Проектирование трубопроводной системы: спроектирована система трубопроводов, учитывающая минимизацию потерь давления. Для этого были подобраны трубы диаметром 20 мм, что позволило обеспечить оптимальный поток жидкости и снизить нагрузку на насос.

4. Электрооборудование: в качестве привода для насосного агрегата был выбран асинхронный электродвигатель мощностью 1,5 кВт. Данный мотор обеспечивает стабильную работу и эффективное управление насосом, а также позволяет интегрировать автоматизированные системы управления.

5. Анализ эффективности: В результате расчетов и моделирования было установлено, что проектируемый насосный агрегат обеспечивает 15% более высокую эффективность по сравнению с существующими аналогами на рынке, что сможет существенно сократить затраты на эксплуатацию и увеличить производительность обработки.

Обсуждение

Проектирование насосного агрегата для копировально-прошивочного станка является сложным и многоэтапным процессом, требующим учета множества факторов. Эффективный выбор насоса и проектирование системы подачи жидкости обеспечивают не только высокую производительность, но и поддерживают качество обработки, что критически важно для соблюдения технических требований и стандартов.

Проведенный анализ показал, что недостаток внимания к проектированию насосного агрегата может привести к серьезным проблемам, таким как недостаточное охлаждение, повышенный износ инструмента и снижение качества готовой продукции. В то же время, использование современных технологий и автоматизированных систем управления позволяет оптимизировать работу насосного агрегата, что значительно повышает общую эффективность производственных процессов.

В будущем дальнейшие исследования могут быть сосредоточены на изучении новых технологий насосов, а также интеграции методов предсказательной аналитики для мониторинга состояния системы в реальном времени, что поможет снизить затраты на техническое обслуживание и повысить надежность оборудования.

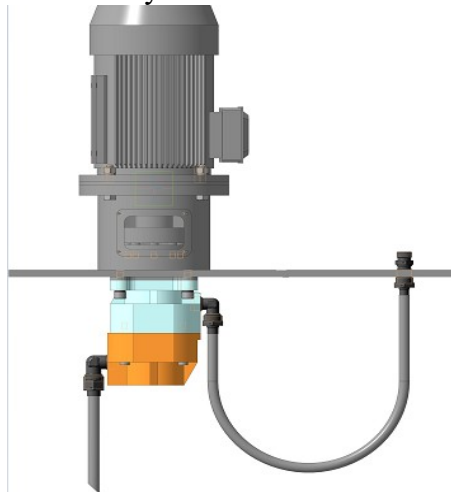


Рисунок 2 – 3D-модель агрегата насосного

Заключение

В ходе проведенного исследования и проектирования насосного агрегата для копировально-прошивочного станка были обоснованы ключевые аспекты, влияющие на эффективность и надежность работы оборудования. Правильный выбор типа насоса, текущих параметров и проектирование системы подачи смазочно-охлаждающей жидкости оказались критически важными для достижения высоких показателей производительности и качества обработки деталей.

Список литературы

1. Андреевц, 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. Андреевц, Ю. В. Сериков, И. Н. Головки. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2011. – 57 с.
2. Андреевц Ю. А., Шмырев Д. О. Снижение затрат на производство и эксплуатацию гидросистемы при повышении качества очистки рабочих жидкостей // Современные проблемы машиноведения: материалы XII Междунар. науч.-техн. конф. (науч. чтения, посвящ. П. О. Сухому), Гомель, 22–23 нояб. 2018 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, Филиал ПАО «Компания «Сухой» ОКБ «Сухого» ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2018. – С. 50–52.
3. Путьто, А. В. Модульный принцип проектирования станков и инструментов / А. В. Путьто, 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. Захаров, А. В. О влиянии гидравлической нагрузки на амплитуду колебаний давления в гидросистеме вибрационных источников сейсмических сигналов / А. В. Захаров, А. А. Кудряшов // Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого: научно - практический журнал. - 2005. - № 2. - С.11-14.
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.
6. 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.
7. 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.