

Заключение. Мощная лазерная технология нашла применение в машиностроении, автомобильной промышленности, промышленности строительных материалов. Она позволяет не только повысить качество обработки материалов, но и улучшить технико-экономические показатели производственных процессов.

Специфические особенности процесса лазерной сварки, заключающиеся в высокой степени концентрации энергии, высокой скорости кристаллизации металла шва, существенно расширяет технологические возможности процесса лазерной обработки.

Благодарность. Выражаю признательность и благодарность научному руководителю Кульгейко Г.С., старшему преподавателю, за консультацию и помощь при проведении данного исследования.

Список литературы

1. Петришин, Г. В. Исследование микроструктуры поверхности лазерных покрытий из диффузионно-легированных порошков на основе отходов производства / Г. В. Петришин, Е. Ф. Пантелеенко, М. В. Невзоров // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого : научно-практический журнал. – 2024. – № 3. – С. 28–37.
2. Лазеры в технологии / М.Ф.Стельмах [и др.]; под ред. М.Ф.Стельмаха. – М.; Энергия, 1975. – 216 с.
3. Буйкус К.В., Григорьев С.В., Оковитый В.А., Саранцев В.В., Снарский А.С., Пантелеенко Е.Ф., Петришин Г.В., Пантелеенко Ф.И., Ки Йонг Чой. Упрочнение и восстановление поверхностей деталей: лабораторный практикум: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по металлургическим и машиностроительным специальностям. – Минск : БНТУ, 2010. – 342 с.
4. Пантелеенко Е.Ф., Петришин Г.В. Функциональные покрытия из дисперсных металлических отходов / Е.В. Пантелеенко, Г.В. Петришин // [Инновации В Машиностроении \(Инмаш-2015\)](#) : Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции. Кемерово, 23–25 сентября 2015 года – Кемерово, 2015. С.355–360.
5. Петришин Г.В. [Метод обеспечения износостойкости лопаток лопастных смесителей](#) / Г.В. Петришин, В.М. Быстренков, В.И. Одарченко. / Литьё и металлургия. – 2019. – №2. – С. 32–35.

УДК 621.867:62-82

СПОСОБЫ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ КАВИТАЦИИ В ГИДРОДВИГАТЕЛЯХ ПРИ РАБОТЕ С ПОПУТНОЙ НАГРУЗКОЙ

Жуков Д.А. (студент гр. ГА-41)

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

Ключевые слова: кавитация, гидродвигатели, гидропривод с попутной нагрузкой, ранжирование факторов

Актуальность. Кавитация – это гидродинамическое явление в гидравлических машинах, в том числе в насосах, зависящее от гидродинамических характеристик машины и физических свойств жидкости, приводящее к разрушению как движущихся, так и неподвижных частей гидравлических машин [1–3]. Длительная работа лопастных насосов в условиях кавитации приводит к характерному разрушению их рабочих колес, зависящему от свойств металла и степени развития кавитации. Кавитация нарушает нормальный режим работы гидросистемы, а в отдельных случаях может вызвать разрушение ее агрегатов [4]. Разрушительному действию кавитации подвергаются насосы, золотники, клапаны и прочие гидроагрегаты, причем это действие проявляется зачастую в очень короткое время [5]. Так, например, наблюдаются случаи выхода из строя аксиально-поршневых насосов, происходящие в результате кавитационного разрушения (износа) распределительной пары и сопровождающегося недопустимого падения производительности за время работы от 20 мин до 1 ч.

Цель работы – исследовать причины кавитации, её последствия и наиболее рациональные способы предотвращения этого явления в гидродвигателях при работе гидропривода с попутной нагрузкой.

В условиях работы гидропривода с попутной нагрузкой, кавитация чаще всего возникает из-за резкого изменения давления и скорости жидкости. Кавитация возникает, когда давление жидкости в определенных зонах падает до уровня давления насыщенных паров, что приводит к образованию пузырьков газа.

Анализ полученных данных позволил провести ранжирование перечня основных факторов, способствующих возникновению кавитации:

– высокие скорости потока при увеличении скорости жидкости давление в узких местах трубопровода снижается, что может привести к образованию пузырьков;

- неправильное проектирование трубопроводов – резкие изгибы и сужения могут вызвать падение давления;
- при низких температурах вязкость жидкости увеличивается, что также может способствовать кавитации.

Кавитация вызывает ряд негативных последствий, включая:

- разрушение компонентов – микроскопические гидравлические удары, возникающие при схлопывании пузырьков, могут привести к эрозии металла;
- снижение производительности – возникающие газовые пробки могут уменьшить подачу жидкости и общую эффективность системы;
- увеличение износа – кавитация ухудшает защитные свойства рабочих жидкостей, что приводит к повышенному износу деталей.

Выполнен анализ способов предотвращения кавитации, основными из которых являются:

Оптимизация проектирования:

- правильное размещение гидробака выше всасывающей камеры насоса позволяет создать дополнительное давление, снижающее вероятность кавитации;
- увеличение диаметра всасывающего трубопровода снижает потери на трение и уменьшает риск возникновения кавитации.

Управление параметрами работы:

- Снижение скорости потока за счет установление дросселей или клапанов в сливных линиях позволяет контролировать скорость жидкости и предотвращать кавитацию.
- оптимизация вязкости жидкости на низком уровне помогает снизить гидравлические потери и уменьшить кавитацию.

Использование специальных устройств:

- антикавационные устройства, например установка эжекторов или специальных насосов, способных работать при низком давлении, помогает предотвратить образование пузырьков⁴
- дегазация рабочей жидкости – удаление растворённых газов из жидкости способствует снижению вероятности кавитации.

Контроль и мониторинг:

- регулярный мониторинг состояния жидкости за счет использования датчиков и контрольных систем позволяет своевременно выявлять изменения, способствующие кавитации;
- лабораторные исследования – периодическое тестирование физико-химических свойств рабочей жидкости помогает поддерживать её в оптимальном состоянии.

Заключение. Кавитация в гидродвигателях является серьезной проблемой, которая требует комплексного подхода к её предотвращению. Применение рациональных методов проектирования, управления параметрами работы, использования специальных устройств и регулярного мониторинга состояния рабочей жидкости поможет существенно снизить риск возникновения кавитации и повысить эффективность работы гидроприводов с попутной разгрузкой.

Благодарность. Выражаю признательность и благодарность научному руководителю Кульгейко Г.С., старшему преподавателю, за консультацию и помощь при проведении данного исследования.

Список литературы.

1. Михневич, А. В. Некоторые вопросы форсирования по давлению аксиально-поршневых гидромашин / А. В. Михневич, Д. Л. Стасенко // Вестник ГГТУ им. П. О. Сухого: научно - практический журнал. – 2011. – № 3. – С.10–14.
2. Кульгейко, Г. С. Значение функциональной точности элементов поршневой пары аксиальных роторно-поршневых машин / Г. С. Кульгейко, М. П. Кульгейко // Вестник ГГТУ имени П. О. Сухого: научно - практический журнал. – 2018. – № 2. – С. 7–13.
3. Чернин, Р. И. Совершенствование технологий ремонта и изготовления соединений с натягом элементов колесных пар железнодорожного подвижного состава / Р. И. Чернин, А. В. Путятю, И. Л. Коцур // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого : научно-практический журнал. – 2024. – № 1. – С. 29–40.
4. Капанский, А. А. Ключевые направления и мировые практики повышения эффективности и надежности водоснабжения / А. А. Капанский // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П. О. Сухого : научно-практический журнал. – 2024. – № 1. – С. 82–98.
5. Стасенко, Д. Л. Методика расчета героторного насоса с эпициклоидальным зацеплением / Д. Л. Стасенко, Д. В. Лаевский // Вестник ГГТУ им. П. О. Сухого: научно - практический журнал. – 2011. – № 2. – С.23–30.