

Сер. 2, Химические технологии, биотехнологии, геоэкология. 2024. № 2 (283). С. 194–200. DOI: 10.52065/2520-2669-2024-283-22.

3. Аманиязов Я., Мовламов Д., Хуммиев А. Буровые промылочные и тампонажные растворы //Вестник науки. – 2022. – Т. 4. – №. 11 (56). – С. 326-330.

УДК 621.65

ВЛИЯНИЕ КАВИТАЦИИ НА ВЕЛИЧИНУ ПУЛЬСАЦИЙ ПОДАЧИ ШЕСТЕРЕННОГО НАСОСА

Панглиш А.С. (студент, гр.ГА-41)

*Гомельский государственный технический университет им. П.О.Сухого,
Республики Беларусь*

Актуальность. Пульсации подачи являются одной из главных причин неравномерности перемещения рабочих органов оборудования и отрицательно влияет на качество и точность рабочего процесса. Одной из основных причин возникновения пульсаций подачи в шестеренных насосах является кавитация, которая приводит к вибрациям, шуму и ускоренному износу элементов гидросистемы, снижая её точность и надёжность.

Цель работы - исследовать влияние кавитационных процессов в замкнутых межзубовых объёмах шестерённого насоса на амплитуду и структуру пульсаций его подачи.

Анализ полученных результатов. Широкое применение шестеренных насосов в гидромеханических системах машин объясняется простотой и компактностью конструкции, надёжностью, малой трудоемкостью изготовления, удобством обслуживания, а также, в отличие от других типов объемных насосов, возможностью непосредственного их соединения с приводными механизмами. Эффективность работы шестеренных насосов зависит от многих факторов, в том числе от КПД насоса [1-3].

Наличие газовой фазы в нагнетаемой жидкости заметно снижает производительность насосов. Это объясняется тем, что часть объема рабочих камер занимает примешанными к жидкости и расширившимися воздушными пузырями и газом (выделившимся из раствора) (рисунок1). Ведущая шестерня расположена с правой стороны, направление вращения – по часовой стрелке.

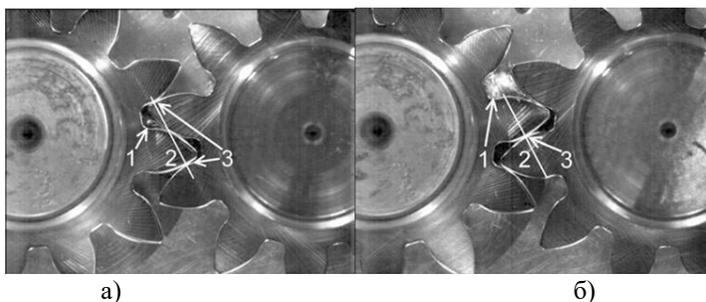


Рисунок 1. Зацепление шестерен: а) образование замкнутого объема в шестеренном насосе: 1 – образование кавитационного пузырька, 2 – линия зацепления, 3 – точки контакта зубьев; б) раскрытие замкнутого объема и схлопывание пузырька: 1 – зона схлопывания пузырька, 2 – линия зацепления, 3 – точка контакта зубьев.

Присутствие воздуха является причиной серьезного ухудшения характеристики всасывания из-за наличия защемленного пространства, откуда определенный объем жидкости переносится обратно в камеру всасывания. Здесь возвращенный с жидкостью воздух вновь расширяется и, занимая часть объема, увеличивает степень недозаполнения между зубových впадин.

Экспериментально установлено, что при нормальных условиях в маслах содержится 8-10% растворенного воздуха.

С увеличением вакуума на входе в насос приводит к возникновению кавитации, т.е. увеличивается объемное содержание газовой составляющей и уменьшается количество масла, что приводит к падению объемного коэффициента полезного действия насоса.

Объемные потери за счет растворенного воздуха учитываются коэффициентами, зависящими от свойств жидкости (коэффициент абсорбции) и качества всасывающей системы и степени ее герметичности.

Для уменьшения пульсаций подачи и повышения объемного КПД шестеренного насоса необходимо обеспечивать герметичность всасывающего трубопровода, обеспечивать отсутствие защемленного пространства во впадинах шестерен, ограничивать частоту вращения валов по условию полного заполнения рабочих камер при всасывании, а так же не допускать эксплуатации насосов при давлениях на входе ниже, установленных по техническим характеристикам.

Заключение. Кавитация в шестерённом насосе является важным фактором, увеличивающим пульсации подачи. Уменьшение кавитационных явлений возможно за счёт повышения давления на всасывании или оптимизации геометрии зацепления, что приведет к снижению пульсаций и повысит ресурс агрегата. Влияние динамических кавитационных процессов в замкнутых межзубовых объёмах на мгновенные пульсации расхода

необходимо учитывать при проектировании конструкций шестеренных насосов и при их эксплуатации в реальных условиях.

Благодарность. *Выражаю признательность и благодарность научному руководителю Андреевцу Ю. А., старшему преподавателю кафедры «Нефтегазозаработка и гидропневмоавтоматика» за консультацию и помощь при проведении данного исследования.*

Список литературы

1. Рыбкин, Е. А. Шестеренные насосы для металлорежущих станков / Е. А. Рыбкин, А. А. Усов. – М. : Машгиз, 1960. – 187 с.

2. Юдин, Е.М. Шестеренные насосы. Основные параметры и их расчет / Е.М. Юдин. – 2-е изд., перераб., доп. – Москва : Машиностроение, 1964. – 237 с.

3. Дасько, Д. Д. Признаки возникновения кавитации при эксплуатации насосов / Д. Д. Дасько; науч. рук. Ю. А. Андреевец // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления : материалы XIX Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 25–26 апр. 2019 г. / техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. – С. 33-36.

4. Хазеев, Е. В. Анализ имитационного моделирования гидравлических систем мобильных машин в различных программных комплексах / Е. В. Хазеев, Ю. А. Андреевец К. В. Пупенко // Машиностроение: инновационные аспекты развития : материалы междунар. науч.-практ. конф., Санкт-Петербург / Науч.-исслед. центр «Машиностроение». – 2022. – № 5. – С. 18–22.

УДК 669(075.8)

СОВРЕМЕННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Петровский А.С. (студент, гр. ТТ-31)

*Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,
Республика Беларусь*

Актуальность. Развитие современного машиностроения требует применения новых конструкционных материалов, обладающих высокими эксплуатационными свойствами. К числу наиболее перспективных относятся композиционные материалы. В отличие от традиционных материалов композиты позволяют совмещать в себе лучшие свойства каждого из компонентов, обеспечивая повышенную прочность, лёгкость, износостойкость и устойчивость к внешним воздействиям.

Целью настоящего исследования является анализ современных тенденций в развитии аддитивных технологий и адаптации современных композиционных материалов для 3D-печати.