

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЙ СПОСОБ ОЧИСТКИ ЖИДКОСТИ ОТ ТВЕРДЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ КАК МЕТОД ЗАЩИТЫ ДИНАМИЧЕСКИХ НАСОСОВ ОТ АБРАЗИВНОГО ИЗНОСА

HYDRODYNAMIC METHOD OF LIQUID PURIFICATION FROM HARD PARTICLES FOR MEANS OF DYNAMIC PUMPS WEAR FREE OPERATION

Кобизский Д.С., аспирант, Ковалев И.А., профессор, СумГУ, Сумы

Kobyzskyi D.S., postgraduate student, Kovalyov I.A., professor, SumSU, Sumy

Проблема абразивного износа при перекачивании жидкостей с твердыми частицами всегда была крайне актуальной для производителей насосного оборудования. Как насосы, специально предназначенные для перекачивания загрязненных жидкостей, так и насосы, страдающие от вредного воздействия непредусмотренных включений в перекачиваемой среде, выходят из строя вследствие абразивного износа внутренних поверхностей корпусных деталей, рабочих колес, уплотнений, разгрузочных устройств и т.п. Вредному воздействию абразивных частиц одинаково подвержены насосы различных отраслей: насосы для систем повышения пластового давления, насосы для добычи и транспорта сырой нефти и нефтепродуктов, погружные насосы, шламовые насосы, насосы для угольной и горнорудной промышленности, насосы для откачки сточных вод, канализационные насосы, насосы для различного рода загрязненных жидкостей. При этом технико-экономическими последствиями износа выступают:

- перерасход электроэнергии вследствие ухудшения характеристик насоса;
- значительные затраты труда и материалов на проведение ремонтных работ по устранению износа;
- недовыработка продукции в случае остановки технологического процесса.

Производители и эксплуатационники насосного оборудования вынуждены направить мощнейший научный и производственный потенциал современных инструментов и технологий для разработки и организации различных методов защиты от гидроабразивного износа. Существующие методы защиты от гидроабразивного износа можно разделить на три категории, с точки зрения принципиального подхода к решению проблемы: *активные* (применение рабочих колес со специальной формой меридианного сечения и лопастной системы; переход на рабочие колеса открытого и полукрытого типа; использование канальных рабочих колес; снижение частоты вращения ротора насоса); *пассивные* (подбор износостойких материалов; применение наплавов; гуммирование; нанесение защитных полимерных покрытий); *режимные* (эксплуатация насоса в диапазоне подач, соответствующем минимальной интенсивности гидроабразивного износа). Все эти методы требуют существенных материальных затрат и значительно повышают стоимость насосного оборудования.

Принципиально другим подходом к решению выше описанной проблемы могут быть мероприятия, направленные на более эффективную очистку перекачиваемой среды от механических примесей. Очевидно, применяемые сегодня фильтрующие устройства не обеспечивают достаточной очистки перекачиваемой среды. В этой связи, обращают на себя внимания альтернативные методы очистки, основанные на создании соответственной гидродинамики потока, которая обеспечивает необходимую степень очистки жидкости. Основной идеей подобных методов есть полезное использование поведения твердых частиц, вовлеченных во вращательное движение. Важно отметить, что такие мероприятия могут быть применимы на разных этапах по ходу следования жидкости через насос: на входе в насос, перед щелевыми уплотнениями, перед разгрузочным устройством, на линии подачи охлаждающей воды и т.п.

Одним из наиболее ярких примеров успешного применения подобного метода очистки жидкости от механических примесей можно назвать гидроциклоны производства ОАО "Сумский завод "Насосэнергомаш". Гидроциклоны предназначены для очистки нефти, подаваемой из напорной части насоса на охлаждение пары трения торцового уплотнения, от твердых частиц, находящихся в перекачиваемой нефти. Учитывая положительный результат подконтрольной эксплуатации этих устройств, они уверенно завоевали место в комплектации нефтяных насосных агрегатов, и пользуются большим доверием эксплуатационных организаций.

Безусловно, степень допустимого влияния на гидродинамику потока с целью очистки от механических примесей ограничена. При определении этой допустимой степени необходимо решать оптимизационную задачу сохранения показателей эффективности, виброненадежности и достижения требуемого результата очистки перекачиваемой среды.

Таким образом, идея очистки жидкости, перекачиваемой динамическими насосами, от механических примесей путем воздействия на гидродинамику потока является крайне актуальной и перспективной на сегодняшний день, однако ее реализация потребует решения комплексной оптимизационной задачи.