7. *Миронов К. А. Особенности* течения жидкости в низконапорных радиально-осевых гидротурбинах / *К. А. Миронов* // Вісник НТУ «ХПІ». Зб. наук. праць. Серія: Гідравлічні машини та гідроагрегати. – Х.: НТУ «ХПІ». – № 3 (1112). – 2015. – С. 53-58.
8. *Миронов К. А. Олексенко Ю. Ю. Применение* CFD при проектировании элементов проточной части гидротурбин // Вісник НТУ «ХПІ». Зб. наук. праць. Серія: Гідравлічні машини та гідроагрегати. – Х.: НТУ «ХПІ». – № 20 (1192). – 2016. – С. 116-121.

УДК 621.695

Кононенко А.П. д.т.н., проф., Божко Р.И., аспирант
Донецкий национальный технический университет, Украина

НАГНЕТАТЕЛЬНЫЕ ЭРЛИФТНЫЕ УСТАНОВКИ С РАДИАЛЬНЫМИ НАГНЕТАТЕЛЯМИ

Безнапорное движение жидкости (пульпы) по отводящему трубопроводу после воздухоотделителя эрлифта зачастую имеет место при эксплуатации эрлифтных установок традиционной технологической схемы. При этом требуется обеспечить уклон отводящего трубопровода в сторону конечного потребителя, то есть определенную высоту переподъема эрлифта относительно места слива у потребителя. Применение данной схемы с эрлифтом традиционной технологической конструкции в некоторых случаях невозможно или ограничено по высоте подъема из-за стесненного пространства в месте расположения установки.

Обеспечение восходящего движения жидкости по отводящему трубопроводу возможно только при абсолютном давлении в воздухоотделителе, превышающем абсолютное давление у потребителя перекачиваемой жидкости. В случае равенства давления у потребителя давлению окружающей среды, в воздухоотделителе необходимо иметь избыточное давление, обеспечивающее компенсацию гидравлических потерь в отводящем трубопроводе и, в случае, необходимости, подъем жидкости на высоту, равную разности геодезических отметок центров тяжести сечений на входе и на выходе отводящего трубопровода (возможным изменением скоростного напора перекачиваемой жидкости по длине отводящего трубопровода пренебрегаем).

Избыточное давление в воздухоотделителе эрлифта традиционной технологической схемы вызывает снижение его энергетической эффективности, т.к., при прочих равных условиях, это эквивалентно увеличению высоты подъема жидкости.

Уменьшить потери энергетической эффективности работы эрлифтной установки с радиальным (центробежным) нагнетателем в качестве источника пневмоэнергии возможно при подаче во всасывающий патрубок нагнетателя воздуха с избыточным давлением, имеющим место в воздухоотделителе. При сохранении необходимого давления сжатого воздуха в нагнетательном патрубке радиального нагнетателя, преимущественно определяемого геометрическим погружением смесителя эрлифта, это минимизирует энергопотребление на производство эквивалентного количества сжатого воздуха из-за снижения требуемой степени сжатия в нагнетателе. Реализация описанной выше схемы возможна при работе водовоздушного подъемника по принципу нагнетательной эрлифтной установки.

Оценку энергетической эффективности работы нагнетательной эрлифтной установки выполнена на примере использования в ее составе радиального нагнетателя ЦНВ 200/3.0, как одного из ряда наиболее широко используемых в качестве источников пневмоэнергии водовоздушных подъемников.

Результаты вычислений параметров работы нагнетательной эрлифтной установки с нагнетателем ЦНВ 200/3.0 (при относительном погружении смесителя установки

традиционной схемы α = 0,3) в диапазоне абсолютных давлений в воздухоотделителе $p_{а\ вз}$ = (1,013÷1,125)·10^5 Па показали, что высота подъема $H_н$ может быть увеличена на 24,3%, КПД эрлифта $\eta_э$ – на 12,0%, КПД эрлифтной установки $\eta_{эу}$ – на 37,1%.

Сравнение рабочих параметров эрлифтной установкой традиционной технологической схемы и эрлифтной установки, работающей в нагнетательном режиме показало, что в нагнетательном режиме обеспечивается увеличение высоты подъема жидкости на 22,9÷27,4% при увеличении КПД эрлифта на 10,6÷15,1%, а КПД эрлифтной установки – на 35,8÷40,8% в диапазоне относительных погружений α = 0,15÷0,5.

Список литературы

1. Эрлифтные установки: Учебное пособие / В.Г. Гейер, Л.Н. Козыряцкий, В.С. Пащенко, Я.К. Антонов – Донецк: ДПИ, 1982. – 64 с.
2. Энциклопедия эрлифтов / Ф.А. Папаяни, Л.Н. Козыряцкий, В.С. Пащенко, А.П. Кононенко - М.: Информсвязьиздат, 1995. – 592 с.
3. Кононенко А.П. Мизерный В.И., Глухман Л.Л. Опыт применения эрлифтных установок в технологических системах ТЭС // Енергетика та електрифікація. – 2006. - №11. - С. 8-12.
4. Малеев В.Б., Малашкина В.А. Водоотлив и дегазация угольных шахт. - М.: Недра, 1995. - 208 с.
5. Малеев В.Б. Исследование и разработка сифонно-вакуумного эрлифта для очистки шахтных водоотливных емкостей: Дис. ... канд. техн. наук: 05.05.06. - Донецк: ДПИ, 1980. – 289 с.
6. Кононенко А.П., Устименко Т.А. Оптимизация параметров газожидкостных подъемников. Промислова гідравліка і пневматика. – 2010. - № 3 (29) - С. 51-53.
7. Рис В.Ф. Центробежные компрессорные машины. М.-Л., Изд. Машиностроение, 1964. - 336 с.

УДК 621.65

Кондусь В.Ю. аспірант, Котенко О.І. к.т.н., доц., Гусак О.Г. к.т.н., доц.
Сумський державний університет, м. Суми, Україна

УДОСКОНАЛЕННЯ ПАРАМЕТРИЧНОГО РЯДУ ВІЛЬНОВИХРОВИХ НАСОСІВ

Вільновихрові насоси (СВН) ефективно використовуються для перекачування рідин, що містять тверді, волокнисті, абразивні або легкоушкоджувальні включення, рідин з високою в’язкістю (більше 50 сПз), з високою вмістом повітря або газу.

Підвищення вартості енергоресурсів останнім часом вимагає особливої уваги до задачі підвищення енергоефективності насосного обладнання. Сучасні методи чисельного дослідження дозволяють проводити конструювання проточної частини в максимально стислі проміжки часу з мінімальними витратами коштів.

В діючому робочому колесі вільновихрового насоса використовуються прямі лопаті, що характеризуються кутом установки в плані β_2 = 80°. З метою підвищення енергоефективності вільновихрових насосів було спроектовано нове робоче колесо. В запропоноване робочому колесі вільновихрового насоса використовуються профільовані лопаті.

Для визначення основних геометричних розмірів запропонованого робочого колеса вільновихрового насоса було проведено факторний експеримент з планом першого порядку 2^3. Для проведення дослідів застосований метод чисельного дослідження з використанням програмного забезпечення Ansys CFX.

Модель робочого колеса з найвищими показниками енергоефективності випробувана із застосуванням фізичного експерименту. Для проведення фізичного експерименту використовувався випробувальний стенд кафедри Прикладної гідроаеромеханіки Сумського державного університету.

В результаті проведеного дослідження досягнуто підвищення к.к.д. вільновихрового насоса до 4 – 5%. При цьому вдосконалення вільновихрового насоса відбувається з досягненням мінімальної вартості життєвого циклу (LCC) насоса.