

УДК 621.65:621.822

©Кравченко В.М.¹, Сидоров В.А.², Буцукин В.В.³, Жуков А.А.⁴

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОГРУЖНЫХ НАСОСОВ

Изложены результаты анализа особенностей эксплуатации погружных насосов.

Ключевые слова: насос погружной, отказ, контроль технического состояния

Кравченко В.М., Сидоров В.А., Буцукин В.В., Жуков А.А. Особливості експлуатації занурених насосів. Викладені результати аналізу особливостей експлуатації занурених насосів.

Ключові слова: насос занурений, відмова, контроль технічного стану

V.M. Kravchenko, V.A. Sidorov, V.V. Butsukin, A.A. Zhukov. Features of exploitation of the charge pumps. The results of analysis of features of exploitation of the submerged pumps were analyzed in the article.

Keywords: charging pump, reject, control of the technical state.

Постановка проблемы. В настоящее время в качестве постоянно действующих скважинных, дренажных, колодезных насосов а также для разовых операций по осушению технологических и бытовых емкостей, при ликвидации последствий прорывов трубопроводов широкое применение нашли так называемые погружные насосы. Такой насос, размещаемый ниже уровня перекачиваемой жидкости, обеспечивает подъем жидкости с большой глубины, хорошо охлаждается (если температура жидкости заметно ниже допустимой температуры нагрева насоса), позволяет поднимать жидкости с растворенным в ней газом. В связи с этим одним из путей повышения экономической эффективности предприятий горно-металлургической, химической и угольной промышленности является обеспечение высокой эксплуатационной надежности подобных изделий и увеличение их срока эксплуатации в том числе за счет разработки технологий восстановления изношенных узлов.

Анализ последних исследований и публикаций. Вопросы рациональной, технически грамотной эксплуатации постоянно действующих погружных насосов (особенно мощных машин, обслуживающих шахты и предприятия химической промышленности) разработаны весьма подробно смотри, например, [1]. В тоже время материалы по эксплуатации и ремонту насосов малой мощности, достаточно широко применяемых при ремонтных работах, когда в результате разрыва водяных и иных коммуникаций, жидкость попадает в полости расположенные ниже уровня пола, а также в других труднодоступных местах, где могут скапливаться жидкостные проливы, для осушения технологических ёмкостей при отказе штатных насосов, рассмотрены недостаточно.

Цель статьи – обобщить практические рекомендации по эксплуатации погружных насосов малой мощности, используемых при ремонтах оборудования, наметить пути дальнейших исследований в области разработки технологий ремонта их элементов.

Изложение основного материала. Благодаря лучшим условиям размещения в непредназначенных для этого емкостях, при ремонтах оборудования чаще всего применяются погружные бесштанговые насосы в которых рабочий орган (колесо у центробежных или мембрана у вибрационных) размещён в одном агрегате с электрическим двигателем. Питание электродвигателя осуществляется через погружаемый силовой кабель.

Как показал опыт использования подобных насосов механослужбами ряда предприятий донецкого региона, наиболее распространённым нарушением при эксплуатации таких изделий является использование в качестве подвески подающего электрический ток кабеля. Обычно

¹ д-р техн. наук, профессор, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

² канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

³ канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

⁴ преподаватель, Мариупольский Машиностроительный Колледж ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь

причиною такого вопиющего нарушения правил эксплуатации является отсутствие при вызове на ликвидацию аварии под рукой троса или каната соответствующей длины и грузоподъёмности. Для предотвращения подобной ситуации каждый насос должен комплектоваться запасом подходящего по грузоподъёмности (с учетом веса шланга и жидкости в нём) каната. Если возможная глубина подъёма жидкости на обслуживаемом оборудовании и сооружениях может существенно отличаться то целесообразно иметь два или более отрезка каната маркированных, во избежание путаницы, бирками или цветными кольцами на концах (например – одно кольцо на конце каната соответствует возможной глубине опускания в 10 метров).

При использовании насоса в условиях, когда он может соприкоснуться с металлическими стенками емкости, особенно если есть возможность сильного раскачивания на подвесе, целесообразно защитить насос относительно мягким синтетическим материалом поместив его корпус, например, в полиэтиленовое ведро с соответствующими вырезами, обеспечивающими возможность всасывания жидкости. Если этого не предусмотреть то многократное касание даже о мягкую поверхность приводит к деформации корпуса с последующим его разрушением. Пример такого разрушения показан на рисунке.



Рисунок – Элементы погружных насосов, использовавшихся для откачки воды, разрушившиеся вследствие контакта с металлическими стенками осушаемых емкостей

Помимо вышеизложенных проблем ухудшает условия работы насоса и уменьшает долговечность его элементов отклонение продольной оси насоса от вертикального положения, возникающее при опирании корпуса подвешенного насоса на выступающие части строительных конструкций. Поскольку насос опускается обычно «вслепую» в зону с плохим освещением или полностью затемнённую, то, во избежание этого неблагоприятного состояния, необходимо контролировать натяжение подвеса – опирание корпуса на конструкцию при опускании вызывает ослабление натяжения каната. Целесообразно также использовать заметно подешевевшие в последнее время элементы промышленного телевидения на базе веб-камер с подсветкой, позволяющие заглянуть внутрь недоступных емкостей или трубопроводов.

Поскольку насосы малой мощности, используемые при ремонте оборудования довольно быстро выходят из строя, в том числе по причине существенной загрязнённости перекачиваемых жидкостей твёрдыми частицами, целесообразным представляется оценить экономическую

эффективность разработки технологий восстановления их изношенных элементов с использованием процессов сварки и наплавки.

Выводы

3. При использовании погружных насосов в ходе ремонтов промышленного оборудования каждый насос должен быть укомплектован запасом подходящего по грузоподъемности (с учетом веса шланга и жидкости в нём) каната.
4. Если погружной насос может в процессе работы соприкоснуться с металлическими стенками емкости, целесообразно защитить насос относительно мягким синтетическим материалом поместив его корпус, например, в полиэтиленовое ведро с соответствующими вырезами, обеспечивающими возможность всасывания жидкости.
5. Во избежание «укладки» насоса на выступающие части конструкций при опускании в рабочее положение необходимо контролировать натяжение подвеса – опирание корпуса на конструкцию при опускании вызывает ослабление натяжения каната. Целесообразно также использовать заметно подешевевшие в последнее время элементы промышленного телевидения на базе веб-камер с подсветкой, позволяющие заглянуть внутрь недоступных емкостей или трубопроводов.
6. Необходимо оценить экономическую эффективность разработки технологий восстановления изношенных элементов погружных насосов малой мощности с использованием процессов сварки и наплавки.

Список использованных источников:

1. Рахимович З.З. Насосы в химической промышленности. - М.: Химия, 1990. —241 с.

Bibliography:

2. Rahmilevich Z. Z. Pumps are in chemical industry. – М.: Himiya, 1990. – 241 p. (Rus.)

Рецензент: В.В. Суглобов
д-р техн. наук, проф., ГВУЗ «ПГТУ»

Статья поступила 01.09.2011

УДК 621.824:624.046.001.5

©Сорочан Е.Н.*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО МОМЕНТА ДЛЯ КРУГЛОГО ВАЛА С ЧЕТЫРЬМА ВЫКРУЖКАМИ

Рассмотрена задача определения разрушающей нагрузки для основной детали трефового соединения – трефа с четырьмя выкружками. Методом аналогии с фигурой равного ската решена задача пластического кручения для приводных концов валков и шпинделей. Получены значения моментов сопротивления пластическому кручению при различных соотношениях размеров трефа.

Ключевые слова: пластическое кручение, некруглые валы, аналогия Надаи, момент сопротивления, несущая способность.

Сорочан О.М. *Пластичне скручування круглого валу з чотирма викружками. Розглянута задача визначення руйнуючого навантаження для основної деталі трефового з'єднання – трефа з чотирма викружками. Методом аналогії з фігурою рівного ската вирішена задача пластичного кручення для приводних кінців валів і шпинделів. Отримані значення моментів опору пластичному крученню при різних співвідношеннях розмірів трефа.*

* ст. преподаватель, ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», г. Мариуполь