

КОНСТРУКТИВНЫЕ РАЗРАБОТКИ ПО СНИЖЕНИЮ ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗНОСА ДЕТАЛЕЙ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ

Шакиров Бахтияр Махмудович

Андижанский институт сельского хозяйства
и агротехнологий. Доктор технических наук, доцент

E-mail: bShokirov61@mail.ru

Шакиров Бобур Мирзо Бахтияр угли

Андижанский машиностроительный институт. Ассистент.

E-mail: bShokirov91@mail.ru

Ахмадалиев Зиёвуддин

Андижанский институт сельского хозяйства
и агротехнологий. Магистрант.

E-mail: ziyoviddinahmadaliyev1997@gmail.com

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены вопросы повышения эффективности эксплуатации насосных станций за счёт снижения интенсивности износа деталей центробежных насосов путём конструктивных изменений отдельных узлов. В результате натурных наблюдений и обследования условий эксплуатации насосных станций определены дисперсность твёрдых механических примесей и концентрация наносов в потоке, общий характер и динамика изнашивания деталей наносов.

Ключевые слова: Насосный агрегат, подача насоса, давление, коэффициент полезного действия, центробежный насос, импеллеры, сальник, отверстие, износ, направляющая стенка, вакуумметр, манометр.

ABSTRACT

The article discusses the issues of increasing the efficiency of pumping stations operation by reducing the wear rate of centrifugal pump parts by structural changes of individual components. As a result of field observations and examination of the operating conditions of pumping stations, the dispersion of solid mechanical impurities and sediment concentration in the flow, the general nature and dynamics of wear of sediment parts were determined.

Keywords: Pumping unit, pump supply, pressure, efficiency, centrifugal pump, impellers, oil seal, hole, wear, guide wall, vacuum gauge, pressure gauge.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях рыночной экономики требуется всестороннее развитие орошаемого земледелия за счёт снижения дефицита водных и энергетических ресурсов, что требует повышения эффективности эксплуатации насосных агрегатов разработкой конкретных мероприятий по снижению интенсивности износа деталей центробежных и осевых насосов.

Эксплуатационные мероприятия должны быть направлены на снижение себестоимости перекачиваемой воды, которая является главным технико-экономическим показателем насосных станций.

Проведёнными исследованиями установлено, что вызванный снижением коэффициента полезного действия насосов перерасход электроэнергии можно оценить в пределах 6...7 % от общего количества электроэнергии, потребляемого насосами.

Установлено, что при трехмесячной эксплуатации насоса в течение вегетационного периода величина зазора уплотняющего узла рабочего колеса увеличивается от 0,5 мм до 2,5...3 мм.

Из-за невозможности остановки насосов для ремонта в течение вегетационного периода, хотя внутренняя утечка будет в недопустимых пределах, они используются непрерывно в течение 3...4 месяцев, что приводит к излишней потере электроэнергии. В связи с этим возникает вопрос по защите уплотняющих элементов насосов и увеличению межремонтного срока их службы [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для снижения интенсивности износа деталей уплотнительного узла рабочего колеса и увеличения межремонтного срока службы насоса путём уменьшения перепада давлений в зазоре на наружные стороны дисков рабочего колеса установлены семь торцевых лопаток, т.е. импеллеры (рис.1).

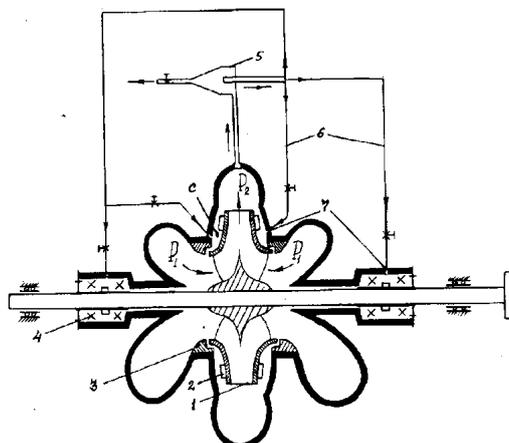


Рис.1. Принципиальная схема устройства для защиты уплотняющих

элементов рабочего колеса центробежного насоса типа Д: 1-рабочее колесо; 2-импеллеры; 3-уплотняющее кольцо; 4-сальник; 5-гидроциклон; 6-трубки для подачи осветлённой воды; 7-отверстие.

С целью снижения поступления абразивных частиц в пространство между импеллерами и зазором подаётся очищенная вода из гидроциклона, подключенного к спиральному отводящему устройству насоса [8, 9, 10, 11, 12].

Если при обычной конструкции насоса увеличение зазора в течение 3...5 месяцев эксплуатации составляет $S=3,15$ мм, то для предложенной схемы работы уплотнений эта величина равняется $S=1,95$ мм. При этом ремонт деталей экономически будет эффективен после 3-х месячной эксплуатации, т.е. в конце поливного сезона.

Кроме того, с подачей осветленной воды из гидроциклона в сальниковые узлы снизилась интенсивность изнашивания защитных втулок и сальниковых набивок и увеличились сроки их службы в 2,5...3 раза, что облегчает труд обслуживающего персонала и уменьшает простои насосных агрегатов в вегетационный период [13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Центробежный насос с рабочим колесом, имеющим торцевые лопасти и гидроциклон, подключённый к спиральному отводящему устройству и перед уплотняющим зазором, позволяет в два раза снизить износ элементов уплотнений.

Конструкция осевого насоса с уступом в колесной камере и закрылком на напорной стороне торцевой части лопасти рабочего колеса обеспечивает уменьшение износа элементов щелевого зазора.

Натурной проверкой предложенной конструкции водоприёмной камеры установлено увеличение водопдачи насосов Д4000-95 на 8,31 %, а коэффициент полезного действия на 5,2 % по сравнению с базовой конструкцией.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ: (REFERENCES)

1. Мамажонов М., Шакиров Б. М., Мамажонов А. М. Результаты исследований режима работы центробежных и осевых насосов //Irrigatsiya va Melioratsiya. – 2017. – №. 1. – С. 28-31.
2. Мамажонов М. и др. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ //Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства. – 2017. – С. 1011-1016.

3. Makhmud M., Makhmudovich S. B., Ogli S. B. M. B. Forecasting factors affecting the water prevention of centrifugal pumps //European science review. – 2018. – №. 5-6. – С. 304-307.
4. Shokirov B. et al. Computer simulation of channel processes //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2019. – Т. 97. – С. 05012.
5. Shokirov B., Norkulov B. Nishanbaev Kh., Khurazbaev M., Nazarov B //Computer simulation of channel processes. E3S Web of Conferences. – 2019. – Т. 97. – С. 05012.
6. Matyakubov B. et al. Forebays of the polygonal cross-section of the irrigating pumping station //IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2020. – Т. 883. – №. 1. – С. 012050.
7. Matyakubov B. et al. Improving water resources management in the irrigated zone of the Aral Sea region //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 264. – С. 03006.
8. Aynakulov S. A. et al. Constructive device for sediment flushing from water acceptance structure //IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2020. – Т. 896. – №. 1. – С. 012049.
9. Мамажонов М., Шакиров Б. М., Шакиров Б. Б. АВАНКАМЕРА ВА СУВ КАБУЛ КИЛИШ БУЛИНМАЛАРИНИНГ ГИДРАВЛИК КАРШИЛИКЛАРИ //Irrigatsiya va Melioratsiya. – 2018. – №. 1. – С. 44-46.
10. Mamajonov M., Shakirov B. M., Shermatov R. Y. HYDRAULIC OPERATING MODE OF THE WATER RECEIVING STRUCTURE OF THE POLYGONAL CROSS SECTION //European Science Review. – 2018. – №. 7-8. – С. 241-244.
11. МАМАЖОНОВ М. М., ШАКИРОВ Б. М., ШЕРМАТОВ Р. Ю. Конструктивные решения по улучшению гидравлических условий работы водоприемных камер насосных станций //Российский электронный научный журнал. – 2015. – №. 2 (16). – С. 21.
12. Makhmudovich B. S. et al. Carrying out hydraulic calculation of the aquifer of pumping stations and work with sediments (in the example of the Ulugnor pumping station) //Eurasian Journal of Engineering and Technology. – 2022. – Т. 9. – С. 88-92.
13. Mamazhonov M. et al. Polymer materials used to reduce waterjet wear of pump parts //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2022. – Т. 2176. – №. 1. – С. 012048.
14. Шакиров Б.М., Абдухалилов О.А. Ў., Сирочов А.М. Ў. НАСОС СТАНЦИЯЛАРИНИНГ СУВ ОЛИБ КЕЛУВЧИ КАНАЛИНИНГ ГИДРАВЛИК ҲИСОБИНИ БАЖАРИШ ВА ЧЎКИНДИЛАР БИЛАН КУРАШИШ (УЛУГНОР НАСОС СТАНЦИЯСИ МИСОЛИДА) //Academic research in educational sciences. – 2022. – Т. 3. – №. 7. – С. 183-189.

15. Olimpiev D. N. et al. Stress-strain state dams on a loess subsidence base //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – Т. 954. – №. 1. – С. 012002.
 16. Bakhtiyar M. et al. Effective Use of Irrigation Water in Case of Interfarm Canal //Annals of the Romanian Society for Cell Biology. – 2021. – С. 2972-2980.
 17. Makhmud M., Makhmudovich S. B., Yuldashevich S. R. Hydraulic operating mode of the water receiving structure of the polygonal cross section //European science review. – 2018. – №. 7-8. – С. 241-244.
 18. Мамажонов М., Шакиров Б. М., Мамажонова Н. А. ПОЛИГОНАЛ КЕСИМ ЮЗАЛИ СУВ ОЛИШ ИНШООТИНИ ГИДРАВЛИК ИШ ТАРТИБИ //Irrigatsiya va Melioratsiya. – 2018. – №. 3. – С. 18-22.
 19. Mamajonov M., Shakirov B. M., Mamajonov A. M. HYDRAULIC RESISTANCE IN THE PIPING PUMPS SUCTION //Scientific-technical journal. – 2018. – Т. 1. – №. 1. – С. 29-33.
 20. Mamajonov M., Shakirov B. M. HYDRAULIC CONDITIONS OF THE WATER PUMPING STATION FACILITIES //Scientific-technical journal. – 2018. – Т. 22. – №. 2. – С. 39-43.
 21. Шакиров, Б., Эрматов, К., Абдухалилов О., & Шакиров, Б. (2023). ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ НАКАВИТАЦИОННЫЙ И ГИДРОАБРАЗИВНЫЙ ИЗНОС. *Scientific Impulse*, 1(5), 1737–1742. Retrieved from <http://nauchniyimpuls.ru/index.php/ni/article/view/3297>.
 22. Kobuljon Mo'minovich, E. ., Bobur Mirzo, S. ., & Oltinoy, Q. . (2023). BOMBA KALORIMETR ISHLASH JARAYONI VA XISOBI. *Scientific Impulse*, 1(5), 1800–1804. Retrieved from <http://nauchniyimpuls.ru/index.php/ni/article/view/3320>.
 23. Aliev R., Bekkulov B. R., Xalilov M. T. TEMPERATURE MODES OF GRAIN DRYING IN CONVECTIVE DRYER AND FEATURES OF A THERMAL CAPACITY OF GRAINS //Scientific Bulletin. Physical and Mathematical Research. – 2019. – Т. 1. – №. 1. – С. 61-59.
- Bekkulov B., Atabaev K., Rakhmonkulov T. Determining the Quantity of Raw Rice in the Dryer //Bulletin of Science and Practice. – 2022.