

УДК 621.313.13

## УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ДІАГНОСТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЗАНУРЮВАНИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ СИСТЕМ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

Миронець С. Д.<sup>1</sup>, інженер

[MironetsSD@gmail.com](mailto:MironetsSD@gmail.com)

Ковальов О. В.<sup>2</sup>, інженер

[alekstdaty1979@gmail.com](mailto:alekstdaty1979@gmail.com)

<sup>1</sup>Відокремлений структурний підрозділ «Мелітопольський фаховий коледж Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного»

<sup>2</sup>Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь

**Актуальність та постановка проблеми.** Існуючі системи водопостачання сільськогосподарських об'єктів побудовані переважно таким чином, що вода до них подається з артезіанських свердловин за допомогою спеціальних насосних агрегатів. Складнощі у діагностуванні технічного стану цього обладнання полягають у тому, що воно знаходиться у свердловині на значній глибині і персонал не має безпосереднього доступу до нього. Існують методи непрямого визначення технічного стану електродвигуна приводу занурюваного насосу, але вони не дають повної уяви про його поточний стан.

**Основні матеріали дослідження.** Відомо, що при виконанні планового технічного обслуговування насосних установок необхідно періодично вимірювати струм електродвигуна та опір ізоляції обмоток і кабелю живлення відносно заземлених частин насосної установки. За результатами таких вимірювань можна зробити узагальнений висновок про зношеність окремих елементів електричної частини установки та про погіршення стану ізоляції. Не завжди даної інформації достатньо для остаточного прийняття рішення про проведення позапланового технічного обслуговування або ремонту електронасосної установки. Звідси виникає питання пошуку додаткових параметрів, за якими можна зробити висновок про ушкодження окремих складових електронасосної установки.

Для контролю технічного стану занурюваних електродвигунів систем водопостачання без підняття із свердловини було розроблено спеціальний діагностичний пристрій типу КИ-6301. За допомогою цього пристрою здійснюють автоматичний контроль за технічним станом занурюваних електродвигунів. Він має ряд переваг, але призначений для діагностування електричних параметрів занурюваних електродвигунів [1]. Досвід експлуатації пристрою КИ-6301 свідчить, що він має ряд недоліків, зокрема щодо труднощів у налаштуванні [2].

Електронасосні установки працюють в дуже складних умовах, на їх працездатність впливають такі фактори, як водяне середовище, наявність тиску, абразивні частинки у воді та ін. Тому конструкція таких електронасосних установок і матеріали, що використовують для їх виготовлення мають великий запас міцності.

Проаналізувавши причини виникнення несправностей електронасосів систем водопостачання можна відмітити, що значна їх частина припадає на механічні пошкодження, до яких можна віднести: відшарування і розрив у підшипникових вузлах гуми; зношення підшипникових поверхонь, через присутність в рідині із свердловини твердих механічних домішок більше

0,01%; зношенні і навіть поломка пластикових частин крильчатки насоса; корозія металевих частин обладнання [3].

Більшість із зазначених дефектів будуть причиною розбалансування обертових частин електронасосної установки і як наслідок буде спостерігатися підвищення вібрації водонапірного трубопроводу. Слід звернути увагу на те, що кожний вид пошкодження буде створювати свій, характерний як правило лише для нього характер пульсацій.

Якщо до основних вимірювань додатково проводити вимірювання вібрацій, що виникають при роботі електронасосної установки та відстежувати динаміку і характер їх змін у процесі роботи електронасосної установки, то можемо встановити причини їх зміни. Характер зміни пульсацій буде набувати свого розвитку у процесі експлуатації установки.

Згідно проведених досліджень на інших видах електричного обладнання [4-6] можна відмітити, що склад і характер пульсацій у працюючому обладнанні містить інформацію про джерело виникнення цих пульсацій. Проаналізувавши спектр існуючих вібрацій і характер їх зміни, при їх проведенні з певною періодичністю, можливо визначати з великою ймовірністю характер ушкодження, що набуває розвитку у діючій установці і можливий ресурс безаварійної роботи обладнання.

**Висновки.** Всебічне діагностування технічного стану діючої електронасосної установки, з метою виявлення реального технічного стану устаткування, дозволить уникнути нераціональної витрати коштів на проведення передчасного технічного обслуговування, що передбачає проведення високовартісного демонтажу обладнання і витягування його із свердловини або ремонту, з причини поломки електронасосної установки.

#### Список використаних джерел

1. Єрмолаєв С. О., Мунтян В. О., Яковлев В. Ф. Експлуатація енергообладнання та засобів автоматизації в системі АПК: підручник. Київ, 2003. 543 с.
2. Лут М. Т., Окушко О. В., Чайн Д. В. Пристрій контролю технічного стану занурювальних електродвигунів установок водопостачання. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. Техніка та енергетика АПК*. 2016. Вип. 256. С. 205-212.
3. Перечень неисправностей погружных электронасосов типа ЭЦВ и причины их возникновения. URL: <http://gidromashina.ru/products/pumps/submersible/perechen-neispravnostej-pogruzhnyix-elektronasosov-tipa-eczv.html> (дата звернення: 09.10.2020).
4. Яблоков А. Е. Обеспечение эксплуатационной надежности оборудования методами вибрационной диагностики. *SWorld*. 2014. URL: <https://docplayer.ru/112083493-Obespechenie-ekspluatacionnoy-nadezhnosti.html> (дата звернення: 09.10.2020).
5. Отчет № 1. Вибродиагностика компрессорного оборудования. ООО «Брянская мясная компания». URL: <https://docplayer.ru/124031636-Otchet-1-vibrodiagnostika-kompressornogo-oborudovaniya-ooo-bryanskaya-myasnaya-kompaniya.html> (дата звернення: 09.10.2020).
6. Генкин М. Д., Соколова А. Г. Виброакустическая диагностика машин и механизмов. – Москва, 1987. 288 с.