

УДК 621.32

**WAYS OF MODERNIZATION OF ELECTRICAL EQUIPMENT AND ENERGY SAVING AT OIL PRODUCTION ENTERPRISES**  
**ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ НАФТОВИДОБУТКУ**

**Fedoriv M./ Федорів М.Й.**

*s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-8917-4159

*Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,*

*15 Karpatska Str, Ivano-Frankivsk, 76019, Ukraine.*

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,*

*вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Україна, 76019*

**Анотація.** В роботі розглянуті шляхи модернізації обладнання в електротехнічних комплексах нафтовидобувної промисловості. Здійснено детальний аналіз впровадження занурювальних електродвигунів насосних агрегатів та їх функціонування в різних режимах роботи.

**Ключові слова:** електропривод, занурювальний електродвигун, режими роботи електроприводу, енергоощадність.

**Abstract.** The article examines ways to modernize equipment in electrical engineering complexes of the oil production industry. A detailed analysis of the introduction of submersible electric motors of pumping units and their functioning in different modes of operation was carried out.

**Keywords:** electric drive, submersible electric motor, operating modes of the electric drive, energy saving.

**Вступ.**

На сьогодні ефективне використання енергії є однією з основних світових тенденцій. Проблема економії паливно-енергетичних ресурсів вимагає впровадження державної політики у сферу управління процесами енергозбереження та енергоефективності шляхом застосування у виробничій діяльності нафтогазових підприємств різних джерел енергії та утвердження нових поглядів суспільства щодо їх економного використання.

**Основний текст.**

Аналіз літературних джерел свідчить, що в нафтовидобутку доцільно використовувати інноваційні конструкції занурювальних електродвигунів (ЗЕД) [1,2].:

1. ЗЕД на основі частотних перетворювачів які забезпечується плавний запуск ПЕД, а також форсування при зниженні напору і подачі, збільшується ККД обладнання (10% і більше); коефіцієнт потужності (на 0,1 і більше);

знижується електроспоживання на 25- 35%; зменшуються втрати електроенергії і в цілому експлуатаційні витрати; ресурс ПЕД збільшується в 5 разів, зокрема, за рахунок зниження ударних навантажень на ПЕД.

2. Використання вентильних електродвигунів, які мають високий ККД і коефіцієнт потужності при швидкостях обертання 3000, 6000 й навіть 10000 об / хв, меншу довжину та ін., Але за вартістю він істотно дорожче, ніж АТ аналогічної потужності, тому застосування ВЕД вимагає техніко-економічного обґрунтування в кожному конкретному випадку.

3. Підвищення швидкості обертання традиційних та вентильних електродвигунів. Їх застосування доцільно, якщо збільшення їх вартості окупить зростання ККД і зниження втрат в кабелі. Тому пряме порівняння за вартістю цієї конструкції з конкурентними рішеннями важко, так як необхідно оцінити ще вартість володіння і надійність.

4. Підвищення номінальної напруги. Підвищення енергоефективності досягається, перш за все, за рахунок зниження активного струму і теплових втрат. При цьому знижується температура та інтенсивність старіння ізоляції.

Необхідно відзначити, що число витків обмотки, трудомісткість виготовлення і вартість ЗЕД з підвищеною напругою, більше, ніж у стандартних. Також слід врахувати і збільшення вартості трансформатора. Це, з одного боку, обмежує вкладення коштів в даний напрямок. З іншого боку, безсумнівну економію витрат можна отримати, використовуючи очевидну можливість зменшення перетину кабелю живлення або використання алюмінієвих жил кабелю замість мідних. Це рішення повинно прийматися на основі оптимізації витрат, пов'язаних з їх одночасним зниженням за рахунок зменшення вартості кабелю і збільшенням вартості втрат через зростання його активного опору.

5. ПЕД з суміщеними У і Д обмотками. Цей енергозберігаючий привід, який отримав назву параметричного в порівнянні з конкурентним дозволяє отримати економію електроенергії при значно менших габаритах і має наступні переваги: регулювання швидкості обертання зміною величини напруги; менший на 20-35% споживаний струм в залежності від режиму; вищий на 35% пусковий момент; стабільний ККД і  $\cos \phi$  при змінних навантаженнях від 25 до 150%; більш «м'яка» механічна характеристика; велика перевантажувальна здатність при малому зниженні ККД; плавне зниження числа обертів, відсутність різких зупинок і «перекидання» при перевантаженнях [2].

### **Висновки.**

Необхідно здійснити ретельний техніко-економічний аналіз напрямків

інновацій та їх комплексного застосування в конструкціях ЗЕД нафтовидобутку. Потрібно провести детальне дослідження можливостей та позитивних властивостей параметричних ЗЕД з суміщеними обмотками, перш за все, в частині регулювання режимів. Ефективність підвищення напруги зростає в залежності від глибини свердловини.

Література:

1. Хованець Н.П. Оцінка перспектив нафтогазоносності глибокозанурених горизонтів підберезької площі /Н.П.Хованець. – SWORLD. – 11-18 October, 2016. - <http://www.sworld.education/conference/year-conference-sw/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/oct-2016>
2. M.Fedoriv Increasing reliability and energy efficiency of electrically driven drilling units. / M.Y.Fedoriv, I.V.Gladj, I.D.Galushchak,Y.V.Batsala // Науковий вісник . НГУ, -2017. -№2. -С. 93-98. (Scopus).