

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**  
за матеріалами ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції  
**«ЕЛЕКТРОННІ ТА МЕХАТРОННІ СИСТЕМИ:**  
**ТЕОРІЯ, ІННОВАЦІЇ, ПРАКТИКА»**

10 листопада 2023 року



**Полтава 2023**

- комунікаційна система (communication system) – реальна відкрита система, яка забезпечує обмін даними між абонентськими системами у відкритій інформаційній системі;
- абонентська система (user system) – реальна відкрита система, яка є постачальником або споживачем ресурсів мережі, забезпечує доступ до них користувачів і керує взаємозв'язком відкритих систем;
- прикладний процес (application process) – процес у реальній остаточній системі, який обробляє дані для визначених потреб користувачів;
- середовище передавання даних (transmission medium) – сукупність ліній передавання даних та, можливо, іншого обладнання, яке забезпечує передавання даних між абонентськими системами;
- середовище зв'язку відкритих систем (open system interchange environment) – сукупність функцій, які дають можливість реальним відкритим системам обмінюватись даними відповідно до міжнародних стандартів.

### ЛІТЕРАТУРА:

1. *Комп'ютерні мережі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [MirZnaniy.com/a/120994/kompyutern-merezh](http://MirZnaniy.com/a/120994/kompyutern-merezh)*
2. *Основні характеристики сучасних комп'ютерних мереж [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [informatika.udpu.edu.ua/?page\\_id=2797](http://informatika.udpu.edu.ua/?page_id=2797)*
3. *Організація локальної обчислювальної мережі агентства нерухомості [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [MirZnaniy.com/a/120889/organzatsya-lokalno-obchisl...gentstva-nerukhomost](http://MirZnaniy.com/a/120889/organzatsya-lokalno-obchisl...gentstva-nerukhomost)*

### **DESING OF A CORPORATE COMPUTER NETWORK WITH INFORMATION PROTECTION SYSTEM**

*O. Zhuchenko, Ph.D., Associate professor,*

*R. Stalynskyi, Master's Student*

*National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»*

**УДК 621.313.26**

*Н.В. Єрмілова, доцент,*

*Ю.С. Ярошенко, магістрант*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

### **МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ ОБЛАДНАННЯ БУРОВИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ЕЛЕКТРОБУРІННЯ**

В наш час в Україні близько третини бурових установок мають електричний привод основних механізмів, причому ці установки забезпечують виконання близько 70% усього об'єму бурових робіт [1]. Широко відомі три види оберտального буріння нафтогазових свердловин: роторне, турбінне і буріння електробурами. Хоча електробурами зараз бурять близько 1,5% свердловин, цей

вид буріння вважається доволі перспективним в майбутньому завдяки можливості широкої автоматизації процесу [2].

При бурінні електробуром долото обертається за допомогою маслонаповненого забійного електродвигуна, який має малий діаметр і значну довжину. Сам електробур опускається в свердловину на бурильних трубах, через які прокачується промивна рідина. Електроенергія до нього підводиться по кабелю, котрий вмонтовано всередину бурильних труб, що дозволяє обертати ведучу трубу при нарощуванні.

До переваг можна віднести те, що характеристики електробура майже не змінюються під час всього його строку експлуатації за рахунок герметичного виконання, а зміна моменту опору на долоті в процесі буріння впливає на величині струму й потужності двигуна електробура, що дає можливість керувати процесом буріння в автоматичному режимі.

Режим роботи електробура практично не залежить від кількості бурового розчину, що прокачується для вимивання вибуреної породи на поверхню. Однак через те, що буріння нових та розгалуження діючих свердловин проводиться на глибині від 2 км до 5 км, відчутними стають втрати напруги в струмопідводі. Внаслідок цього зменшується напруга на затискачах електродвигуна електробура, що призводить до таких негативних явищ як зменшення пускового та номінального крутного моменту. Різні опори жил кабелю і колони бурильних труб призводять до виникнення несиметрії струмів у обмотці статора занурювального електродвигуна. Знижена напруга живлення і несиметрія струмів призводять до перегріву електродвигуна, швидкого старіння ізоляції обмотки статора, пробоїв струмопровідного кабелю та відмови електробура. Також до недоліків можна віднести невеликий міжремонтний період електробура [3].

Відомі два види приводів, які використовуються для управління електробурами – це ТП-Д (тиристорний електропривод постійного струму) і ТПЧ-АД (тиристорний перетворювач частоти – асинхронний двигун).

В системі ТП-Д двигун постійного струму отримує живлення від тиристорного перетворювача (ТП), що перетворює змінний струм у постійний. Це дозволяє плавно регулювати кутову швидкість двигуна, обертовий момент та інші параметри. У загальному випадку тиристорний перетворювач включає в себе керований випрямляч, систему імпульсно-фазового управління, зрівняльний й згладжуючий реактори і підключається до силового трансформатору. Широке використання цього електроприводу для електробуріння забезпечує ряд переваг: висока швидкодія, компактність, високий ККД і діапазон регулювання швидкості обертання (10:1). Але разом з цим існує також ряд недоліків: висока вартість двигуна, погіршення комутації, низький коефіцієнт потужності, значне спотворення форми споживаного струму з мережі.

В системі ТПЧ-АД здійснюється перетворення трифазної змінної напруги частотою 50 Гц у змінну напругу підвищеної частоти для плавного регулювання в широких межах частоти обертання асинхронного двигуна. При цьому для

збереження струму та інших параметрів двигуна такими ж, як і при номінальній частоті, необхідно одночасно зі зміною частоти змінювати і напругу джерела живлення двигуна. Такий спосіб управління частотою обертання асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором дозволяє зберегти високий ККД. До переваг даного електроприводу можна віднести: економічне (без великих втрат потужності) плавне регулювання швидкості асинхронного двигуна в широкому діапазоні (60:1), високий ККД, висока жорсткість механічних характеристик. Недоліками є досить складна система управління, великі габарити і відносно висока вартість вихідної енергії.

Можна зробити висновок, що для керування приводом електробура краще використовувати систему ТПЧ-АД, бо в даному випадку її переваги значно перевищують недоліки у порівнянні з системою ТП-Д. Найбільш вагомими перевагами являються широкій діапазон регулювання швидкості та стійкість до перевантажень, що є дуже важливим у такому складному технологічному процесі, як буріння.

### ЛІТЕРАТУРА:

1. Федорів М.Й. Шляхи підвищення надійності та енергоефективності електроенергетичного обладнання бурових установок /М.Й. Федорів, І.Д. Галушак, М.М. Рибій. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. – С.196-199.

2. Діхтяренко К.В. Перспектива відродження електробуріння / К.В.Діхтяренко, В.П.Червінський // *Нафта і газ України: матеріали 9-ої міжнар. наук.-практич. конф. «Нафта і газ України – 2013», м. Яремча, 4-6 вересня 2013 р.* – Л.: «Центр Європи», 2013. – С.59-60.

3. Гутак О.В. Аналіз зв'язків показників ефективності процесу буріння на засадах системного підходу / О.В. Гутак, Г.Н. Семенцов // *Нафтогазова енергетика.* – 2009. – № 2(11). – С.94-99.

### **METHODS OF INCREASING ENERGY EFFICIENCY AND RELIABILITY OF DRILLING RIG EQUIPMENT FOR ELECTRIC DRILLING**

*N. Yermilova, Ph.D., Associate professor,*

*Y. Yaroshenko, Master's Student*

*National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»*

**УДК 621.396**

*М.А. Штомпель, д.т.н., професор,*

*В.Ю. Швидкий, магістрант*

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

### **АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ПАСИВНИХ ОПТИЧНИХ МЕРЕЖ**

Сучасний світ неможливо уявити без інформаційних технологій. Вони проникли в усі сфери життя людини, від освіти і науки до бізнесу і розваг.