

СИСТЕМА АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ ПРОЦЕСОМ БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН ЕЛЕКТРОБУРАМИ

*Семенцов Г.Н., д.т.н., професор, kafatp@ukr.net;
Копистинський Л.О., аспірант, l_e_v_k_o@mail.ru*

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
м. Івано-Франківськ, Україна*

Оскільки на території України є поклади сланцевого газу, для видобутку якого потрібно бурити свердловини за допомогою електробурів, тому удосконалення автоматизованої системи керування процесом буріння свердловин електробурами є актуальною науково-прикладною задачею.

Особливого значення набуває ця проблема у зв'язку з інтенсивним впровадженням в галузі комп'ютерно-інтегрованих технологій. Відзначимо, що основними принциповими труднощами розробки системи керування процесом буріння є те, що буріння свердловин є нелінійним стохастично-хаотичним процесом, який здійснюється за умов апріорної та поточної невизначеності, розвивається в часі і перебуває під впливом різного типу адитивних і мультиплікативних завад.

Провівши аналіз літературних джерел [1÷4], можна сказати, що на сьогодні одним із засобів підвищення ефективності технологічного процесу буріння нафтових і газових родовищ є використання автоматичних систем керування режимами буріння свердловин електробурами, що мають змінну структуру. Тому, розроблено функціональну структурну систему автоматизованого керування процесом буріння свердловин електробурами, яка представлена на рис. 1. Вона передбачає статичну оптимізацію процесу поглиблення свердловини на основі поточної інформації даних геолого-технічного наряду, що закладені в локальну базу даних та архівних даних, що містяться в базі даних.

При керуванні процесом буріння запропоновано підтримувати такі параметри як осьове зусилля на долото або активна потужність двигуна електробура. Зміну керованої величини з осьового зусилля на активну потужність двигуна електробура необхідно здійснювати при переході долота на горизонтальні ділянки свердловини.

Система автоматичного керування процесом буріння обробляє подану поточну інформацію з пульта управління із бази даних та від давачів ваги колони бурильних труб й активної потужності електробура. Алгоритм керування забезпечує статичну оптимізацію процесу буріння шляхом пошуку оптимальних значень керувальних дій згідно з критерієм оптимізації — мінімумом собівартості метра проходки.

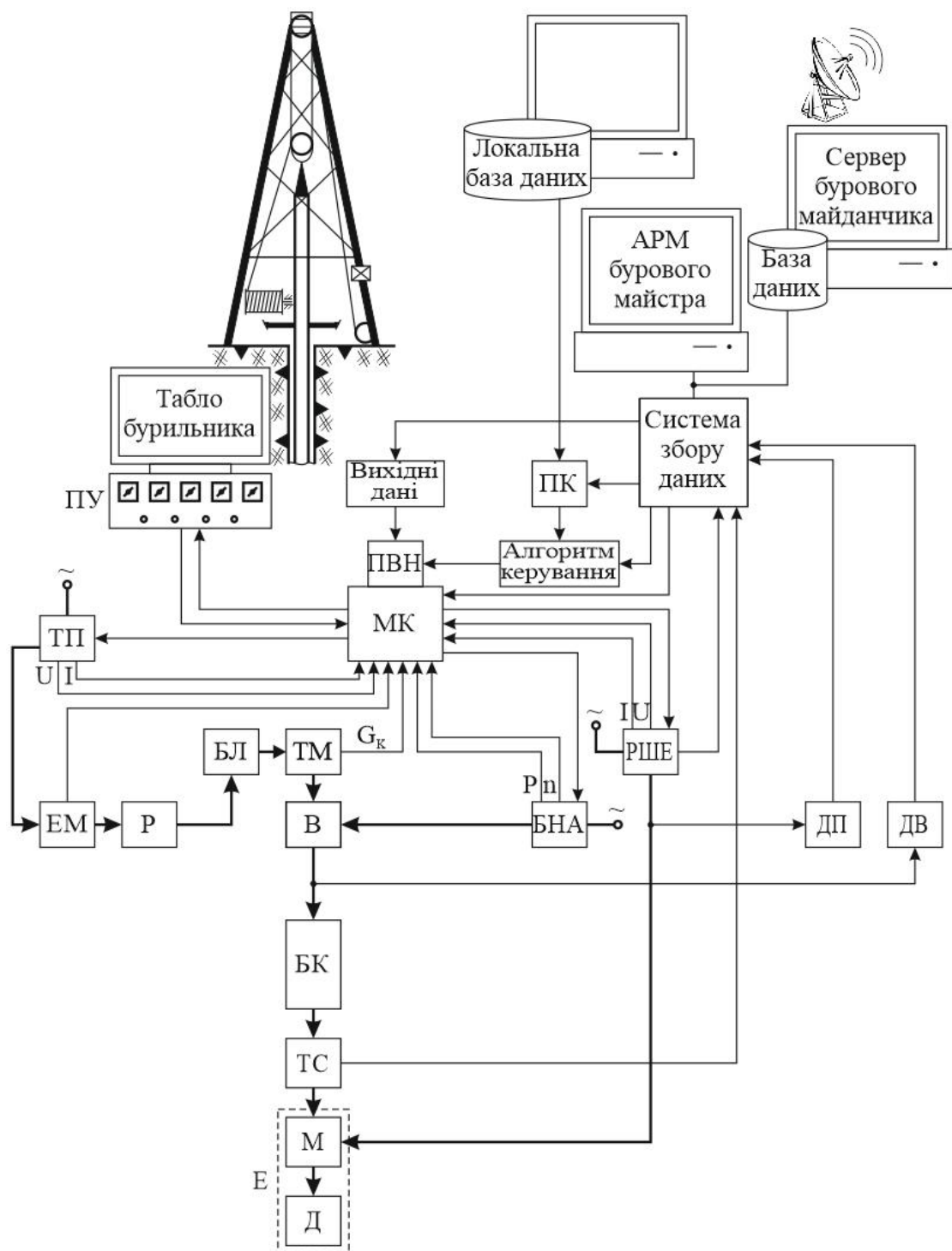


Рисунок 1. Функціональна структурна система автоматизованого керування процесом буріння свердловин електробурами: ПУ — пульт управління; МК — мікроконтролер; ПВН — пристрій вводу і налаштування; ПК — переносний комп'ютер; ТП — тиристорний перетворювач; Р — редуктор; БЛ — барабан лебідки; ТМ — талевий механізм; В — вертлюг; БК — бурильна колона; ТС — телесистема; М — вибійний двигун; Е — електробур; Д — долото; БНА — буровий насосний агрегат; РШЕ — регулятор швидкості електробура; ДВ — давач ваги колони бурильних труб; ДП — давач активної потужності електробура; $\rightarrow$ — енергетичні канали; G_k — вага колони бурильних труб

Отже, ефективність системи автоматизованого керування процесом буріння свердловин електробурами забезпечується шляхом пошуку оптимального режиму буріння, а також швидкою перебудовою з одного режиму на інший у зв'язку зі зміненими умовами. Із підвищенням якості процесу керування, знижується витрати на буріння свердловини.

Література

1. Семенцов Г. Н. Автоматизация технологических процессов у нефтяной и газовой промышленности / Г. Н. Семенцов, Я. Р. Когуч, Я. В. Куровец, М. М. Дранчук. — Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2009. — 300 с.
2. Горбійчук М. І. Оптимізація процесу буріння глибоких свердловин / М. І. Горбійчук, Г. Н. Семенцов // Івано-Франківськ: Факел, 2003 — 493 с.
3. Балденко Ф. Д. Автоматизированные системы управления режимом бурения скважин забойными двигателями / Ф. Д. Балденко, А. П. Шмидт // Бурение и нефть. — 2003. — № 4. — С. 14-17.
4. Семенцов Г. Н. Оптимальное управление процессом бурения нефтяных и газовых скважин: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: спец.: 05.13.07 «Автоматизация технологических процессов и производств» / Г. Н. Семенцов. — М. — 1990. — 44 с.

Анотація

Представлено систему автоматизованого керування процесом буріння свердловин електробурами, яку можна використовувати при бурінні нафтових і газових свердловин, а також на сланцевий газ. Розроблено функціональну структурну систему для керування процесом буріння свердловини, за допомогою якої оптимізується вибір режиму буріння та покращується процес керування бурінням.

Ключові слова: електробур, процес буріння, автоматизоване керування.

Аннотация

Представлена система автоматизированного управления процессом бурения скважин электробуром, которую можно использовать при бурении нефтяных и газовых скважин, а также на сланцевый газ. Разработана функциональная структурная система для управления процессом бурения скважины, с помощью которой оптимизируется выбор режима бурения и улучшается процесс управления бурением.

Ключевые слова: электробур, процесс бурения, автоматизированное управление.

Abstract

Presented by the automated process control system of drilling electrodrills that can be used in drilling oil and gas wells, as well as shale gas. The functional block process control system for drilling a well through which drilling is optimized mode selection and improved process control drilling.

Keywords: electrodrills, the drilling process, automated control.