**Кропивницька Віталія Богданівна. Оптимальне керування процесом буріння нафтових і газових свердловин з дискретно-неперервною зміною керувальних дій : Дис... канд. наук: 05.13.07 - 2007.**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| **Кропивницька В.Б. Оптимальне керування процесом буріння нафтових і газових свердловин з дискретно-неперервною зміною керувальних дій. – Рукопис.**Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.07 – автоматизація технологічних процесів. – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. – Івано-Франківськ, 2007.Дисертація присвячена питанням розробки методів і алгоритмів оптимального керування процесом буріння нафтових і газових свердловин з дискретно-неперервною зміною керувальних дій.У дисертації комплексно вирішуються питання побудови узагальненої математичної моделі процесу буріння, ідентифікації параметрів моделі, оптимального керування процесом буріння з дискретно-неперервною зміною керувальних дій та відпрацювання долота як за опорою, так і за озброєнням, які в сукупності розв’язують значну наукову та прикладну задачу в галузі спорудження глибоких та газових свердловин.Розроблені методи та алгоритми оптимального керування дозволяють створити комп’ютерну систему оптимального керування процесом з дискретно-неперервною зміною керувальних дій, що дає можливість досягти вищих техніко-економічних показників при бурінні свердловин.Основні результати праці знайшли промислове впровадження в системі контролю і керування процесом буріння СКУБ-М2, а також в учбовому процесі. |

 |
|

|  |
| --- |
| У дисертації на основі проведених досліджень розв’язано актуальну науково-технічну задачу, яка полягає в розробці комп’ютерної системи оптимального керування процесом буріння нафтових і газових свердловин роторним способом з дискретно-неперервною зміною керувальних дій, що дає змогу знайти оптимальні значення керувальних дій та прогнозувати час буріння протягом рейсу одного долота. Вирішення цієї задачі має важливе значення у нафтогазодобувній галузі, оскільки дозволяє оптимізувати процес буріння з урахуванням технічних можливостей бурової установки. Основні наукові та практичні результати роботи полягають у наступному:1. На основі проведеного аналізу сучасного стану проблеми оптимізації процесу буріння встановлено, що існує цілий ряд моделей, в основі яких лежать різні закони зміни механічної швидкості, що вимагає для кожного із них розробляти як алгоритми ідентифікації параметрів моделей, так і алгоритми оптимального керування процесом буріння. Окрім того, реалізація алгоритмів оптимізації, за допомогою яких отримують змінні у часі керувальні дії, викликає значні технічні труднощі, а іноді є неможливою. Тому перспективними є створення узагальнених математичних моделей, які є придатними для різних умов буріння, методів ідентифікації їх параметрів та методів оптимального керування процесом буріння нафтових і газових свердловин з дискретно-неперервною зміною керувальних дій, які дозволяють проводити процес буріння з керувальними діями, близькими до оптимальних.
2. Створена узагальнена математична модель процесу буріння свердловин, яка відображає причинно-наслідкові зв’язки між керувальними діями і змінними стану об’єкта, що дає можливість ефективно розв’язувати задачу ідентифікації параметрів моделі за єдиним алгоритмом, який не залежить від вигляду функції механічної швидкості проходки. Проведене комп’ютерне моделювання алгоритмів ідентифікації параметрів моделі показало, що похибка в обчисленні МНК-оцінок лежить в межах до 5%.
3. На основі аналітичних досліджень чутливості алгоритмів ідентифікації до параметрів та узагальненої математичної моделі доведено, що при розробці алгоритмів ідентифікації перевагу слід надавати тим алгоритмам, які забезпечують підвищену точність обчислення .
4. Вперше розглянуто і розвязано задачу оптимального керування процесом роторного буріння з дискретно-неперервною зміною керувальних дій, яка дає можливість спростити технічну реалізацію оптимальних керувальних дій, завдяки чому досягається здешевлення і прискорення будівництва свердловині. Для її ефективного розв’язку розроблено алгоритми оптимального керування процесом буріння для узагальненої математичної моделі, що спрощує процес створення програм, оскільки алгоритм не залежить від виду моделі, а змінюються тільки відповідні коефіцієнти. Для оцінки ефективності розроблених алгоритмів зроблено порівняльний аналіз методів оптимального керування, з якого випливає, що в співвідношенні за техніко-економічними показниками і за можливостями технічної реалізації алгоритмів, найкращим є метод оптимального керування з дискретно-неперервною зміною керувальних дій.
5. У результаті системного аналізу методів для прогнозування тривалості спуско-підіймальних операцій (СПО) обґрунтована стратегія вибору математичної моделі та розроблений алгоритм розв’язку задачі визначення часу СПО. Удосконалено систему контролю і керування процесом буріння свердловин, яка базується на використанні серійного автоматизованого комплексу СКУБ-М2, з урахуванням алгоритмів оптимального керування з дискретно-неперервною зміною керувальних дій, реалізація яких ведеться за двома керувальними діями. У режимі порадника надаються рекомендації щодо оптимальних значень режимних параметрів та визначаються моменти часу перемикання керувальних дій з одного рівня на інший.
6. Запропонована структура комп’ютерної системи, розроблено прикладний програмний продукт підтримки оптимізаційної задачі в АСК процесу буріння, який забезпечує поетапний розв’язок задачі оптимального керування з дискретно-неперервною зміною керувальних дій за єдиним сценарієм із можливістю інтегрування його в існуюче програмне забезпечення.
7. Для розв’язку задач оптимального керування процесом буріння свердловин за двома керувальними діями на базі узагальненої математичної моделі і алгоритмів ідентифікації розроблене програмне забезпечення, що дає змогу удосконалити існуючу систему автоматизованого контролю СКУБ-М2.
 |

 |