**Хашханов Іса Геланієвич. Контроль технічного стану штангової колони глибинно-насосних установок для видобутку нафти : Дис... канд. наук: 05.11.13 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Хашханов І.Г. Контроль технічного стану штангової колони глибинно-насосних установок для видобутку нафти. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.13 – прилади і методи контролю та визначення складу речовин. – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, 2007.  Робота присвячена питанням контролю технічного стану ГНШУ, які експлуатуються у викривлених свердловинах та знаходяться під дією комплексу силових чинників. При цьому основна увага приділена вдосконаленню динамометричних методів діагностування ГНШУ.  З цією метою створена узагальнена модель процесу деформування ШК у свердловині з криволінійною віссю, яка базується на відновленні просторового положення її осі з врахуванням спіралевидності, встановлена формула для оцінки критичної сили, під дією якої ШК набуває спіралевидну конфігурацію та отримані математичні співвідношення для оцінки зміни довжини колони. На основі створених моделей вперше розроблено метод контролю ШК, який дозволяє підвищити вірогідність діагностування ГНШУ та прогнозувати дефект типу «обрив штанги».  Встановлено характер зміни форми динамограми внаслідок спіралевидної деформації ШК, запропоновано аналітичне представлення еталонної динамограми нормальної роботи ГНШУ та вдосконалений алгоритм її діагностування за динамограмою на основі розрахунку міри подібності між експериментальною і еталонними динамограмами різних технічних станів.  Розроблена система діагностування ГНШУ та її основний вузол – давач навантаження накладного типу. Проведено метрологічний аналіз та промислові випробування розробленої системи. Показано, що використання розробленого метода контролю ШК з врахуванням її спіралевидності дозволяє підвищити коефіцієнт готовності ГНШУ з 0.93 до 0.97. При цьому показник ефективності розробленої системи діагностування - вірогідність діагностування складає *D*=0.96. | |
| |  | | --- | | У роботі подано теоретичне узагальнення і нове рішення науково-технічного завдання, яке полягає у розробці методу контролю стану ШК, що знаходиться під дією комплексу силових чинників. Його вирішення має істотне значення з погляду підвищення достовірності результатів діагностування ГНШУ і, як наслідок – підвищення їх надійності при експлуатації викривлених свердловин.  1. У результаті проведеного аналізу сучасного стану діагностування ГНШУ встановлено: динамометричні методи дають значну похибку, а іноді - невірний діагноз при оцінці стану ГНШУ, які експлуатуються у викривлених свердловинах, що обумовлено відсутністю діагностичних моделей ШК, яка знаходиться під дією комплексу силових чинників і, як наслідок – відсутністю ефективних методів контролю її технічного стану.  2. Створена загальна модель процесу деформації ШК у свердловині з криволінійною віссю, що базується на відновленні просторової конфігурації її осі з урахуванням спіралевидності і виведена формула для оцінки критичної сили, необхідної для придбання вказаної конфігурації, яка з достатньою для інженерних розрахунків точністю (10-15%) узгоджується з відомими залежностями, проте має простіший математичний вираз і враховує особливості ШК.  3. Досліджено НДС ШК у вертикальній свердловині при втраті стійкості і отримані математичні співвідношення для оцінки зміни довжини ШК внаслідок придбання нею спіралевидної конфігурації та оцінені критичні параметри геометрії колони, при яких можливий обрив ШК лише внаслідок зміни геометрії.  4. На підставі створених математичних моделей процесу деформації ШК, оцінки сил опору її руху, що враховують спіралевидність ШК і реальний профіль свердловини, вперше розроблений метод контролю стану ШК, який дозволяє підвищити достовірність діагностування стану ГНШУ і прогнозувати також дефект типу „обрив штанг”.  5. Встановлено, що внаслідок спіралевидної деформації ШК фактична довжина ходу плунжера змінюється на 10-15см, що може бути виявлено за динамограмою глибинного насоса і запропонований аналітичний вираз для еталонної динамограми нормальної роботи ГНШУ, яка враховує ефект спіралевидності, на підставі чого вдосконалено також алгоритм діагностування ГНШУ за динамограмою шляхом розрахунку міри подібності між експериментальною і еталонними динамограмами різних технічних станів, що дозволяє підвищити достовірність діагностування до 0,96.  6. Відповідно до поставлених вимог і умов експлуатації розроблені:  – функціональна схема системи діагностування ГНШУ, використання якої дозволяє підвищити оперативність і понизити трудомісткість процесу діагностування;  – давач навантаження накладного типу, конструкція якого дозволяє проводити оперативний монтаж, а закладені схемо-технічні рішення забезпечують отримання абсолютних значень зусилля на полірований шток. Cумарна приведена похибка вимірювального перетворювача давача, складає 1.0%, що відповідає похибці кращих зразків зарубіжних давачів аналогічного типу;  – блок-схема і принципова електричні схеми пристрою обробки вимірювальної інформації, що дозволяє здійснювати із заданою точністю обробку створених алгоритмів діагностування в реальному режимі часу.  7. Запропонована методика і проведений розрахунок показника готовності розробленої системи діагностування ГНШУ, що дозволяє визначити оптимальний період діагностування ГНШУ. Показано, що використання розробленого методу контролю стану ШК з урахуванням її спіралевидності, дозволяє підвищити коефіцієнт готовності ГНШУ з 0.93 до 0.973.  8. Проведена апробація вдосконаленого алгоритму діагностування на експериментальних даних, отриманих з свердловин НГДУ «Надвірнанафтогаз». Результати апробації свідчать про підвищення достовірності діагностування до 0.96 внаслідок врахування спіралевидності ШК у викривлених свердловинах. | |