**Копей Володимир Богданович. Підвищення ресурсу штангової колони при видобутку парафінистих нафт: дис... канд. техн. наук: 05.05.12 / Івано-Франківський національний технічний ун-т нафти і газу. - Івано-Франківськ, 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Копей В.Б. Підвищення ресурсу штангової колони при видобутку парафінистих нафт. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.12 – Машини нафтової і газової промисловості. – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, 2004.  Дисертація присвячена питанню підвищення ресурсу колони насосних штанг (штангової колони) та боротьби зі смоло-парафіновими утвореннями (СПУ) при видобутку парафінистих нафт.  На основі статистичних даних по відмовам колон насосних штанг виявлено залежності частоти відмов елементів колони від основних експлуатаційних чинників. Розроблено наукові принципи раціонального проектування обладнання для підвищення ресурсу колони насосних штанг та боротьби з СПУ: протекторів для насосних штанг і штангообертачів. Запропоновано способи прогнозування і підвищення ресурсу сталевих і склопластикових насосних штанг та їх муфтових різьбових з’єднань при застосуванні цього комплексу обладнання. Проведено промислові випробування удосконалених склопластикових насосних штанг, протекторів і штангообертачів та обраховано економічну ефективність їх використання.  Розроблений комплекс обладнання пройшов промислову апробацію і впроваджений в НГВУ “Долинанафтогаз”. | |
| |  | | --- | | 1.Вперше на основі аналізу статистичних даних по відмовах колони насосних штанг в НГВУ “Долинанафтогаз” визначені залежності частоти відмов елементів колони від таких факторів, як діаметр плунжера свердловинного насоса, довжина штангової колони, довжина секцій штанг різного діаметру, глибина обриву колони, тип відмови, газовий фактор, процент води в продукції, наявність інтенсивних відкладів парафіну, інтервал кривизни свердловини, продуктивність свердловини, приведене напруження в точці підвісу колони. Дані залежності дозволяють проводити раціональний вибір експлуатаційних параметрів з точки зору підвищення ресурсу колони і боротьби з СПУ.  2.На основі аналізу існуючих аналогів розроблено комплекс обладнання для підвищення ресурсу колони насосних штанг та боротьби з СПУ. Запропоновані наукові принципи проектування його елементів за допомогою тривимірного параметричного моделювання і МКЕ дозволяють проводити оптимізацію конструкції і автоматизувати проектування.  Запропоновано принципи проектування, показані основні етапи проектування та розроблено конструкцію храпового штангообертача безперервної дії. За допомогою раціоналізації конструкції зуба храпового колеса максимальні напруження згину в ньому зменшено в 1,4 рази.  З метою раціонального вибору протекторів для конкретних умов роботи і їх удосконалення обраховані характеристики опору спрацюванню і гідродинамічні характеристики поширених протекторів.  Запропоновано принципи проектування і розроблено конструкції протекторів для легких та важких умов роботи, які відрізняються від існуючих меншим об’ємом (на 30 %), більшою площею тертя (на 23-46 %), кращими гідродинамічними характеристиками.  3. Досліджено вплив специфічних умов експлуатації, зумовлених СПУ, на характер зміни експлуатаційних характеристик елементів штангової колони та розроблено способи підвищення ресурсу склопластикових насосних штанг та муфтових різьбових з’єднань насосних штанг.  Розроблено конструкції склопластикових штанг з підвищеним ресурсом в умовах дії навантажень стиску і згину, які дозволяють обладнання колони штанг протекторами. Границя корозійної втоми таких штанг при циклічному згині збільшена в 1,5 рази.  Виявлено, що СПУ на поверхні штанг призводять до підвищення корозійної тріщиностійкості сталей, яка не менша тріщиностійкості сталі на повітрі. Тому, рекомендується не обладнувати штанги рухомими скребками при невисокій інтенсивності СПУ на тілі штанг.  Виявлено характер підвищення корозійної тріщиностійкості штангової сталі 20Н2М в корозійному середовищі 3%NaCl при статичному перевантаженні і невисокому коефіцієнті інтенсивності напружень.  Запропонована методика порівняння ефективності модернізованих муфтових з’єднань насосних штанг з точки зору запасу втомної міцності. Запропоновані зміни конструкції муфтового з’єднання підвищують в небезпечних зонах коефіцієнт запасу втомної міцності в 2-3 рази. Рекомендовані області застосування модернізованих з’єднань – низ штангової колони, викривлені ділянки свердловини, свердловини з інтенсивними СПУ.  На основі аналізу напружено-деформованого стану стандартного муфтового з’єднання насосних штанг діаметром 22 мм встановлено, що допустимою глибиною спрацювання муфти є 6 мм при її нерівномірному спрацюванні при терті об НКТ діаметром 59 мм, та 3 мм при рівномірному спрацюванні. Враховуючи це, довговічність муфти при її рівномірному спрацюванні підвищується мінімум в 1,65 рази.  4. Вперше запропоновано метод прогнозування ресурсу штанг з тріщиною при обертанні колони в умовах дії навантажень розтягу і згину. В таких умовах і невисоких приведених напруженнях обертання колони може підвищити довговічність штанг з тріщиною в 1,5-4 рази. За допомогою МКЕ отримано формули для обчислення КІН в насосних штангах і муфтах з тріщиною, які можна використати для прогнозування їх ресурсу.  5. Проведено промислові випробування, визначено економічну ефективність і впроваджено обладнання для підвищення ресурсу колони насосних штанг та боротьби з СПУ.  Довговічність посилених склопластикових насосних штанг в умовах підвищених навантажень стиску склала 883-1014 діб. Руйнувань з’єднань не спостерігали.  Випробування протекторів-скребків і штангообертачів в парафінистих свердловинах показали, що кількість підземних ремонтів зменшилась в 1,8 рази.  Розроблено технічні умови на насосні штанги зі скребками-протекторами і штангообертач.  На свердловинах Долинського родовища здійснено впровадження штангообертачів ОКШ-100 і насосних штанг з протекторами-скребками згідно ТУ.  Очікуваний економічний ефект при застосуванні склопластикових насосних штанг складає 16460 у.о. на одну свердловину в рік.  Економічний ефект при застосуванні насосних штанг зі скребками-протекторами складає 6218 грн. на одну свердловину в рік. | |