ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«ВНИИБТ-БУРОВОЙ ИНСТРУМЕНТ»

На правах рукописи

Фуфачев Олег Игоревич

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА НОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ВИНТОВЫХ ЗАБОЙНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

05.02.13- Машины, агрегаты и процессы (нефтяная и газовая промышленность)

Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук

Научный руководитель д-р техн. наук В.М. Плотников

Москва, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 2

Раздел 1. Современный уровень развития зарубежных и отечественных

производителей винтовых забойных двигателей 17

Раздел 2. Теоретические основы и методы решения поставленных задач .... 31

Раздел 3. Определение физико-механических свойств резиновой смеси 42

Раздел 4. Сравнительные прочностные и тепловые расчеты секций рабочих органов ВЗД со статорами стандартной и новой конструкции 56

4.1. Прочностной расчет по определению степени увеличения жесткости винтового зуба статора 59

4.1.1. Учет внутреннего перепада давления жидкости 59

4.1.2. Учет действия крутящего момента ротора 69

4.2 Сравнительный прочностной расчет напряженно-деформированного состояния стандартного статора и нового статора 74

4.2.1. Одношаговый статор винтового забойного двигателя диаметром 95 мм 74

4.2.2. Одношаговый статор винтового забойного двигателя диаметром 195 мм 86

4.2.3. Многошаговые конструкции статоров винтового забойного двигателя 101

4.3 Тепловой анализ статоров стандартной и новой конструкции 105

4.4 Критерии выбора оптимальных конструкций новых статоров 115

Раздел 5. Стендовые и промысловые исследования энергетических

характеристик винтовых забойных двигателей со статором новой

основныйВЫВОДЬ

 РазработайметодпроектированиянонойконструкциистатораповышающейэнергетическиехарактеристикиВЗДзасчетиспользованиявконструкциистатораспециальногометаллическогокорпусасвнутреннимвинтовымциклоидальнымпрофилем

 РазработанаметодикапрочностногоитепловогорасчетовэлементовконструкциирабочихоргановВЗДсиспользованиемкомпьютерного

моделирования

 УстановленочтовеличинаконтактногодавлениярабочихоргановвзонеразделениярабочихкамервысокогоинизкогодавленияновогостаторавтроепревышаетданныйпоказательстаторастандартнойконструкциисодновременнымулучшениемгерметичностирабочихкамергероторногомеханизмаснижениемобъёмныхпотерьврабочихорганахиповышениемэнергетическиххарактеристикВЗД

 Показаночтовстатореновойконструкцииболеечемвразауменьшенаплощадьдействиявысокихдеформацийрезиновойобкладкииболеечемвразауменьшенатемператураразогреваэластомеравследствиециклическогодействиянагрузокчтоповышаетдолговечностьстатора

 Засчетзначительноменьшегонагреваобкладкивзонахповышеннойдеформациирезиныприменениеновогостаторавозможнодотемпературыназабое°Счтона°Свышечемдлястандартныхстаторов

 СтаторпредложеннойконструкциисущественноснижаетискаженияпроектнойгеометриициклоидальногопрофилярезиновойобкладкиприповышенныхзначенияхвнутреннегодавленияитемпературычтообеспечиваетстабильностьэнергетическиххарактеристикВЗДнезависимоотглубиныбуренияитемпературыназабое

 ОсвоенатехнологияизготовленияновыхстаторовдиаметрамииммРазработаноиизготовленосоответствующеетехнологическое

оборудование





 СтендовыеиспытанияэкспериментальныхобразцовпокачаличтоновыесекциирабочихоргановимеютувеличенныйнадляВЗДдиаметроммминадляВЗДдиаметромммкрутящиймоментиболеежесткуюнагрузочнуюхарактеристикуработывинтовогогероторногомеханизмапосравнениюсВЗДсостандартнымистаторами

 ПромысловыеиспытанияэкспериментальныхсекциирабочихоргановприбурениинефтяныхскважинвОАОАзнакаевскийгоризонтОООНефтекамскоеУБРифилиале“Центргоризонтальногобурения”ООО“Газпромбурение”показалиихвысокуюработоспособность