

Отзыв

официального оппонента на диссертацию

АРДАШИРОВА АЙРАТА РОБИРТОВИЧА

на тему «**Методика адаптивной коррекции динамических погрешностей инклинометров на основе феррозондовых магнитометров и акселерометрических датчиков**»
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.9 – «**Геофизика**».

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения. Содержание работы изложено на 152 страницах, включая 11 таблиц, 59 рисунков и содержит список литературных источников из 97 наименований.

Актуальность исследований

Инклинометрия является не только одним из самых распространенным, но жизненно необходимым методом исследования скважин, как в процессе бурения, так и в необсаженных скважинах. На процесс измерения оказывают влияние внешние факторы, приводящие к динамическим погрешностям измерений. Анализ таких воздействий и методы уменьшения их влияния на точность проведения измерений актуальная задача, которой и посвящена настоящая диссертация.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций сформулированных в диссертации

Актуальность темы и её высокая значимость в скважинной геофизике определяет цель исследования.

Степень обоснованности научных положений можно определить как высокая, что подтверждается не только приведенным автором фактическими материалами исследований, но и внедрением результатов проведенных исследований в производственные организации.

Достоверность и научная новизна выводов

Достоверность научных результатов, выводов и рекомендаций подтверждена использованием разработанных математических моделей трехкомпонентных акселерометрических и феррозондовых датчиков, применением адаптивной программно-алгоритмической коррекции, основанной на верификации численных значений корректирующих параметров. Результаты, представленные в диссертации, прошли рецензирование и были опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК.

Научная новизна, определяющая научную и практическую значимость диссертации, заключается в следующем:

1. Определить источники динамических погрешностей и выявить факторы доминирующего влияния на точностные показатели ИнУ при проведении геофизических исследований в открытом стволе и при геофизическом сопровождении проводки скважин.
2. Выполнить анализ известного математического обеспечения ИнУ на основе феррозондовых и акселерометрических датчиков и выявить параметры, связанные с влиянием внешних возмущающих воздействий.

3. Разработать математические модели трехкомпонентных акселерометрических и феррозондовых датчиков ИнУ, учитывающие параметры воздействия низкочастотных крутильных возмущений при геофизических исследованиях в открытом стволе, при геофизическом сопровождении проводки скважин и провести имитационное моделирование на ЭВМ.

4. Выполнить анализ динамических погрешностей ИнУ и разработать методику их адаптивной программно-алгоритмической коррекции, основанной на верификации численных значений корректирующих параметров.

Первое защищаемое положение: Результаты анализов источников динамических погрешностей ИнУ при геофизических исследованиях на кабеле и геофизическом сопровождении проводки скважин, на основе которого было выявлено доминирующее влияние низкочастотных крутильных воздействий на измерительные сигналы акселерометрических и феррозондовых датчиков.

Скважинный прибор при геофизических исследованиях на кабеле и, особенно при геофизическом сопровождении проводки скважин испытывает множество внешних воздействий, такие как неравномерность движения прибора, влияние каверн и другие причины, снижающие точность измерений. Диссертант провел исследование в результате, которого было показано доминирующее влияние низкочастотных крутильных воздействий на измеряемые сигналы. Зная причину динамических погрешностей, появляется возможность с этим бороться.

Первое защищаемое положение доказано.

Второе защищаемое положение: Совокупность новых математических моделей ИнУ, учитывающих влияние параметров крутильных воздействий на измеряемые сигналы феррозондовых и акселерометрических датчиков. Во втором защищаемом положении уделяется много времени математическому обоснованию порядку измерения сигналов феррозондов и акселерометров. При этом показано, что при крутильных возмущениях это имеет большое значение. Так же по представленным в диссертации аналитическим выражениям получены и проанализированы математические модели погрешностей определения азимута в условиях совершенно разных частот крутильных воздействий и времени проведения измерений (время задержки) включающее и время переходного процесса в магнитометре. Совокупность аналитических выражений представляют собой новые математические модели и составляют основу методики адаптивной коррекции динамических погрешностей ИнУ.

Второе защищаемое положение доказано.

Третье защищаемое положение: Методика адаптивной коррекции измеряемых сигналов акселерометров и феррозондов, включающая процесс верификации численных значений корректирующих параметров и программно-алгоритмический комплекс, обеспечивающий уменьшение динамических погрешностей ИнУ. Разработана методика идентификации корректирующих параметров, включая верификацию их численных значений для различных вариантов последовательностей опросов измеряемых сигналов с акселерометров и феррозондов (таблица 1), которая включает несколько этапов для ТАД и ТФД. На основе предложенной адаптивной методики разработано соответствующее программно-алгоритмическое обеспечение, применение которой позволяет осуществлять коррекцию измеряемых сигналов с акселерометров и феррозондов и снизить в конечном итоге динамические погрешности ИнУ, обусловленные влиянием низкочастотных крутильных возмущений.

Третье положение доказано.

Значимость для практики полученных автором результатов

Любая работа, направленная на повышение точности измерений в производственных организациях принимается с пониманием, потому что это сделано для их успешной работы.

Доказать и показать это возможно только при применении специализированной установки при использовании этих методик и аппаратуры в производственных организациях в течение определенного временного периода. Можно думать, что данная методика, внедренная в производственные организации указанные в диссертации, позволяет решать заявленные задачи.

Соответствие диссертационных исследований пунктам паспорта научной специальности, публикации и апробация работы

Диссертация **АРДАШИРОВА АЙРАТА РОБИРТОВИЧА «Методика адаптивной коррекции динамических погрешностей инклинометров на основе феррозондовых магнитометров и акселерометрических датчиков»** соответствует научной специальности **1.6.9. - «Геофизика»**, так как в ней содержится создание новой методики решения вопроса устранения внешних воздействий на скважинный прибор особенно крутильных возмущений, которые существенно влияют на точность измерений физических параметров исследуемых скважин.

П.21. «Измерительная техника, средства, технологии, системы наблюдения и сбора геофизических данных; геофизические излучающие и измерительные системы».

П.23. «Технические средства и технологии геофизического сопровождения проводки, геолого-технологических и ремонтных работ в скважинах».

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в работах из списка ВАК, докладывались на научных конференциях.

Замечания по работе

Это скорее не замечания, а вопросы по диссертации.

1. Инклинометрия применяется как на нефтяных, так и газовых месторождениях. В автореферате вопрос крутильных колебаний в различных по природе скважинах не очень освещен, особенно в области коллекторов. Так же вопрос о крутильных колебаниях при геофизических исследованиях на кабеле или на буровых трубах вероятно отличаются.
2. В автореферате рис.4 показано расхождение инклинограмм изменения азимута по глубине ствола скважины. Данная диссертация как раз и направлена на уменьшение этих разногласий. Для лучшего понимания можно было бы, не указывая номера скважины прояснить нефтяная или газовая скважина, в каком районе России проводились измерения.
3. В диссертации часто упоминается понятие «повышение точности измерений, но нигде не приводятся данные об аппаратуре, которой проводились измерения или хотя бы данные о феррозондах и акселерометрических датчиках». Приведены названия акселерометров иностранного производства без указания их технических характеристик. Про российские акселерометры, таких как АТ1104, АТ1306 производства предприятия «Темп-Авио» г. Арзамас ничего не сказано.

Заключение

Не смотря на какие-то вопросы и замечания, диссертация представляет собой большой труд автора в области многочисленных исследований других людей. Это очень важно, так как показывает что не всегда стандартные решения проблем скважинных и забойных измерений решены окончательно. Данная диссертация дает возможность для повышения точности инклинометрии. Диссертация отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней».

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности **1.6.9. - «Геофизика»**, так как в ней содержится решение задачи создания нового методического и программного обеспечения и компьютерных технологий по пунктам 21, 23:

п.21. «Измерительная техника, средства, технологии, системы наблюдения и сбора геофизических данных; геофизические излучающие и измерительные системы».

п.23. «Технические средства и технологии геофизического сопровождения проводки, геолого-технологических и ремонтных работ в скважинах».

Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Работа написана технически грамотным языком, обладает новизной, полностью раскрывает сущность выполненного исследования и аккуратно оформлена. Результаты диссертационной работы имеют методическое, технологическое значение и носят прикладной характер. Выводы диссертационных исследований не противоречат существующим теоретическим представлениям.

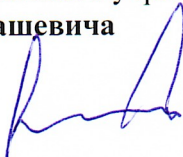
Диссертация является завершённой работой, в которой изложены научно обоснованные методы адаптивной коррекции динамических погрешностей инклинометров на основе феррозондовых и акселерометрических датчиков.

Таким образом, соискатель **АРДАШИРОВ А. Р.** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности **1.6.9 – «Геофизика»**

Официальный оппонент:

доктор технических наук, ведущий научный сотрудник
лаборатории скважинной геофизики
Федерального государственного бюджетного учреждения науки

**Институт геофизики им. Ю.П. Булашевича
Уральского отделения РАН**



АСТРАХАНЦЕВ Юрий Геннадьевич

10 ноября 2023 года

Я, Астраханцев Юрий Геннадьевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Контактные данные:

тел.: 8 922-133-92-14

e- mail:skvgeoph@mail.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация: 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых.

**Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт геофизики
им. Ю.П. Булашевича Уральского отделения
Российской академии наук**

Адрес места работы: 620016, г. Екатеринбург, ул. Амундсена, дом 100

Тел.: +7 (343) 267-88-68 e- mail:igfuran@mail.ru

