

ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертационную работу
Чернева Ивана Ивановича на тему: «Обоснование способов
повышения производительности добывающих скважин
на месторождениях парогидротерм Камчатки», представленную на
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная
аэrogазодинамика и горная теплофизика»**

Диссертационная работа посвящена решению научно-технической задачи, заключающейся в научном обосновании и практической реализации способов повышения производительности добывающих пароводяных скважин путем модификации конструкции обсадных колонн и устьевой обвязки при разработке месторождений парогидротерм. Тема диссертации соответствует паспорту специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэrogазодинамика и горная теплофизика».

1. АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

В диссертации И.И. Чернева поставлена и решается задача, относящаяся к области научных знаний о горной теплофизике, а именно – задача разработки способов повышения производительности добывающих пароводяных скважин путем модификации конструкции обсадных колонн и устьевой обвязки при освоении месторождений парогидротерм. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 116 наименований. Работа изложена на 124 страницах, включает 10 таблиц, 26 рисунков.

Использование глубинного тепла Земли, как одного из видов нетрадиционных и возобновляемых ресурсов, является активно развивающимся направлением в мировой практике. Данное направление представляет особый интерес для дальневосточных регионов России, таких как Камчатка и Курилы,

обладающих соответствующим потенциалом и имеющих ограниченный ресурс традиционных энергоносителей.

Дальневосточный опыт освоения высокопотенциальных месторождений теплоэнергетических вод (парогидротерм) показывает, что использование тепла недр может успешно конкурировать на энергетическом рынке. Дальнейшее развитие данного направления, как в России, так и за рубежом, неразрывно связано со снижением затрат на разведку и разработку месторождений. В этой связи диссертационная работа, направленная на повышение эффективности использования существующего фонда скважин и основанная на результатах научных исследований, выполненных в процессе поиска инновационных решений практических задач по освоению наиболее крупных отечественных месторождений парогидротерм, обладает высокой степенью актуальности.

2. СТЕПЕНЬ ОБОСНОВАННОСТИ НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ, СФОРМУЛИРОВАННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ

В первой главе диссертации, основываясь на литературном обзоре и обобщении опыта практической разработки парогидротерм Камчатки, автором поставлена цель исследования и конкретизированы задачи, решение которых приведено в последующих главах. В трех последующих главах приведено обоснование трех научных положений, вынесенных автором на защиту.

Вторая глава посвящена вопросам повышения производительности пароводяных скважин путем изменения их конструкции, поставленным при обосновании практической реконструкции скважины А-2 Мутновского месторождения, предполагающей уменьшение внутреннего диаметра обсадной колонны. Используя данные опробования скважины на устье и расчет течения в стволе, была определена зависимость давления на глубине, ниже которой конструкция скважины не меняется, от расхода. Затем, используя полученный результат, был выполнен обратный расчет устьевых давлений при соответствующих расходах и новой конструкции. Расчеты показали, что после

реконструкции повысится верхний предел устьевого давления и устойчивость режима работы скважины. Практическая реконструкция подтвердила прогнозные оценки. Также было проведено обоснование установки вкладыша в скважине Гео-2 Мутновского месторождения, имевшей проблемы с устойчивостью режима работы. После практической установки вкладыша произошла стабилизация режима работы скважины.

Полученные результаты позволили сформулировать первое научное положение о том, что повышение верхнего предела рабочего устьевого давления и устойчивости режима работы добывной пароводяной скважины достигается на основе рационального изменения конструктивных параметров обсадной колонны. Достаточная степень обоснованности и достоверности данного положения подтверждается ясностью анализа физических процессов, определяющих работу пароводяных скважин, и положительным результатом реализации рекомендованных изменений конструкций скважин Мутновского месторождения.

В третьей главе решается задача повышения производительности скважины путем изменения условий течения на устье. Автор осуществляет оптимизацию радиуса кривизны плавного отвода смеси на устье, снижающего гидравлические сопротивления при ее транспортировке, предлагает методику расчета увеличения расхода при снижении гидравлических сопротивлений и выполняет соответствующий расчет для скважин Мутновского месторождения. Показано, что для высокопроизводительных скважин установка плавного отвода способна заметно повысить расход. Также дано теоретическое обоснование найденного опытным путем способа стабилизации режима работы скважины при искусственном повышении устьевого давления при помощи дросселирования потока на выходе из устья. В результате формулируется научное положение – повышение объема добываемого теплоносителя (до 4 %) обеспечивается установкой плавного отвода смеси на устье высокодебитных пароводяных скважин. Обоснованность этого научного положения подтверждается тщательностью и продуманностью методик выполненных оценок.

В четвертой главе автор проводит обоснование способа определения расходных параметров пароводяной смеси на основе измерения динамического давления потока, набегающего и огибающего напорную трубку, которое возможно без вывода скважины из эксплуатации. Выполнено теоретическое обоснование предложенного способа, проведены экспериментальные исследования, определены необходимые эмпирические коэффициенты. В результате формулируется научное положение – определение расходных параметров пароводяной смеси без вывода скважины из эксплуатации обеспечивается на основе оперативного установления динамического давления набегающего и огибающего потока. Обоснованность и достоверность положения подтверждена ясностью раскрытия механизма динамических давлений в двухфазном потоке, экспериментальным подтверждением теоретически обоснованных закономерностей.

В целом можно отметить, что все научные положения, выводы, изложенные в заключении, а также практические рекомендации обоснованы автором в достаточной степени.

3. НОВИЗНА И ДОСТОВЕРНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ

Новизна результатов заключается в экспериментальном выявлении закономерности распределения динамического давления пароводяного потока по сечению трубы, разработке способа определения расходных параметров пароводяной смеси на основе измерения динамического давления набегающего и огибающего напорную трубку потока, теоретическом обосновании и практическом внедрении способа повышения верхнего предела рабочего давления и устойчивости режима работы пароводяной скважины путем установки в верхней части обсадной колонны вкладыша меньшего диаметра, разработке методики оценки повышения расхода теплоносителя при установке плавного отвода на устье скважины и определении оптимальных параметров такого отвода.

Достоверность полученных автором результатов подтверждается необходимым объемом экспериментальных данных, использованием адекватных соответствующим условиям математических моделей, положительными результатами реализации разработанных способов и рекомендаций при освоении Мутновского и Паужетского месторождений парогидротерм на Камчатке.

4. ЗНАЧИМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЛЯ НАУКИ И ПРАКТИКИ

Научная значимость диссертационной работы заключается в том, что предложены, теоретически и экспериментально обоснованы новые способы повышения производительности добывающих пароводяных скважин. Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что предложенные способы могут быть использованы для повышения эффективности использования фонда скважин при разработке месторождений парогидротерм, которое повысит конкурентоспособность парогидротерм на рынке энергоносителей, что, в конечном счете, призвано способствовать снижению остроты мировой энергетической проблемы.

5. ПУБЛИКАЦИИ, ОТРАЖАЮЩИЕ ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ, АПРОБАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

Основные результаты диссертации изложены в 29 печатных работах, среди которых 14 – в журналах, рекомендуемых ВАК Министерства образования и науки РФ, 8 – включены в базы данных WoS и Scopus, а также в одном патенте на способ измерения параметров двухфазного течения. Результаты исследований докладывались на российских и международных научных мероприятиях. Публикации в достаточной степени раскрывают содержание диссертационной работы.

Автореферат в достаточной степени излагает основные идеи и выводы диссертации. В нем показан вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость результатов исследований. Он полностью отражает основное содержание диссертации.

6. ЗАМЕЧАНИЯ ПО ДИССЕРТАЦИИ

1. К сожалению, из поля зрения автора диссертации при обзоре выпали серьезные работы специалистов советского периода, зарубежных ученых и инженеров, работавших в области парогидротерм, с которых началось и продолжается изучение способов повышения производительности добывающих скважин на месторождениях.

2. Имеются редакционные погрешности в диссертации и автореферате.

3. По предлагаемой методике прогноза производительности скважины не указан период ее действия, хотя указан экономических эффект в 180 млн. рублей.

4. Учитывая изменение производительности скважин со временем, в Таблице 3.3 следовало бы указать даты испытания скважин. В этом случае приведенные данные могли бы использоваться другими исследователями для изучения динамики производительности, что усилило бы ценность работы.

Сформулированные выше замечания не меняют общего хорошего впечатления от работы и не исключают положительной ее оценки в целом, если указанные выше замечания найдут должное объяснение и будут обсуждены на заседании диссертационного Совета. Приведенные выше замечания носят частный или рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки работы.

Также полагаю, что сформулированные замечания будут учтены в последующей научной работе, поскольку необходимый научный потенциал у автора, несомненно, имеется.

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ О СООТВЕТСТВИИ ДИССЕРТАЦИИ КРИТЕРИЯМ

Диссертация Чернева Ивана Ивановича является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основе выполненных теоретических и натурных экспериментальных исследований дано решение новой актуальной научной задачи обоснования способов повышения производительности

добычных пароводяных скважин путем модификации конструкции обсадных колонн и устьевой обвязки при разработке месторождений парогидротерм.

Считаю, что диссертационная работа Чернева Ивана Ивановича «Обоснование способов повышения производительности добывающих скважин на месторождениях парогидротерм Камчатки» соответствует критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», п. 9, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года №842 и ее автор Чернев Иван Иванович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Официальный оппонент

Кудрявцев Сергей Анатольевич

Доктор технических наук, профессор кафедры «Мосты, тоннели и подземные сооружения».

Проректор по научной работе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения».

Россия, 680021, г. Хабаровск, ул. Серышева, дом 47, E-mail: prn@festu.khv.ru, тел. (4212) 407-502, 407-410.

«18» сентября 2017 г.

Подпись д.т.н. Кудрявцева Сергея Анатольевича заверяю.

Подпись
(подпись)
Начальник
отдела кадров

С.В. Рудиченко

зарезервировано для государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения»
г. Хабаровск, ул. Серышева, д. 47