

**Отчёт о выполненных в квартале "3й квартал" 2014 года работах
На этапе № 1, предусмотренном Планом-графиком исполнения обязательств**

**по Соглашению с Минобрнауки России о предоставлении субсидии
от 16 июля 2014 г. № 14.604.21.0096**

1 Работы, выполненные (выполняемые) в отчетный период

По п. 1.1 ПГ: выполнен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках ПНИ. По п. 1.2 ПГ: проведены патентные исследования по ГОСТ 15.011-96, начато оформление отчета о патентных исследованиях. По п. 1.3 ПГ: выполнен выбор направлений исследований, в том числе разработаны возможные направления проведения исследований, дана сравнительная оценка эффективности возможных направлений исследований, проведено обоснование выбора оптимального варианта направлений исследований. По п. 1.4 ПГ: начато выполнение исследований и выбор способов решения отдельных исследовательских задач, в том числе разработка прототипов технологических и технических решений по вибрационному воздействию на угольный пласт и направленному гидроразрыву углепородного массива химически активными составами. По п. 1.5 ПГ: обеспечено выполнение ПНИ комплексом вычислительных и программных средств СВК-128. По п. 1.6 ПГ: подготовлено участие в мероприятиях, направленных на освещение и популяризацию результатов работы, в том числе подана заявка на участие во Всероссийской научной конференции «Проблемы развития горных наук и горнодобывающей промышленности» (Новосибирск, 6–10 октября 2014г.), подготовлен пленарный доклад на тему «Повышение эффективности извлечения метана угольных пластов дегазационными скважинами» (авторы Курленя М. В., Сердюков С. В., Патутин А. В., Шилова Т. В.), который включен в Программу конференции (<http://www.misd.nsc.ru/press/conferences/70years/programme/>).

2 Основные результаты, полученные в отчётный период

1) Основные полученные результаты:

Разработаны методические принципы и прототипы технических решений в области скважинных измерений геомеханического состояния и газоотдачи угольных пластов, которые обеспечивают измерение компонентов напряженного состояния массива горных пород, действующих вдоль и перпендикулярно оси наблюдательных скважин, измерение деформационных характеристик горных пород в скважинах, измерение температуры горных пород и их температурного отклика на контролируемое изменение деформированного состояния, интервальные скважинные измерения газоотдачи пластов при контролируемом изменении деформированного состояния горных пород.

Разработаны прототипы технических решений по вибрационному воздействию на угольный пласт в комплексе с направленным гидроразрывом углепородного массива для повышения продуктивности дегазационных скважин, которые обеспечивают проведение в газонасыщенных угольных пластах направленный гидроразрыв углепородного массива химически активными составами под давлением до 35 ± 5 МПа, вибрационные воздействия на угольный пласт в сейсмическом диапазоне частот от 50 до 100 Гц с амплитудой вибротяговой силы от 3 до 15 кН. Разработаны прототипы технических решений по роботизированной системе доставки скважинных

устройств в заданный интервал скважины. Разработаны прототипы технологических решений по разупрочнению монолитных песчаников в кровле угольного пласта, закреплению разрушенных участков и снижению опасности обрушения пород кровли с использованием направленного гидроразрыва углепородного массива химически активными составами.

2) Новизны научных, конструкторских и технологических решений:

Новым является разрабатываемое технологическое решение по разупрочнению монолитных песчаников в кровле угольного пласта методом направленного гидроразрыва с использованием химических составов воздействующих на цемент горных пород и снижающих прочность сцепления минеральных зерен. Для решения проблемы защиты элементов оборудования от химического воздействия рабочей жидкости гидроразрыва предложена двухкомпонентная рецептура состава, химическая активность которого возникает после смешения компонент в полости трещины вне конструктивных элементов скважинного оборудования.

Новым является разрабатываемое научно-техническое решение по комплексированию скважинных измерений газоотдачи угольного пласта с контролируемым воздействием на горные породы в месте проведения измерений, что позволяет получать данные при различных состояниях пласта и повысить достоверность оценки газовыделений при очистных работах.

Проведенные патентные исследования показали, что указанные решения патентоспособны.

Начата подготовка патентных заявок.

3) Соответствие результатов требованиям проекта:

Выполненные патентные исследования и аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивают все аспекты научно-технической проблемы, исследуемой в рамках НИР, в том числе способы дегазации угольного пласта и горных выработок, методы и технические средства измерений геомеханического состояния и оценки газоотдачи угольных пластов, применение вибрационного воздействия и направленного гидроразрыва углепородного массива для повышения продуктивности дегазационных скважин, особенности гидроразрыва угольных пластов в шахтных условиях, технические решения по доставке измерительных приборов и технологических модулей в длинных горизонтальных скважинах, управление кровлей угольного пласта с применением химически активных составов, а также содержит анализ аварийности отечественных шахт и причин взрывов метана, происходящих в высокопроизводительных выемочных участках шахт Кузбасса. Проведена сравнительная оценка вариантов возможных решений исследуемых проблем с учетом результатов поисковых исследований, проводившихся по аналогичной тематике. Обзор научных источников, включающий статьи в ведущих зарубежных и российских научных журналах, монографии и патенты, содержит более 180 источников, в том числе не менее 70 научно-информационных источников за период 2009–2013 гг., что соответствует техническим требованиям к выполняемому проекту.

Разрабатываемые прототипы технологических и технических решений по вибрационному воздействию на угольный пласт и направленному гидроразрыву углепородного массива химически активными составами соответствуют требованиям проекта по назначению научно-технических результатов и предназначены для создания научно-технических основ технологий повышения продуктивности дегазационных скважин при выполнении предварительной дегазации угольных пластов и добычи из них метана, повышения эффективности разупрочнения монолитных песчаников в кровле угольных пластов, закреплению разрушенных участков углепородного массива и снижения опасности обрушения пород кровли при подземной добыче угля, прогнозной оценки газодинамической активности угольных пластов при их подземной разработке, измерения геомеханического состояния и газоотдачи угольных пластов для заблаговременного обнаружения опасных участков и проектирования работ по повышению безопасности подземной добычи угля.

Исследованные, обоснованные и выбранные методы и средства, направления исследований и способы решения поставленных задач в области направленного гидроразрыва углепородного массива химически активными составами и вибрационного воздействия соответствуют

техническим требованиям выполняемого проекта, в частности разрабатываемые прототипы технологических и технических решений обеспечивают проведение гидроразрыва двухкомпонентными химически активными составами с закачкой компонент по отдельным каналам (линиям) и смешением в интервале разрыва и в полости трещины, формирование трещин гидроразрыва при углах падения угольных пластов от 0 до 90 градусов, вибрационное воздействие на угольный пласт в дегазационных скважинах в сейсмическом диапазоне частот от 50 до 100 Гц с амплитудой вибротяговой силы от 3 до 15 кН.

Полученные результаты соответствуют требованиям Технического задания проекта.

Перспективность продолжения работ по проекту определяется совокупностью полученных научно-технических результатов, соответствием результатов и выполненных работ техническим требованиям выполняемого проекта.