

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию
Дрипана Павла Сергеевича «Обоснование безклеевого
способа установки анкеров в горных выработках
динамической нагрузкой», представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук по
специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная,
открытая и строительная) (технические науки)

Актуальность темы исследований

Эффективность работы горных предприятий Донбасса значительно зависит от уровня технического совершенства горно-подготовительных работ. Одним из наиболее трудоемких и небезопасных технологических процессов при проведении выработок является их крепление. Основным видом применяемой крепи на шахтах региона является арочная металлическая податливая крепь. Опыт применения анкерной крепи в горной промышленности ближнего и дальнего зарубежья показал высокую ее эффективность вследствие меньшей стоимости, трудоемкости установки и безопасности выполнения работ по креплению. Наибольшее распространение получили безраспорные конструкции анкеров, закрепляемые по всей длине с помощью вяжущих веществ, однако стоимость последних составляет 40-60 % от полной стоимости установленной анкерной системы.

В ДОННТУ предложен и опробован в шахтных условиях способ установки анкера с диаметром больше чем у направляющего шпура. Данный способ характеризуется меньшей стоимостью, а также возможностью извлечения и повторного использования металлических анкеров, однако, параметры данной технологии (длина, диаметры шпура и анкера, требуемое усилие для установки и извлечения последнего, область применения и др.) к настоящему времени не обоснованы и являются актуальной научно-технической задачей, решению которой и посвящена данная работа.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планами госбюджетных научно-исследовательских работ: Д-9-05 «Геомеханическое обоснование средств обеспечения устойчивости горных выработок на разных этапах их эксплуатации» (№ гос. регистрации 0105U002290); Н-10-18 «Усовершенствование способов поддержания выработок глубоких шахт на основе инновационных технологических решений» (приказ № 6-15 от 31.01.2018 г.), а также Н-2019-6 «Обеспечение устойчивости подготовительных выработок на шахтах Донбасса с помощью анкерных породо-армирующих систем» (приказы №8-15 от 31.01.2019 г.; № 3-15 от 25.02.2021 г.).

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 16 / 64
« 04 » 03 / 2022 г.

Наиболее существенные научные результаты, полученные автором диссертации:

1. Доказано, что устойчивость сплошного металлического анкера диаметром 22-30 мм и длиной не более 2,5 м, изготовленного из стали марки Ст 4 и выше, устанавливаемого в направляющий шпур меньшего диаметра (коэффициент натяга 1,1-1,3) обеспечивается под действием нагрузки до 100 кН с коэффициентом динамичности, равным двум;

2. Теоретически установлена и экспериментально подтверждена возможность установки сплошного металлического анкера динамической нагрузкой с энергией удара 45 Дж в направляющий шпур меньшего диаметра (коэффициент натяга 1,1-1,2), пробуренный на глубину до 1,5 м в породы с прочностью на одноосное сжатие от 20 до 50 МПа. При этом обеспечивается устойчивость горных пород и анкера, его несущая способность составляет от 50 до 150 кН, а время установки – не более 200 с.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждаются корректным использованием общепринятых методов исследования, достаточным объемом лабораторных опытов, удовлетворительной сходимостью результатов теоретических и данных экспериментальных исследований, максимальная погрешность которых не превышает 30 %.

Научная новизна полученных результатов.

1. Установлены закономерности и зависимости, описывающие изменение критической нагрузки и эквивалентных напряжений на начальном этапе установки анкера с диаметром большим, чем у направляющего шпура в породный массив под действием статической или динамической нагрузки, учитывающие механические свойства пород и материала анкера, его геометрические размеры, гибкость и глубину закрепления, что позволило обосновать параметры анкера, обеспечивающие его устойчивость.

2. Установлены закономерности, описывающие изменение напряженно-деформированного состояния анкера с большим диаметром, чем у направляющего шпура, при его закреплении в породном массиве под действием статической или ударной нагрузки, учитывающие геометрические размеры анкера и механические свойства материала, контактное давление, скорость распространения акустических волн, сопротивления перемещению анкера в осевом направлении за счет трения по боковой поверхности, массу анкера и ударного устройства для установки, его скорость движения, коэффициент динамичности статической нагрузки.

3. Впервые получены зависимости, позволяющие определить изменение статических и динамических нагрузок на анкер при его закреплении в породе, времени его установки, а также статических нагрузок, необходимых для преодоления сил трения при извлечении анкеров, от соотношений: диаметров анкера и направляющего шпура, механических характеристик горной породы и материала анкера, глубины установки анкера и его диаметра.

Практическое значение диссертационной работы заключается в:

– разработке математической модели напряженного состояния анкеров в зависимости от геометрических, механических параметров и материала, позволяющая определить их устойчивость;

– разработке математической и физической модели напряженно-деформированного состояния анкера с большим диаметром, чем шпура, а также горных пород с учетом: сопротивлений в продольном направлении, сил трения по боковой поверхности, волновых процессов, статической и динамической нагрузок, которые позволили выбрать параметры ударного устройства для обеспечения надежного закрепления породного массива с точки зрения устойчивости;

– установлении зависимости для определения нагрузок при установке и извлечении анкеров, времени установки от соотношения параметров: диаметра анкера и шпура, модуля упругости горной породы и материала анкера, длины анкера и его диаметра, а также максимальные суммарные напряжения, возникающие в анкере и горных породах;

– разработке методики по определению параметров установки анкеров с помощью динамической нагрузки в направляющий шпур с диаметром меньшим, чем у анкера.

Результаты диссертационной работы будут использованы при чтении дисциплин профессионального цикла специальности 21.05.04 «Горное дело».

Полнота изложения в опубликованных работах основных научных и прикладных результатов

Основные результаты работы и материалы исследований докладывались и обсуждались в период (1999-2021) на научно-технических конференциях, международных форумах, научных семинарах и научно-практических конференциях международного уровня.

Основное содержание работы отражено в 22 научных изданиях, из которых 3 работы опубликовано в специализированных изданиях, утвержденных ВАК ДНР, а также в 2 декларационных патентах. Пять научных работ опубликовано соискателем лично.

Основные результаты диссертации полностью изложены в научных специализированных изданиях.

Основные замечания по диссертационной работе

1. В работе отсутствуют наименования приложений «Е», «Ж», «К», «Л»;
2. Имеются отличия в обозначениях параметров анкеров и физических величин, что усложняет понимание некоторых математических преобразований (пример: диаметр анкера обозначается как d_a и D ; длина анкера ℓ и l_a ; динамическое перемещение σ_d (формула 2.129) и δ_d (формула 2.130) и др.);
3. В работе встречаются стилистические и грамматические ошибки; также для некоторых физических величин неверно указаны единицы измерения;
4. При составлении блок схем (рисунки 2.5 и 2.6) желательно было бы использовать ГОСТ 19.701-90 «Схемы алгоритмов программ, данных и систем», что существенно упростило бы понимание приведенных автором алгоритмов;
5. При расчете экономической эффективности из работы не ясно, откуда взяты значения комплексных расценок на бурение шпуров и установку анкеров, как по базовому, так и предлагаемому варианту.
Также не указано, к какому моменту времени приведены цены на оборудование и материалы.

Оценка содержания диссертации, ее завершенности

Диссертационная работа состоит из введения, пяти раздела и заключения, изложенных на 154 страницах машинописного текста, в том числе 43 рисунка, 24 таблицы, перечня использованных источников из 194 наименований и 9 приложений.

Следует отметить, что в целом содержание диссертации свидетельствует о хорошем уровне научной культуры автора. Структура построения, стиль изложения логичны и связаны единой целевой направленностью. Язык диссертации достаточно лаконичен, а использованная терминология отвечает современным техническим нормам.

Диссертационная работа Дрипана П.С. является завершенной научно-исследовательской работой. Автореферат диссертации соответствует ее содержанию и опубликованным работам, достаточно хорошо оформлен.

Общий вывод по диссертационной работе

Выявленные при рассмотрении диссертации недостатки и замечания не влияют на общий положительный вывод о работе.

В диссертации решена актуальная научная задача, заключающаяся в обосновании параметров безклевого способа установки анкеров в горных выработках динамической нагрузкой.

По своему научному содержанию, обоснованности теоретических положений, полноте экспериментального материала, выводам и рекомендациям, диссертация Дрипана Павла Сергеевича является завершённой научно-исследовательской работой, отвечающей критериям, установленным в п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. Постановлением Совета Министров Донецкой Народной Республики от 27.02.2015 № 2-13), а ее автор, Дрипан Павел Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная), в частности, пп. 8, 13 и 15.

Официальный оппонент, к.т.н., доцент,
заведующий кафедрой разработки месторождений
полезных ископаемых Государственного образовательного
учреждения высшего образования
Луганской Народной Республики
«Донбасский государственный технический институт»,
94204, г. Алчевск, пр. Ленина, 16
Тел.: (06442) 2-68-87
E-mail: info@dstu.education


(подпись)

О.Л. Кизияров

Я, Кизияров Олег Леонидович, согласен на автоматизированную
обработку моих персональных данных.


(подпись)

Подпись
Смиснаме

Кизиярова О.Л. удостоверяю
1 к. Олей О.В. Лешиня