



ALL-RUSSIAN SCIENTIFIC-RESEARCH INSTITUTE OF MINERAL RESOURCES  
NAMED AFTER N.M.FEDOROVSKY  
FEDERAL STATE BUDGETARY INSTITUTION

№ 318/13 от 16.03. 2018 г.



УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор  
д.т.н., проф. Машковцев Г.А.

16 марта 2018 г.

#### ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного бюджетного учреждения  
«Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья  
им. Н.М. Федоровского» (ФГБУ «ВИМС») на диссертационную работу  
Стромоногова Андрея Викторовича «Обоснование безвзрывной технологии добычи блоков  
известняка на карбонатных месторождениях Русской платформы», представленной на  
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 –  
«Геотехнология (подземная, открытая и строительная)».

#### Актуальность темы диссертационной работы.

Основными поставщиками блочных известняков Русской платформы являются карьеры, использующие стандартные взрывные способы подготовки горных массивов к выемке. В результате на камнеобрабатывающие предприятия поступают блоки известняка, имеющие созданную взрывом микротрещиноватость и неправильную геометрическую форму. Использование такого сырья ведет к снижению выхода готовой продукции, ухудшению ее качественных характеристик и, как следствие, делает камнеобработку известняков малоэффективным процессом.

Одним из путей решения данной проблемы является применение безвзрывной технологии добычи блоков известняка, основанной на разборке карбонатного массива по природным разностным слоям. Отсутствие взрывного воздействия на карбонатный массив позволяет повысить качество блоков, поступающих на камнеобработку, что увеличивает выход готовой продукции и, как следствие, улучшает экономические показатели деятельности предприятия.

В этой связи диссертационная работа Стромоногова А.В., посвященная обоснованию безвзрывной технологии добычи блоков известняка, базирующаяся на разборке карбонатных массивов Русской платформы по природным разностным слоям, является актуальной.



**Диссертационная работа** состоит из введения, 4-х глав, заключения, списка использованных источников из 83 наименований и 4-х приложений, содержит 80 рисунков и 13 таблиц.

**В первой главе** диссертации изложена область использования известняка как строительного материала при отделке сооружений в центральном регионе России, начиная с Древней Руси и до наших дней, тем самым показывая, чем вызвана востребованность известняков при выполнении реставрационных работ. Приведен обзор современных технологий добычи блочных карбонатных пород, базирующихся на выпиливании природных монолитов алмазно-канатными пилами и баровыми машинами. Изложены основные цели и задачи диссертационной работы.

**Во второй главе** конкретизирован объект исследования. Установлено, что только небольшая часть природных разностных слоев известняков Русской платформы мощностью от 0,4 до 0,7 м может соответствовать требованиям действующих ГОСТов и технических условий, предъявляемым к белому камню для выполнения реставрационных и строительных работ. Автором установлено, что частота эндогенных трещин карбонатных массивов Русской платформы в пределах продуктивного слоя известняков определяется степенной функцией  $N=f(M)=76,8e^{-4,1M}$  (где  $N$  – количество трещин на 10 м протяженности разностного слоя, а  $M$  – мощность слоя, м), а также, что доля кондиционных блоков с объемом более 1 м<sup>3</sup> в продуктивных выемочных слоях известняков мячковского и подольского геологических горизонтов не превышает уровня ~32 %. Степень нарушенности карбонатных массивов Русской платформы в несколько раз выше мраморных массивов, что предопределяет использование иных технологий для добычи блоков известняка.

**В третьей главе** для исследования возможности создания специализированных карьеров по добычи блочных известняков выполнена типизация месторождений по глубине залегания продуктивных слоев. Автором сделан вывод о том, что для большинства карбонатных месторождений Русской платформы выемка блочных известняков может выполняться только «на принципах попутной выемки», когда в пределах рабочей зоны карьера, используемой для получения базовых типов минерального сырья, выделяется участок для добычи блочного камня. Предложена типизация межслоевых контактов по степени их сцепления. При формировании специализированного участка по добыче блоков предлагается минимизировать негативное воздействие взрывных работ на продуктивные слои путем создания буферных зон. Установлено, что параметры данных зон должны составлять по ширине не менее 12 м, по глубине не менее 5–6 м (при типичных для карбонатных массивов удельных расходах эталонного ВВ ~0,37–0,45 кг/м<sup>3</sup>).

**Четвертая глава** посвящена обоснованию предлагаемой безвзрывной технологии выемки блочных известняков, основанной на отрыве геологических отдельностей от массива по плоскостям слоистости и природным эндогенным трещинам, с предварительным ослаблением продуктивных выемочных слоев баровыми выработками, направленными вкрест простирания основной системы межслоевых трещин горного массива. Подробно изложен материал по практическому использованию данной технологии на экспериментальных участках действующих карьеров.

На основе комплекса полевых работ сделан вывод о том, что прочность межслоевых контактов имеет значительные изменения в пределах локальных зон карбонатного массива размером от 20 до 120 м<sup>2</sup>. Последнее оказывает влияние на порядок и технологию отработки продуктивных слоев известняка. В случаях, когда прочность межслоевых контактов превышает 9,5–10,0 т/м<sup>2</sup>, продуктивный выемочный слой целесообразно ослаблять баровыми выработками. Автором выполнена оптимизация расстояния между баровыми щелями на базе



экономических критериев NPV и IRR. Заложение баровых щелей рекомендуется укладывать в интервал от 1,6 до 2,0 м.

#### **Полнота изложения материалов диссертации в опубликованных работах.**

Основное содержание работы изложено в 8 научных статьях, 3 из которых опубликованы в изданиях, включенных в перечень ВАК Минобрнауки России, а также в отдельных разделах монографии «Перспективная техника и технологии для производства открытых горных работ».

#### **Значимость полученных автором результатов.**

Значимость результатов диссертационного исследования состоит в обосновании основных параметров безвзрывной технологии добычи блоков известняка, базирующейся на выявленных закономерностях геологического строения карбонатных месторождений Русской платформы.

**Практическая значимость работы** заключается в разработке методических рекомендаций по обоснованию параметров безвзрывной технологии добычи блоков известняка на карбонатных месторождениях Русской платформы и в масштабном внедрении данной технологии в практику производства горных работ на Добрятинском, Афанасьевском, Малеевском, Георгиевском, Баишевском и др. месторождениях, что позволило улучшить качество сырья для производства архитектурных изделий, используемых при реставрации исторического центра г. Москвы. **Ведущая организация** планирует использовать результаты исследований диссертанта при проведении научно-исследовательских работ для карьеров, обрабатывающих месторождения карбонатных пород.

**Достоверность и обоснованность** научных положений, выводов и результатов подтверждаются: статистическим анализом распределения вертикальных эндогенных трещин в продуктивных разностных слоях карбонатных массивов Русской платформы; обобщением теоретических и экспериментальных работ по разборке карбонатных массивов гидравлическими экскаваторами; сходимостью результатов теоретических расчетов с практическими данными, полученными на экспериментальных участках; положительными результатами внедрения безвзрывной технологии добычи на пяти карбонатных месторождениях Русской платформы.

#### **Язык и стиль изложения материала.**

Язык и стиль изложения материала диссертационной работы и автореферата отвечает необходимым требованиям.

#### **Соответствие содержания автореферата и диссертации.**

Анализ автореферата и диссертационной работы показал соответствие содержания автореферата содержанию диссертации.

По диссертационной работе имеются **следующие замечания (предложения)**:

1. К сожалению, в диссертационной работе не отражено сформированное влияние участка по добыче блочного камня с безвзрывной технологией на режим горных работ основного карьера.
2. В работе слабо отражены положительные и отрицательные стороны использования гидравлических экскаваторов с прямой и обратной лопатой.
3. Наряду с рекомендуемыми баровыми установками в работе возможно было бы рассмотреть (и сравнить) иные методы ослабления продуктивных слоев перед их разборкой гидравлическим экскаватором.

#### **Заключение.**

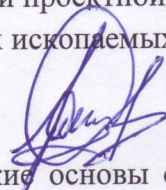
Несмотря на вышесказанные замечания диссертационная работа Стромонагова А.В. является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно



обоснованные технические и технологические решения по безвзрывной добыче блоков известняка на карбонатных месторождениях Русской платформы, базирующейся на разборке природных разностных слоев массива по плоскостям слоистости и природным эндогенным трещинам, при которых обеспечивается максимальное сохранение природных свойств и геометрических параметров геологических отдельностей (блоков-монолитов) известняка, что дает возможность масштабного внедрения данной технологии в практику производства горных работ на карьерах Европейской части России. Автор диссертационной работы Стромонегов Андрей Викторович показал себя квалифицированным специалистом в области открытых горных работ и заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)».

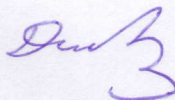
Отзыв рассмотрен на заседании (протокол от 15.03.2018 №1-2018).

Зав. отделом «Методические основы оценки проектной и технической документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых»,  
доктор технических наук, профессор



**Сытенков Виктор Николаевич**

Ведущий специалист отдела «Методические основы оценки проектной и технической документации на разработку месторождений твердых полезных ископаемых»,  
кандидат технических наук



**Заволокин Дмитрий Викторович**

119017, Москва, Старомонетный пер., д.31

Телефон 8 (495) 951-50-43

E-mail: vims@df.ru

