

ДОНЕЦКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

ГОУ ВПО
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО
«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАРАГАНДИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ГОУ ВПО ЛНР
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Горный факультет
Кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых»

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ
кафедры разработки месторождений полезных ископаемых

№4 (2018)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

**по материалам международной научно-практической
конференции молодых ученых, аспирантов и студентов**

г. Донецк, 24 мая 2018 г.

ДОНЕЦК
2018

УДК 622.001.76 (082)

И 66

Инновационные технологии разработки месторождений полезных ископаемых: сб. науч. труд. Вып. 4. / редкол.: Н.Н. Касьян [и др.]. – Донецк: ДОННТУ, 2018. – 226 с.

Представлены материалы научно-исследовательских работ студентов, аспирантов и молодых ученых, которые обсуждались на международной научно-практической конференции «Инновационные технологии разработки месторождений полезных ископаемых» в рамках проведения IV-го международного научного форума «Инновационные перспективы Донбасса: инфраструктурное и социально-экономическое развитие» Донецкой Народной Республики. Представленные материалы отражают широкий диапазон научных исследований по актуальным проблемам в области геотехнологии, геомеханики, геоинформатики и экологии при разработке месторождений полезных ископаемых.

Сборник предназначен для научных и инженерно-технических работников угольной промышленности, ученых, преподавателей, аспирантов и студентов горных специальностей.

Организатор конференции – кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых» (РМПИ) Горного факультета ГОУ ВПО «ДОННТУ».

Соорганизаторы конференции:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет» (г. Тула, РФ);

Карагандинский государственный технический университет (г. Караганда, Республика Казахстан);

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Луганской Народной Республики «Донбасский государственный технический университет» (г. Алчевск, ЛНР).

Организационный комитет:

Касьян Николай Николаевич – председатель конференции, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой РМПИ;

Новиков Александр Олегович – зам. председателя конференции, д-р техн. наук, профессор кафедры РМПИ;

Касьяненко Андрей Леонидович – секретарь конференции, канд. техн. наук, доцент кафедры РМПИ.

Конференция проведена на базе Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донецкий национальный технический университет» (г. Донецк) 24 мая 2018 г.

Члены организационного комитета:

Петренко Юрий Анатольевич – д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры РМПИ;

Стрельников Вадим Иванович – канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры РМПИ;

Шестопалов Иван Николаевич – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры РМПИ.

Редакционная коллегия:

Касьян Н. Н. – д-р техн. наук, проф., зав. кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ГОУ ВПО «ДОННТУ»;

Новиков А. О. – д-р техн. наук, проф., профессор кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ГОУ ВПО «ДОННТУ»;

Петренко Ю. А. – д-р техн. наук, проф., профессор кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ГОУ ВПО «ДОННТУ»;

Саммаль А. С. – д-р техн. наук, проф., профессор кафедры механики материалов ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»;

Хуанган Нурбол – доктор Ph.D., заведующий кафедрой промышленного транспорта Карагандинского государственного технического университета;

Леонов А. А. – канд. техн. наук, доц., доцент кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ГОУ ВПО ЛНР «Донбасский государственный технический университет»;

Стрельников В.И. – канд. техн. наук, проф., профессор кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ГОУ ВПО «ДОННТУ»;

Касьяненко А. Л. – канд. техн. наук, доцент кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ГОУ ВПО «ДОННТУ».

Компьютерная верстка: Моисеенко Л.Н., ведущий инженер кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ГОУ ВПО «ДОННТУ».

Статьи публикуются в авторской редакции, ответственность за научное качество материала возлагается на авторов.

Контактный адрес:

Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ул. Артема, 58, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный технический университет», 9-й учебный корпус, Горный факультет, кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых», каб. 9.505, тел.: +3(8062)300-2475, 301-0929, E-mail: rpm@mine.donntu.org, WWW: <http://krmpi.gf.donntu.org>

ОБОСНОВАНИЕ ВИДА ПЕРЕПРАВЫ КЕРЧЕНСКОГО ПРОЛИВА

Палейчук Н.Н., Санин Д.А., Рябичев В.Д.*

Обоснована практическая целесообразность перспективы сооружения в Керченском проливе подводного многоуровневого тоннеля. Выполнено сравнение технико-экономических показателей сооружения Керченского моста и предлагаемого варианта тоннеля. Обосновано конструктивное решение обделки тоннеля при помощи метода конечных элементов.

Ключевые слова: Керченский пролив, мост, тоннель, риски, стоимость, пропускная способность, напряженно-деформированное состояние, перемещения, целесообразность.

Актуальность исследований вызвана рядом спорных вопросов вокруг строительства моста в Керченском проливе и, прежде всего, технико-экономической обоснованностью такого решения.

Геологическое строение Керченского пролива представлено морскими илами и алевролитами с черноморским комплексом фауны, новоазовскими илами и алевролитами, древнечерноморскими илами и алевролитами, ракушечниками с лиманно-морским комплексом фауны, песками с лиманным комплексом фауны, оторфованными илами, морскими отложениями со смешанной фауной, кварцевыми песками, глинами, суглинками, супесями, известняками, ракушечниками, мелководными глинами, конгломератами и другими маломощными прослойками [1].

При обосновании того или иного технико-технологического решения следует принимать во внимание не только технико-экономическую эффективность, но и вероятные риски при соответствующем варианте инженерно-строительного решения. При строительстве подземных сооружений риски представлены следующими составляющими [2]: экологической, коммерческой, экономической, контрактной, управленческой, исполнительной, социальной, строительной и эксплуатационной. При строительстве мостов к рискам, характерным для строительства промышленных и гражданских зданий и сооружений в составляющую группу эксплуатационных рисков добавляются: высокая вероятность военного поражения тактическим и стратегическим типами воору-

* Палейчук Н.Н. – к.т.н., доц. каф. ГД

Санин Д.А. – студент гр. РМСо-141

Рябичев В.Д. – д.т.н., проф. (научный руководитель)

(АФГТ ЛНУ им. В.Даля, г. Антрацит, paleynik@live.com)

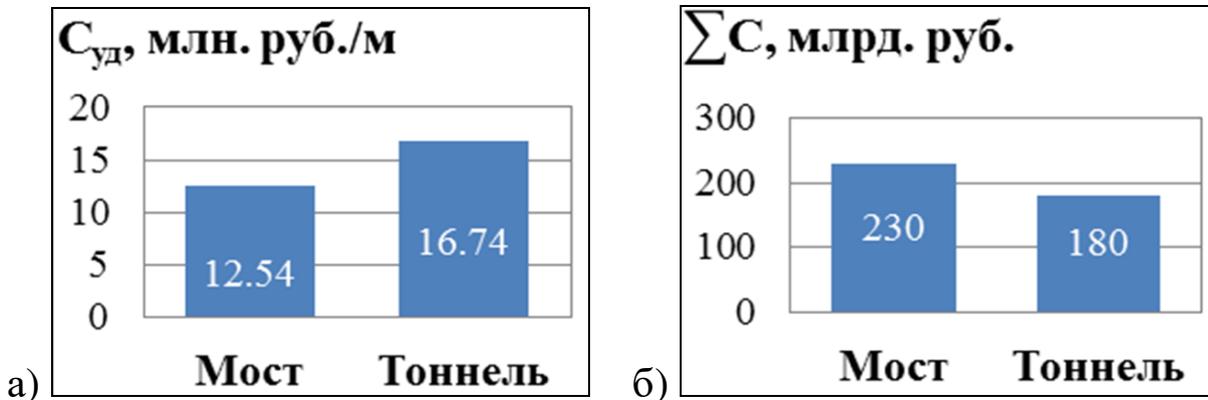
жений, землетрясение (в геоактивных районах), теракт, аварии с участием кораблей и штормами [3].

К составляющей экономических рисков в настоящее время также следует отнести финансовые и страховые ограничения, связанные с действием политических и экономических санкций ряда стран.

Для предварительного анализа в качестве технико-экономических параметров сравнения приняты удельная стоимость сооружения тоннеля и моста, полная стоимость сооружений, планируемые грузо- и пассажиро- потоки.

С учетом инженерно-геологических условий пролива в настоящее время целесообразными являются два варианта протяженности тоннеля [4, 5] – 12 км в районе о. Тузла и 7 км – в районе косы Чушка.

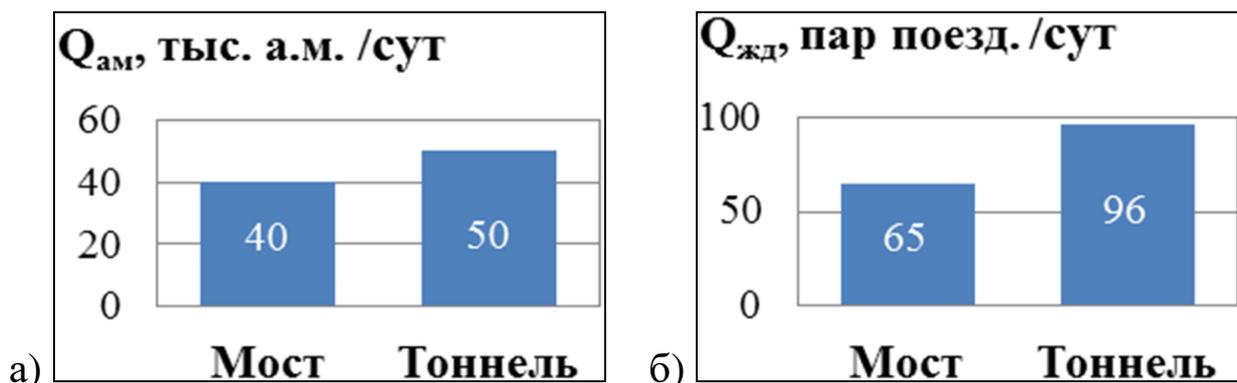
Если рассматривать вариант тоннеля протяженностью 12 км, то даже в этом случае полная стоимость тоннеля будет на 20 % ниже полной стоимости моста [5] в силу большей на 2,8 км протяженности моста. По предварительным расчетам полная проектная стоимость тоннеля длиной 12 км будет составлять 180 млрд. руб., а полная стоимость моста – 230 млрд. руб. [4, 5].



а – стоимость 1 м строительства; б – полная стоимость строительства

Рисунок 1 – Сопоставление проектной стоимости сооружения моста и тоннеля

Сравнение плановой пропускной способности, показывает, что тоннель предпочтительнее моста, так как пропускная способность последнего в целом на 20 % ниже. Пропускная способность автомобильной части составляет 40 и 50 тыс. автомобилей в сутки у моста и тоннеля соответственно. Плановая пропускная способность железнодорожного транспорта тоннеля на 31 пару поездов в сутки больше, чем данный показатель моста (рис 2).



а – автомобильного транспорта; б – железнодорожного транспорта

Рисунок 2 – Сопоставление проектной пропускной способности моста и тоннеля

Сравнение технико-экономических показателей показало, что строительство тоннеля экономически выгоднее, несмотря на большую, чем у моста, удельную стоимость сооружения. В силу меньшей по сравнению с мостом протяженности тоннеля полная стоимость тоннеля более чем на 27% меньше полных затрат при сооружении моста, а учитывая меньшее количество рисков и большую пропускную способность тоннеля, становится очевидным его полное преимущество.

Анализ оптимальности форм и размеров поперечных сечений по экономическим соображениям (стоимость строительства и эксплуатации по аналогии с зарубежными странами) показал, что наиболее предпочтительны в условиях Керченского пролива тоннель круглой формы с 4-мя автомобильными полосами, и 2-мя железнодорожными полосами и тоннель в форме эллипса.

Для окончательного выбора поперечного сечения тоннеля был проведен анализ напряженно-деформированного состояния обделки тоннеля при помощи метода конечных элементов.

На рис. 3 представлены изополявертикальных перемещений, максимальные значения которых наблюдаются в верхней части обделки тоннеля и составляют для кругового и эллиптического поперечных сечений соответственно 1,57 мм и 1,09 мм.

Характер вертикальных напряжений при исследовании НДС обделки более равномерный по контуру сечения, в то время как при круговой форме, максимальные напряжения наблюдаются в нижней части обделки, что позволяет сделать вывод о целесообразности выбора эллиптической формы поперечного сечения.

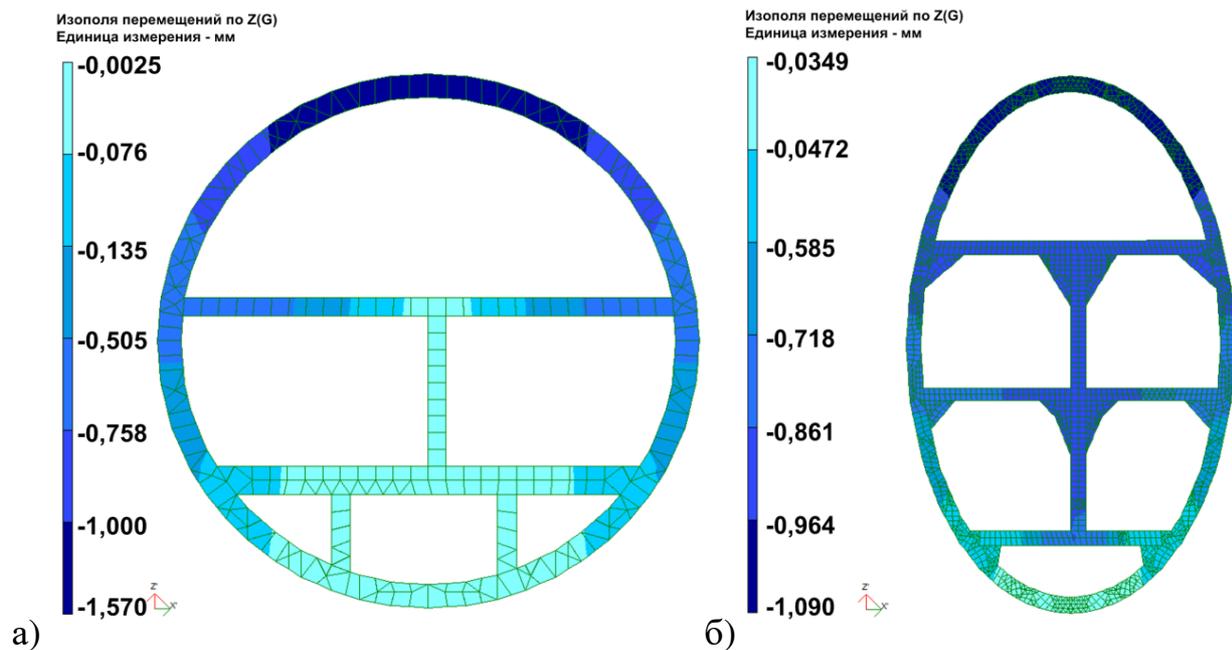


Рисунок 3 – Изополя вертикальных перемещений обделки тоннеля:
а – кругового поперечного сечения; б – эллиптического сечения

В результате сравнения рисков, технико-экономических параметров: удельной стоимости сооружения тоннеля и моста, полной стоимости сооружения, планируемых грузо- и пассажиропотоков, а также параметров НДС, можно сделать вывод о том, что более целесообразным по сравнению с мостом является сооружения тоннеля эллиптической формы поперечного сечения.

Библиографический список

1. Геология шельфа УССР. Керченский пролив [Текст] / Шнюков Е. Ф. [и др.] – Киев : Наук.думка, 1981.– 160 с.
2. Куликова, Е. Ю. Классификация рисков при строительстве городских подземных сооружений [Текст] / Е. Ю. Куликова // Горный информационно-аналитический бюллетень. – №12. Специальный выпуск 39. – 2016. – С. 27-43.
3. Васильева, Е. Керченский мост – проблемы / Е. Васильева. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kontinentusa.com/kerchenskii-most-problemy/>.
4. Рыжевский, М. Переправа через керченский пролив – мост или тоннель / М. Рыжевский. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://undergroundexpert.info/issledovaniya-i-tehnologii/analitika/kerchenskij-proliv-most-ili-tonnel/>.
5. Утверждена итоговая стоимость строительства Керченского моста // РИА Новости Украина. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rian.com.ua/society/20160711/1012991244.html>

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Агарков А.В., Симонов А.М., Карнаух Н.В., Мавроди А.В., Захлебин В.В.</i> Поддержание подготовительных выработок в условиях шахты имени Челюскинцев	4
<i>Бабак Б.Н. (научный руководитель Касьян Н.Н.)</i> Совершенствование конструкции сооружения из рядовой породы, помещенной в оболочку, с целью улучшения его нагрузочно- деформационной характеристики	12
<i>Вережникова Е.А., Зозуля Я.Д. (научн. рук. Макеев А.Ю., Шестопалов И.Н.)</i> Методика расчета параметров комбинированной рамно-анкерной крепии	19
<i>Воронова И.Н. (научный руководитель Гомаль И.И.)</i> Отработка пластов опасных по горным ударам.....	30
<i>Высоцкий С.А., Дрига И.В. (научн. рук. Выговский Д.Д., Выговская Д.Д.)</i> Особые требования при технологии ликвидации вертикального ствола угольной шахты.....	36
<i>Гречко П.А. (научный руководитель Касьяненко А.Л.)</i> Изучение проявлений горного давления с помощью лазерных сканирующих систем	40
<i>Гнидаш М.Е., Иващенко Д.С. (научн. рук. Соловьев Г.И., Нефедов В.Е.)</i> Особенности поддержания конвейерных штреков при различных вариантах сплошной системы разработки в условиях шахты «Коммунарская» «ПАО Шахтоуправление «Донбасс».....	45
<i>Елистратов В.А. (научный руководитель Гомаль И.И.)</i> Возможные направления использования геотермальной энергии угольных шахт	54
<i>Иванюгин А.А. (научный руководитель Стрельников В.И.)</i> Компьютерные технологии рецензирования проекта разработки угольного пласта	59
<i>Иващенко Д.С., Гнидаш М.Е. (научн. рук. Соловьев Г.И., Нефедов В.Е.)</i> Охрана подготовительных выработок глубоких шахт комбинированными опорными конструкциями	68
<i>Кириленко Ю.И. (научный руководитель Касьяненко А.Л.)</i> Исследование состава пород угольных пластов Донецко-Макеевского района Донбасса	79

<i>Корниенко И.М., Сидяченко О.А. (научный руководитель Скаженик В.Б.)</i>	
Компьютерная анимация горных работ на угольных шахтах	87
<i>Кукота М.В. (научный руководитель Гомаль И.И.)</i>	
Анализ существующих методов борьбы с внезапными выбросами в условиях ОП «Шахта Холодная Балка» ГП «Макеевуголь» и в мировой практике	91
<i>Манухин С.В., Склепович К.З.</i>	
Исследование напряженно-деформированного состояния горных пород при анкероании почвы подготовительной выработки	99
<i>Нескреба Д.А., Поляков П.И.</i>	
Исследование физико-механических свойств и процессов развития нарушенности в несущих слоях горного массива	105
<i>Николаев И.А., Бабак Б.Н. (научн. рук. Касьян Н.Н., Дрипан П.С.)</i>	
Перспективные направления совершенствования технологии применения анкерной крепи	109
<i>Обедников Д.В. (научный руководитель Литвинский Г.Г.)</i>	
Разработка программы расчета на ЭВМ смещений пород в горных выработках	115
<i>Онокий Э. Ю. (научный руководитель Касьяненко А.Л.)</i>	
Анализ методик оценки устойчивости пород в горных выработках	123
<i>Павленко Ю.В. (научн. рук. Соловьев Г.И., Голембиевский П.П.)</i>	
Особенности применения анкерной крепи для поддержания конвейерных штреков в условиях глубоких шахт Донбасса	130
<i>Панин Ф.А., Панин А.А. (научн. рук. Соловьев Г.И., Малышева Н.Н.)</i>	
Особенности применения комбинированных способов поддержания подготовительных выработок глубоких шахт Донбасса	139
<i>Палейчук Н.Н., Санин Д.А. (научный руководитель Рябичев В.Д.)</i>	
Обоснование вида переправы Керченского пролива	153
<i>Палейчук Н.Н., Спичак Ю.Н.</i>	
Экономические аспекты геотехнологии на шахтах Восточного Донбасса	157
<i>Радченко А.Г., Киселев Н.Н., Радченко А.А., Горбунов И.Э.</i>	
Выбросоопасность пологих нарушенных угольных пластов Донбасса	163

<i>Радченко А.Г., Киселев Н.Н., Радченко А.А., Гетманец Л.В.</i> Комплекс факторов, оказывающих влияние на формирование газодинамической активности угольных пластов, при проведении подготовительных выработок.....	170
<i>Резник А.В., Мазилин А.В. (научный руководитель Петренко Ю.А.)</i> Анализ химических растворов, применяемых при упрочнении пород.....	187
<i>Резник А.В., Мазилин А.В. (научный руководитель Петренко Ю.А.)</i> Временная набрызгбетонная крепь основных выработок, сооружаемых буровзрывным способом.....	191
<i>Сивоконь М.А., Бабак Б.Н. (научн. рук. Выговская Д.Д., Выговский Д.Д.)</i> Определение комплекса социально-экономической информации при проектировании технологической схемы угольной шахты	193
<i>Степаненко Д.Ю. (научный руководитель Дрипан П.С.)</i> Обоснование и выбор мероприятий по предотвращению газодинамических явлений при проведении участковых пластовых выработок в условиях пласта h ₆ ОП «Шахта им. А.А. Скочинского» ГП «ДУЭК».....	196
<i>Терлецкий Ю.Н., (научный руководитель Касьяненко А.Л.)</i> О возможности переработки углей Донецкого бассейна в синтетическое жидкое топливо	200
<i>Холод А.Н. (научный руководитель Новиков А.О.)</i> Анализ существующих технологических схем ремонта горных выработок	207
<i>Чулаков К.П. (научный руководитель Новиков А.О.)</i> О повышении устойчивости выработок в условиях НШУ «Яреганефть» ООО «Лукойл-Коми»	216
<i>Якубовский С.С. (научный руководитель Дрипан П.С.)</i> Обоснование и выбор способа охраны магистральных выработок при разработке запасов уклонного поля пласта h _{10^B} ОП «Шахта им. С.М. Кирова» ГП «Макеевуголь»	219

Сборник научных трудов кафедры разработки месторождений
полезных ископаемых ГОУВПО «ДОННТУ»

Инновационные технологии разработки месторождений полезных ископаемых

№ 4 (2018)

Статьи в сборнике представлены в редакции авторов