

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Горный факультет  
Кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых»

**СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ**

**кафедры разработки месторождений полезных ископаемых**

**№2 (2016)**

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

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

**г. Донецк, 25-26 мая 2016 г.**

Донецк  
2016

УДК 622.001.76 (082)

И 66

Инновационные технологии разработки месторождений полезных ископаемых: сб. науч. труд. Вып. 2. / редкол.: Н. Н. Касьян [и др.]. – Донецк, 2016. – 313 с.

В сборнике представлены материалы научных разработок студентов, аспирантов и молодых ученых, которые обсуждались на Республиканской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 90-летию кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых». Материалы сборника предназначены для научных работников, инженерно-технических работников угольной промышленности, аспирантов и студентов горных специальностей.

Конференция проведена на базе Донецкого национального технического университета (г. Донецк) 25-26 мая 2016 г. Организатор конференции – кафедра разработки месторождений полезных ископаемых горного факультета ДонНТУ.

Редакционная коллегия:

Касьян Н.Н., д. т. н., проф., зав. кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Петренко Ю.А., д. т. н., проф., профессор кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Новиков А.О., д. т. н., проф., профессор кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Стрельников В. И., к. т. н., проф., профессор кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Соловьёв Г.И., к. т. н., доц., доцент кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Касьяненко А.Л., ассистент кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых».

Компьютерная верстка: Моисеенко Л. Н., ведущий инженер кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых».

Контактный адрес:

Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ул. Артема, 58, ДонНТУ, 9-й учебный корпус, каф. «Разработка месторождений полезных ископаемых» к. 9.505., тел. (062) 301-09-29, 300-01-46, E-mail: [rpm@mine.dgtu.donetsk.ua](mailto:rpm@mine.dgtu.donetsk.ua)

УДК 622.411.33:662.767.1

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАХТНОГО МЕТАНА НА ГОРНО-ДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ДОНЕЦКОГО БАССЕЙНА В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РЕСУРСА

Иванюгин А.А., студент гр. РПМ-13а\*  
(ГОУ ВПО «ДонНТУ», г. Донецк)

*В статье рассмотрены необходимость и способы использования шахтного метана в качестве топливно-энергетического ресурса, а также актуальность и важность внедрения подобной технологии на горнодобывающих предприятиях Донецкого бассейна.*

**Ключевые слова:** угольный метан, когенерационная установка, энергоресурс, метан угольных пластов, топливо, энергия

В настоящее время угольные месторождений в мире рассматривается как углегазовые. Основным компонентом природных газов угольных пластов является метан. Его концентрация в смеси природных газов угольных пластов составляет 80-98%.

Опыт зарубежных стран показывает, что масштабная добыча угольного метана в США, Австралии, Китае началась после того, как государства стали стимулировать данные проекты, предоставив значительные налоговые льготы компаниям, занявшимся извлечением газа из угольных пластов. По мнению американских экспертов, это направление будет неуклонно развиваться, и к 2030 г. мировая добыча метана из угольных пластов достигнет 78 млрд. м<sup>3</sup> в год[1].

Таким образом, экономическая целесообразность и возможность крупномасштабной добычи метана из угольных пластов подтверждается опытом ряда стран. Очевидно, это необходимо срочно сделать и в ДНР. Ведь добыча метана угольных пластов будет иметь значительный социально-экономический эффект в республике.

Одними из основных задач, стоящих перед Министерством угля и энергетики ДНР являются [2]: обеспечение рационального и безопасного использования энергетических ресурсов, повышение конкурентоспособности энергетического сектора и эффективности использования топливно-энергетических ресурсов.

В настоящее время на большинстве шахт повышение добычи угля рассматривается без учета утилизации метана (не говоря уже об использо-

---

\* Научный руководитель – ассистент Касьяненко А.Л.

вании метана при производстве электроэнергии) ввиду высоких экономических издержек в основное электроэнергетическое оборудование и соответствующую инфраструктуру. Вместе с тем для достижения целевых показателей в области охраны окружающей среды в будущем владельцам шахт, возможно, придется повысить эффективность дегазации до таких уровней, которые превысят требования, предъявляемые исключительно из потребностей обеспечения шахтной безопасности. Соответствующее совершенствование систем дегазации, которое позволит получать газ относительно высокого качества, может явиться дополнительным стимулом для инвестиций в проекты по извлечению и использованию газа. Благодаря использованию шахтного метана снижаются затраты на электроэнергию, потребляемую шахтой. Затраты на капиталовложения в производство 1 МВт электрической мощности для когенерационной установки, использующей шахтный метан, составляют приблизительно 1-1,5 млн. дол. Затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание на единицу объема электроэнергии, произведенной этой же установкой, составляют в среднем 0,02-0,025 дол. за 1 кВт·ч [3].

Выбросы метана при добыче угля делятся на образующиеся при дегазации угольных пластов и на метановые выбросы, осуществляемые за счет вентиляции горных выработок. В угольных шахтах выделение метана происходит в основном при ведении очистных работ. Исходя из требований безопасности подземных работ, этот газ в большом количестве дегазируется. Концентрация метана в дегазируемой метано-воздушной смеси является, как правило, достаточно высокой, что позволяет эту смесь сжигать в котельных или использовать ее в качестве моторного топлива. Сжигание 1000 м<sup>3</sup>/ч метана (721 кг СН<sub>4</sub>) в газопоршневых моторах соответствует тепловой мощности около 10 МВт. Этого достаточно для выработки 3800 кВт электроэнергии в час (или 30 400 МВт в год). При 8000 ч работы в году сжигается 5765 т метана. Это соответствует 105,2 тыс. т в эквиваленте СО<sub>2</sub>. Если на этот дополнительный объем полученного электричества уменьшится объем электричества от угольных электростанций, то уменьшим парниковые выбросы еще почти на 28 тыс. т в эквиваленте СО<sub>2</sub> [4].

К сожалению, в Донбассе очень медленно приходит понимание того, что шахтный газ – это наше богатство, как нефть и природный газ. Огромные ресурсы, мировой опыт, технологии и имеющееся оборудование для добычи и использования угольного метана позволили бы ему уже в ближайшем будущем занять достойное место в топливно-энергетическом балансе страны.

Однако в отличие от зарубежных стран, до настоящего времени в нашей республике нет даже правовой основы для промышленной крупно-

масштабной добычи угольного метана, что мешает привлечению инвестиций в этот бизнес. Так, до сих пор угольный метан не внесен в общий классификатор продукции в качестве самостоятельного полезного сырьевого ископаемого, что не позволяет утвердить для него специальный налоговый режим.

Рассмотрим поподробнее возможность применения такой технологии как обработка и использование шахтного метана в качестве энергоресурса.

В частности, Донецкий бассейн, в условиях дефицита топливно-энергетических ресурсов, рассматривается как комплекс перспективных газовых месторождений [5,6]. Установлено, что практически во всех регионах Донбасса имеет место природные скопления углеводородных газов, а наиболее перспективны Красноармейский, Южно-Донбасский геолого-промышленные районы, а также западная и центральная части Донецко-Макеевского района, что связано с широким развитием тектонических, структурных и структурно-тектонических ловушек. Касательно Красноармейского района широко распространены гидродинамические и литологические ловушки, а тектонические ловушки наиболее развиты в Центральной (поля шахт «Краснолиманская», им. А.Г.Стаханова, и др.) и крайней северной частях района, а структурно-тектонические – к флексурным перегибам в висячих крыльях Добропольского, Центрального и Селидовского надвигов. Согласно оценке авторов [7], прогнозируемые ресурсы свободных углеводородных отложений в Южно-Донбасском районе составляет 12-14 млрд. м<sup>3</sup>, в Красноармейском – около 29 млрд. м<sup>3</sup>, в Донецко-Макеевском – около 30 млрд. м<sup>3</sup>. Залежи расположены на глубине 220-2000 м при пластовых давлениях от 2-2,5 до 10-20 МПа. Дебиты скважин от 1,5-2 до 30-35 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

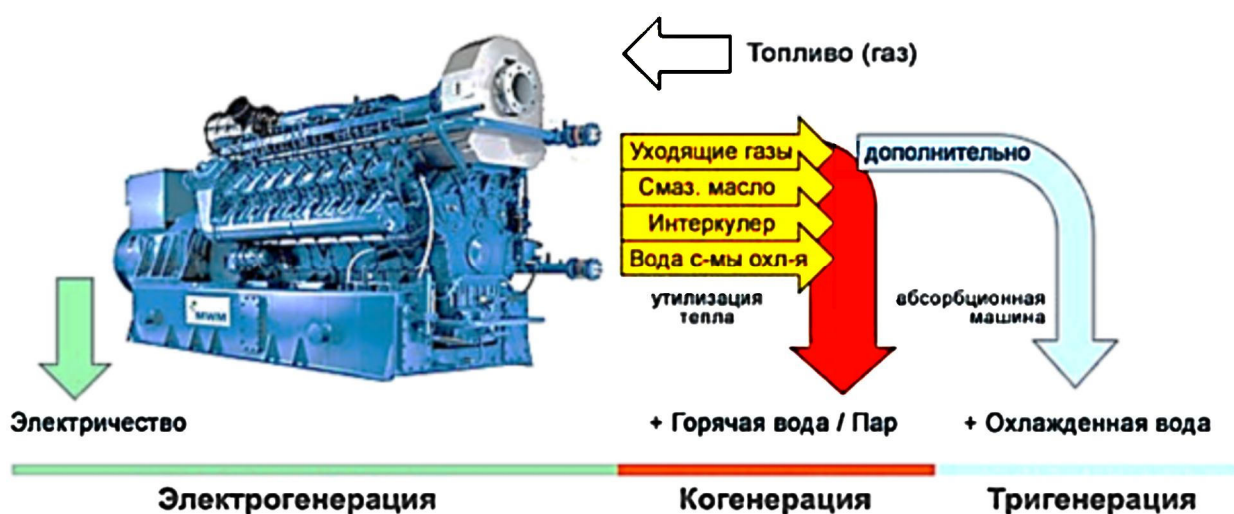
То есть угленосные отложения Донбасса имеют хорошие перспективы на самостоятельное и попутное извлечение углеводородных газов, которые могут использоваться для местного газоснабжения городов и поселков или для переработки. Причем при разумном извлечении возможна длительная эксплуатация скоплений в связи с регенерацией залежей за счет высокого общего газонасыщения угленосной толщи.

Опыт работ по утилизации шахтного метана проводились еще при СССР в конце 80-х годов [8]. Так на шахте «Северная» (Воркутауголь) шахтный газ сжигали в котельных для производства тепла, а в конце 90-х гг. на площадке шахты был запущен в эксплуатацию газопоршневой агрегат мощностью 975 кВт, использующий шахтный метан в качестве топлива. Причем работа установки параллельно подключалась к централизованной сети, поскольку потребности в электроэнергии на шахте превышают вырабатываемое количество энергии, но тем не менее шахта экономит на оплате электроэнергии.

На Донбассе насчитывалось 17 шахт, в которых концентрация метана позволяла применять прямое его сжигание, так 12 шахт уже используют часть извлеченного газа как топливо для котельных и в качестве горючего для транспорта: шахты ГП «ДУЭК», ГП «Макеевуголь», ООО «ДТЭК Добропольеуголь», ОАО «Краснодонуголь», ПАО «Шахта им. А.Ф. Засядько», ПАО «Шахтоуправление «Покровское», ГП УК «Краснолиманская» и др.

Добыча угля этими шахтами составляет 76,6 % всей добычи дегазируемых шахт, а метана извлекается 84,6 % общего дебита дегазационных систем Донбасса, при средней эффективности дегазации 37% (достигая 76% в ПАО «Краснодонуголь»).

В 2004 году на шахте им. А.Ф. Засядько началось проектирование самой мощной в СНГ когенерационной установки с использованием шахтного метана в качестве топлива [9]. Работы осуществляла компания «Синапс». При реализации проекта были решены многие технические вопросы, связанные с проектированием различных узлов теплоэлектростанции (ТЭС) и подготовкой газа – шахтного метана. На рис. 1 показана схема работы когенерационной установки.



**Рис. 1.** Схема работы когенерационной установки, представляющей собой сложное технологическое оборудование, предназначенное для совместного производства тепла, электроэнергии (когенерация) и холода (тригенерация)

Практическое использование шахтного метана сдерживается рядом технических и экономических факторов [10]. Это, прежде всего нестабильность концентрации шахтного газа, высокая взрывоопасность метановоздушной смеси с низкой концентрацией метана, наличие взрывоопасных компонентов.

Высокая теплотворная способность позволяет использовать шахтный газ для отопления жилых помещений, для производства электроэнергии и как топливо для автотранспорта.

Как показывает мировой опыт, экономически эффективно использовать угольный и шахтный метан в качестве топлива на теплоэлектростанциях совместно с углем.

Чтобы успешно реализовать проекты по угольному метану, необходимо не просто собирать его и сжигать, но и использовать для получения тепловой и электрической энергии. По расчетам специалистов, наиболее перспективным направлением является использование когенерационных установок на основе газопоршневых двигателей [11].

Это новая технология для комбинированного производства электроэнергии и тепла на основе автономных двигателей и системы рекуперации тепла, в которой энергия охлаждающей воды и отработанных газов используется для нужд теплоснабжения потребителей. Если шахты сумеют обеспечить себя теплом и электричеством, то себестоимость добычи угля сократится до 30% (в зависимости от доли затрат на электричество в себестоимости).

Так, на шахте «Ментон» (Великобритания) генераторная установка, работающая на метане, полностью обеспечивает потребности шахты в электроэнергии. В ФРГ на начало 2006 г. только в Рурском угольном бассейне работали более 130 контейнерных ТЭС на шахтном газе с установленной мощностью более 200 МВт электроэнергии.

Выводы:

– из угольных месторождений можно добывать газ попутно с углем и в качестве самостоятельного полезного ископаемого, однако шахтный метан является энергетическим топливом, которое практически не используется;

– использование шахтного метана, кроме обеспечения безопасности труда на шахте, решает проблемы экологические (снижение загрязнения окружающей среды), экономические (снижает себестоимость одной тонны угля);

– с помощью когенерационных установок можно добиться наибольшей финансовой отдачи, в то же время обеспечивая шахту и близлежащие населенные пункты) электроэнергией и теплом;

– в среднем энергопотребление шахты составляет 8-10 МВт·ч, то при использовании когенерационных установок и эффективной дегазации на шахте, можно обеспечить до 50% собственной электроэнергией;

– утилизация шахтного метана позволит снизить себестоимость добычи угля на шахтах.

Успешная реализация проектов по добыче угольного метана позволит повысить безопасность труда шахтеров угольных предприятий, создать новые рабочие места и повысить эффективность использования топливно-энергетических ресурсов и функционирования топливно-энергетического комплекса Республики.

### Библиографический список

1. **Ragnauth, S.A.** Global mitigation of non-CO<sub>2</sub> greenhouse gases: marginal abatement costs curves and abatement potential through 2030 / S. Ragnauth, J. Creason, J. Al-salam, S. Ohrel, J. Petrusa, R. Beach // Journal of Integrative Environmental Sciences. – 2015. – Vol. 12, Issue sup1. – p. 155-168.
2. **Задачи Министерства угля и энергетики** Донецкой Народной Республики [Электронный ресурс]: Официальный сайт Министерства угля и энергетики Донецкой Народной Республики - Режим доступа: [http://mintek-dnr.ru/index/zadachi\\_ministerstva/0-12](http://mintek-dnr.ru/index/zadachi_ministerstva/0-12). – Загл. с экрана. - 13.05.2016.
3. **Чекменев, Ю. В.** Применение шахтного метана [Текст] / Ю. В. Чекменев, А. Н. Фурса, А. Ю. Чекменев // Уголь. – 2014. – № 5. – С. 92-94.
4. **Смирнов, О. В.** Децентрализация дегазации метана поверхностными скважинами на шахтах ОАО «СУЭК» / О. В. Смирнов, К. Бакхаус // Уголь. – 2014. – № 7. – С. 34-35.
5. **Анциферов, А.В.** Перспективы развития Донбасса как комплексного углегазового бассейна [Текст] / А.В. Анциферов, А.А. Голубев, В.А. Анциферов // Уголь Украины. – 2004. – №8. – С.4-8.
6. **Красник, В.Г.** Состояние и перспективы добычи шахтного метана в Украине [Текст] / В.Г.Красник, О.С.Торопчин // Уголь Украины. – 2005. – №11. – С.16-18.
7. **Газоносность и ресурсы метана** угольных бассейнов Украины [Текст] / А.В. Анциферов, А.А. Голубев, В.А. Канин, М.Г. Тиркель, Г.З. Задара, В.И. Узнюк, В.А. Анциферов, В.Г. Суярко. Т. I Геология и газоносность Юго-Западного и Южного Донбасса. –Донецк: Вебер, 2009. – 456 с. Т. II. Углеобразование и газовые месторождения Северо-Восточного Донбасса, окраин Большого Донбасса, Днепроовско-Донецкой впадины и Львовско-Волынского бассейна. –Донецк: Вебер, 2010. – 477 с.
8. **Белошицкий, М.В.** Использование шахтного метана в качестве энергоносителя [Текст] / М.В. Белошицкий, А.А. Троицкий // Турбины и дизели. – 2006. –№6. – С.2-9.
9. **Федоров, С.Д.** Проблема утилизации шахтного метана в когенерационных установках и пути ее решения на примере шахты им. А.Ф. Засядько [Текст] / С. Д. Федоров, С. В. Облакевич, О. П. Радюк // Промислова електроенергетика та електротехніка. – 2006. –№5. – С. 35-41.
10. **Мазаник, Е.В.** Утилизация низкоконцентрированных метановоздушных смесей [Текст] / Е. В. Мазаник, А. П. Садов, Е. М. Могилева, К. С. Коликов // Уголь. – 2014. – №9. – С.86-87.
11. **Садов, А.П.** Опыт использования вентиляционного метана в качестве дополнительного топлива для двигателей внутреннего сгорания [Текст] / А. П. Садов, В. Н. Костеренко, О. В. Тайлаков, Е. А. Уткаев, Д. Н. Застрелов, А. И. Смыслов // Уголь. –2015. – №12. – С.61-65.



## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Азарков А.В. (научный руководитель Соловьев Г.И.)</i> Способ продольно-балочного усиления арочной крепи конвейерного штрека на шахте им. М.И. Калинина.....	5
<i>Бабак Б.Н. (научный руководитель Дрипан П.С.)</i> Об основных требованиях к технологии ведения горных работ на пластах угля, склонных к самовозгоранию.....	9
<i>Быков В.С., Капуста В.И. (научный руководитель Фомичев В.И.)</i> Методика проведения эксперимента по разработке и внедрению технологической схемы безлюдной выемки угля.....	12
<i>Васильев Г.М. (научный руководитель Дрипан П.С.)</i> Опыт внедрения анкерной крепи на шахте «Добропольская» шахтоуправления «Добропольское» ООО ДТЭК «Добропольеуголь».....	16
<i>Вячалов А.В., Белоусов В.А. (научн. рук. Выговский Д.Д., Выговская Д.Д.)</i> Основные требования к информации проектирования угольных шахт....	20
<i>Гаврилов Д.И. (научный руководитель Новиков А.О.)</i> Исследование механизма деформирования породного массива, армированного пространственными анкерными системами.....	24
<i>Гаврилов Д.И. (научный руководитель Новиков А.О.)</i> Исследования деформирования породного массива, вмещающего подготовительные выработки с анкерным креплением.....	27
<i>Гаврилов Д.И. (научный руководитель Новиков А.О.)</i> Об особенностях деформирования подготовительных выработок на шахте «Степная» ПАО «ДТЭК «Павлоградуголь».....	29
<i>Гармаш А.В.</i> Проблемы вентиляции глубоких горизонтов шахт восточного Донбасса на примере филиала «Шахта «Комсомольская» ГУП «Антрацит».....	35
<i>Геков А.Ю., Краснов Д.С. (научный руководитель Стрельников В.И.)</i> Об оптимальной величине податливости крепи магистрального штрека.....	43
<i>Геков А.Ю., Краснов Д.С. (научный руководитель Стрельников В.И.)</i> О подготовке выемочных участков при погоризонтной подготовке выбросоопасных пластов.....	48

<i>Гнидаш М.Е. (научный руководитель Соловьев Г.И.)</i>	
Применение продольно-балочной крепи усиления в условиях шахты им. А.А.Скочинского .....	55
<i>Голод Е.М. (научный руководитель Шестопалов И.Н.)</i>	
Методика определения метаноносности угольных пластов .....	60
<i>Голод Е.М. (научный руководитель Шестопалов И.Н.)</i>	
О деформировании породного массива, вмещающего подготовительные выработки с анкерным креплением .....	70
<i>Гонтаренко О.И. (научный руководитель Подтыкалов А.С.)</i>	
Совершенствование технологии ведения монтажно-демонтажных работ в очистных забоях пласта $l_3$ шахты "Ждановская" .....	76
<i>Добронос В.И. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
Исследование влияния угла залегания пород и глубины анкерования на устойчивость выработок с анкерным креплением .....	86
<i>Добронос В.И. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
Исследование особенностей деформирования пород на контуре подготовительных выработок, закрепленных анкерной крепью .....	89
<i>Добронос В.И. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
О деформировании кровли в монтажных печах с анкерным креплением .....	91
<i>Должиков П.Н., Рыжикова О.А., Пронский Д.В., Шмырко Е.О.</i>	
Исследования консолидации грунтов нарушенного сложения вязкопластичным раствором .....	95
<i>Дрох В.В., Марюшенков А.В., (научн. рук. Ворхлик И.Г., Выговская Д.Д.)</i>	
Мероприятия по уменьшению величин смещения пород в подготовительных выработках .....	101
<i>Зеленюк В.О. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
Анализ существующих решений, направленных на повышение устойчивости крепи в подготовительных выработках .....	108
<i>Зеленюк В.О. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
Опыт поддержания подготовительных выработок рамными конструкциями крепи и перспективы их развития .....	113
<i>Зеленюк В.О. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
О своевременности применения способов охраны горных выработок .....	121
<i>Золотухин Д.Е. (научный руководитель Фомичев В.И.)</i>	
Перспективы разработки подземной газификации угля .....	127

- Зябрев Ю.Г. (научный руководитель Касьян Н.Н.)*  
Влияние формы выработки на интенсивность пучения пород почвы ..... 133
- Иванюгин А.А. (научный руководитель Касьяненко)*  
Использование шахтного метана на горнодобывающих предприятиях донецкого бассейна в качестве топливно-энергетического ресурса ..... 138
- Иващенко Д.С. (научный руководитель Шестопалов И.Н.)*  
О динамике развития зоны разрушенных пород вокруг горных выработок ..... 144
- Иващенко Д.С. (научн. рук. Соловьев Г.И., Голембиевский П.П.)*  
Особенности охраны подготовительных выработок глубоких шахт породными полосами ..... 150
- Квич А.В. (научный руководитель Касьян Н.Н.)*  
Обоснование параметров нового способа закрепления анкера ..... 156
- Козлитин А.А., Лебедева В.В., Непочатых И.Н.*  
Цементно-минеральная смесь для возведения несущих околоштрековых полос гидромеханическим способом ..... 160
- Кудрянов С.И. (научный руководитель Касьян Н.Н.)*  
Перспективы использования охранных сооружений выемочных выработок, возводимых из рядовой породы ..... 168
- Мошин Д.Н., Гончар М.Ю. (научн. рук. Выговская Д.Д., Выговский Д.Д.)*  
Подходы и методы по выбору рациональной технологии ведения очистных работ ..... 171
- Муляр Р.С. (научный руководитель Соловьев Г.И.)*  
Обеспечение устойчивости подготовительных выработок продольно-балочным усилением комплектов основной крепи на шахте «Южнодонецкая №3» ..... 179
- Палейчук Н.Н., Рыжикова О.А., Шмырко Е.О.,*  
Об адаптации шахтных крепей к асимметричным нагрузкам со стороны пород кровли ..... 183
- Пождаев С.В., Шмырко Е.О.*  
О возможности внедрения бурошнековой технологии при отработке пластов антрацитов в зонах развития русловых размывов ..... 189
- Поповский А.А. (научный руководитель Новиков А.О.)*  
Анализ условий отработки пластов на шахтах Донецко-Макеевского района Донбасса с целью обоснования области возможного применения анкерного крепления в подготовительных выработках ..... 198

---

---

<i>Поповский А.А. (научный руководитель Новиков А.О.)</i> Обоснование схем размещения анкеров при наличии вокруг выработки зоны разрушенных пород.....	201
<i>Поповский А.А. (научный руководитель Новиков А.О.)</i> Об особенностях деформирования пород в монтажных ходах, поддерживаемых комбинированными крепями .....	204
<i>Пометун А.А., Русаков В.О., (научный руководитель Соловьев Г.И.)</i> Обеспечение устойчивости конвейерных штреков симметричным расположением замков основной крепи относительно напластования пород .....	209
<i>Самоделов В.А. (научный руководитель Петренко Ю.А.)</i> Совершенствование методики расчета нагрузки на арочную податливую крепь .....	214
<i>Резник А.В., Самоделов В.А. (научный руководитель Петренко Ю.А.)</i> Способы повышения устойчивости выработок, закрепленных арочной податливой крепью.....	216
<i>Сергеенко М. Ю. (научный руководитель Касьяненко А.Л.)</i> Маркетинговое управление горными предприятиями.....	221
<i>Сибилева Н.А., Адамян К.К., Семенцова Т.С. (научн. рук. Стрельников В.И.)</i> Использование компьютерных программ при курсовом проектировании ..	230
<i>Сивоконь М. А. (научный руководитель Касьяненко А.Л.)</i> Перспективы применения технологии безлюдной выемки угля на шахтах Донбасса .....	234
<i>Резник А.В., Скачек А.В., (научный руководитель Петренко Ю.А.)</i> Исследования влияния угла залегания пород на работоспособность арочной крепи.....	240
<i>Скачек А.В. (научный руководитель Петренко Ю.А.)</i> Новый способ поддержания горных выработок.....	245
<i>Смага И.А. (научный руководитель Дрипан П.С.)</i> Изучение мирового опыта, технических особенностей и характеристик анкерных крепей.....	247
<i>Степаненко Д.Ю. (научный руководитель Соловьев Г.И.)</i> Применение комбинированной крепи усиления в условиях шахты им. Е.Т. Абакумова .....	258
<i>Сылка И.В. (научный руководитель Подтыкалов А.С.)</i> О подготовке и порядке отработки пластов на новом горизонте 1080 м шахты им. Ленина ПО «Артемуголь».....	263

---

---

<i>Христофоров И.Н. (научный руководитель Шестопалов И.Н.)</i>	
Исследования влияния усиления рамной крепи анкерами на процесс формирования вокруг выработки зоны разрушенных пород .....	275
<i>Резник А.В., Щедрый А.Г. (научный руководитель Петренко Ю.А.)</i>	
Обоснование длины разгрузочной щели для улучшения работы узлов арочной крепи .....	283
<i>Щедрый А.Г. (научный руководитель Петренко Ю.А.)</i>	
Сооружение и поддержание горных выработок в зонах влияния геологических нарушений .....	288
<i>Юрченко Р.А., Бабак Б.Н. (научный руководитель Соловьев Г.И.)</i>	
Обеспечение устойчивости вентиляционных штреков при сплошной системе разработки .....	290
<i>Якубовский С.С. (научный руководитель Соловьев Г.И., Касьяненко А.Л.)</i>	
Особенности механизма выдавливания прочной почвы конвейерного штрека в условиях шахты им. М.И. Калинина .....	297

# Инновационные технологии разработки месторождений полезных ископаемых

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

Статьи в сборнике представлены в редакции авторов

Подписано к печати 24.05.2016 г. Формат 60x84 1/16  
Усл. печ. л. 19,63. Печать лазерная. Заказ № 489. Тираж 300 экз.

Отпечатано в «Цифровой типографии» (ФЛП Артамонов Д.А )  
г. Донецк. Тел.: (050) 886-53-63

Свидетельство о регистрации ДНР серия АА02 № 51150 от 9 февраля 2015 г.