

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
Институт горного дела и геологии  
Академия строительства Украины



*СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ*

**ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

**ШАХТ И ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Материалы **МЕЖДУНАРОДНОЙ** научно-технической  
конференции молодых ученых, аспирантов и студентов,  
организованной кафедрой «Строительство шахт  
и подземных сооружений» ДонНТУ

Посвящается 90-летию  
горного факультета ДонНТУ

Выпуск №19

Донецк - 2013

УДК 622.235.012

Совершенствование технологии строительства шахт и подземных сооружений. Сб. научн. трудов. Вып 19, – Донецк: «Норд – Пресс», 2013. – 356 с.

В сборнике приведены результаты научных разработок молодых ученых, аспирантов и студентов, которые представлены на международную конференцию 3 - 5 апреля 2013г., организованную кафедрой «Строительство шахт и подземных сооружений» Донецкого национального технического университета.

Сборник предназначен для специалистов шахтостроителей, строителей подземных сооружений и студентов вузов горных специальностей.

Утверждено на заседании ученого совета горного факультета ИГТ

### ***Редакционная коллегия***

докт. техн. наук, профессор ДонНТУ действительный член Академии строительства Украины, проф. ДонНТУ, зам.зав.каф. СШиПС	Борщевский С.В.
докт. техн. наук, профессор ДонНТУ, действительный член Академии строительства Украины, зав.каф.СШиПС, ДонНТУ	Шевцов Н.Р.
докт. техн. наук, профессор ДонНТУ, действительный член АГН Украины, Ген. дир. ШСК «Донецкшахтопроходка»	Левит В.В.
докт. техн. наук, профессор НГУ, действительный член Академии строительства Украины, зав.каф.ГС, НГУ	Шашенко А.Н.
канд. техн. наук, доцент зам.зав.каф. геостроительства ИЭЭ НТУУ (КПИ)	Вапничная В.В.
докт. техн. наук, профессор, проф. ТулГУ	Копылов А.Б.
докт. техн. наук, профессор, ШИ ЮРГТУ, иностранный член Академии строительства Украины	Прокопов А.Ю.

### ***Компьютерная верстка***

Д.т.н., проф,

Борщевский С.В.

За справками обращаться по адресу:  
83000, г. Донецк, ул. Артема, 58, Донецкий национальный техни-  
ческий университет, кафедра «Строительство шахт и подземных  
сооружений», тел. 301-09-23, 301-09-83, 301-03-23

E-mail: [borshevskiy@gmail.com](mailto:borshevskiy@gmail.com),  
[const@mine.dgtu.donetsk.ua](mailto:const@mine.dgtu.donetsk.ua)

5. With the help of this model of "Blade - mining" you can set a specific localization of rocks in tiers on the heap as a whole.

6. Using the software SURFER, it's possible to separate sections of a tier blade on which solved surveyor-cal mining and geological problems are solved.

7. The database as to the waste dumps in the Microsoft Access was developed, which allows you to use custom queries to find the best options for the analysis of geological and lithological and chemical characteristics of the rocks, scattered on the blade for a certain period, of time and create the connection between these characteristics.

#### References

1. **Панов Б.С.** Некоторые проблемы экологии Донецкого бассейнов./ Панов Б.С., Проскурня Ю.А. Тез.докл.Межд.Научно-практической конференции ["Стратегия выживания и развития Донбасса"]./Донецк.— 1996.—с.56.

2. **Пашковский П.С.** Контроль теплового состояния породного отвала/Пашковский П.С., Попов Э.А., Яремчук М.А./ Журнал " Уголь Украины".—2000.—№6. —С.27—29с.

3. **Гавриленко Ю.Н.** Техногенные последствия закрытия угольных шахт/ Гавриленко Ю.Н., Ермаков В.Н. - Норд-Пресс— Донецк—2004.1—477с.

4. **Шаклеин С.В. Рогова Т.Б.** Практические вопросы геометризации мощности и основных показателей качества угольных пластов: Учеб. пособие / Кузбас. гос. техн. ун-т. —Кемерово, 1997. —61 с.

5. **Прокопенко Е.В.** К вопросу создания базы данных породных отвалов/ Е.В.Прокопенко, С.В.Масло, Кочемазов А.С// Материалы международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых.- ДонНТУ, 2010.— №16.—С.126—128.

УДК 666.9.015, 622.063.23

#### ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ НЕВЗРЫВЧАТЫХ РАЗРУШАЮЩИХ СОСТАВОВ

*К.т.н., доц. Сахно И.Г., Андрющенко М.В. студ ДонНТУ, г. Донецк, Украина*

В современной отечественной и зарубежной практике накоплен большой положительный опыт использования невзрывчатых разрушающих составов (НРС) на основе оксида кальция. Применение НРС в промышленном строительстве связывают с ликвидацией бетонных несущих конструкций и фундаментов в работающих цехах и других объектах при их реконструкции [1], в дорожном строительстве – с разрушением асфальтобетонного покрытия [2] и др. Основными преимуществами невзрывного разрушения является отсутствие звукового эффекта, разлета частей разрушенного объекта, возможность разрушения вблизи работающего оборудования и людей без изменения технологического процесса. Перспективными направлениями применения НРС в условиях угольных шахт является их использование при проходке выработок, оконтуривании сопряжений и ремонте вертикальных стволов, креплении выработок, восстановлении эксплуатационного сечения и др.

Однако, несмотря на имеющийся практический опыт, накопленный при ведении открытых горных работ и в строительстве, прямое его перенесение в подземные условия не представляется возможным, поскольку ведение работ в условиях подземных горных выработок связано со специальным режимом безопасности, обусловленным пылегазовой составляющей шахтной атмосферы и тепловым режимом, стесненными условиями ведения работ, высокой концентрацией людей и техники.

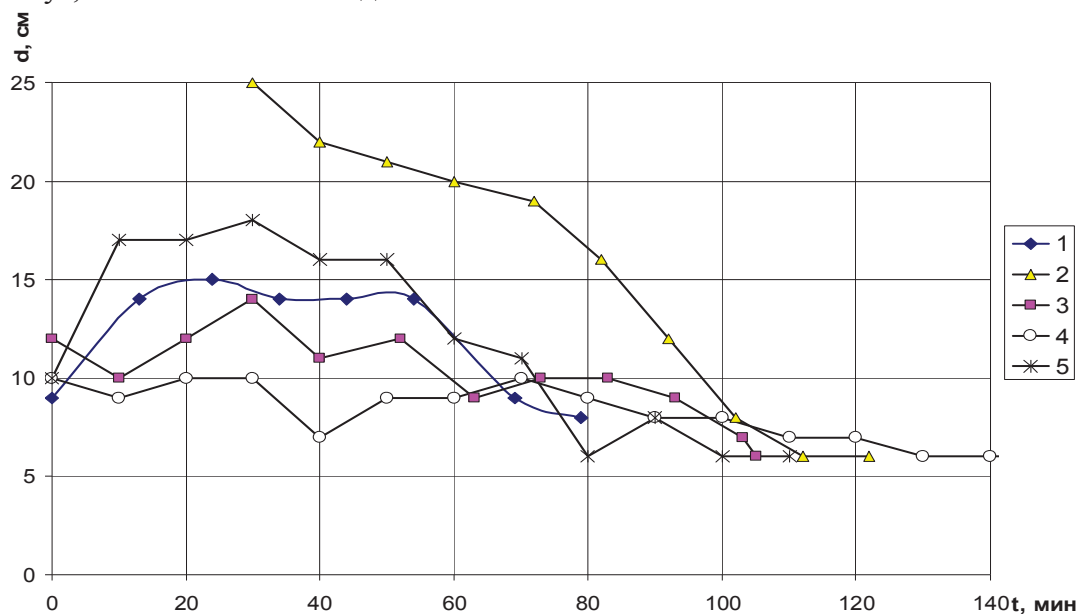
В ДонНТУ в последние годы разработано несколько модифицированных смесей, предназначенных для решения различных производственных задач в условиях подземных горных выработок (3, 4, 5). Одной из технологических особенностей, в зависимости от конкретно решаемой задачи, является необходимость применения НРС в горизонтальных, наклонных и вертикальных восходящих шпурах, что исключает возможность помещения НРС в шпур традиционным способом заливки. Доставку НРС и их фиксацию в этом случае целесообразно осуществлять за счет помещения приготовленного состава в патроны и ампулы.

Это существенно повышает время зарядки шпуров. А поскольку количество шпуров, заряжаемых за один раз, может быть различным, возникает проблема сохранения подвижности состава, и управления скоростью начала его гидратации в период от его приготовления до зарядки, для обеспечения возможности помещения НРС в рабочие полости до начала расширения. Таким образом, информация о подвижности смеси и времени ее твердения является необходимой при практической реализации невзрывного разрушения.

Для получения информации о сроках схватывания смесей были проведены исследования на приборе Вика по известной методике [6], а также исследования по определению подвижности смесей по расплаву конуса [7].

Базовым составом при проведении исследований был выбран НРВ-80. В качестве добавок применяли суперпластификатор СП-6, рекомендуемый производителем НРС, пластификатор Sika BV 3M, этановую кислоту, портландцемент. Графики подвижности смесей приведены на рисунке 1, графики времени схватывания на рисунке 2.

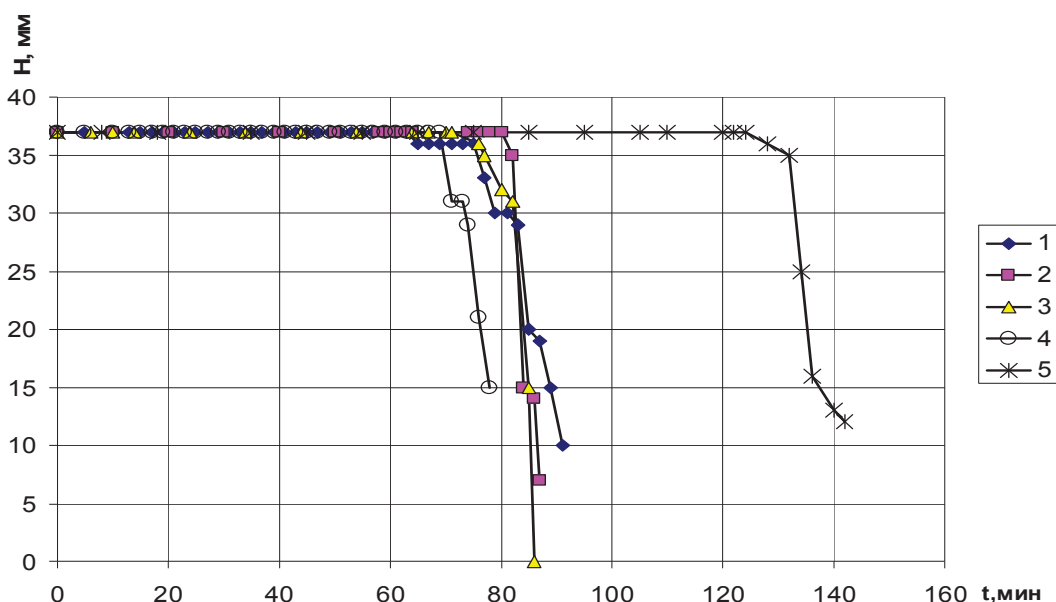
Анализ графиков показывает, что чистый НРС теряет подвижность в течение 80 минут. При этом в течение 18 минут после приготовления раствора подвижность его повышается, затем сохраняется в течение 40 минут, и после этого снижается. Добавление суперпластификатора СП-6 приводит к резкому повышению подвижности смеси сразу после приготовления и ее стабильному снижению в течение 105 минут. При этом подвижность состава через 80 минут после приготовления немного выше максимальной подвижности смеси для базового состава. Состав с добавлением пластификатора Sika BV 3M обладает немного меньшей подвижностью, чем базовый. Однако время до полной потери подвижности составляет 90 минут, то есть больше чем для чистого НРС.



**Рис. 1.** - Графики изменение расплава конуса раствора НРС во времени при добавлении в состав мас. %:

1 – 0, 2 – 3,7% СП-6, 3 – 7,2% Sika BV 3M, 4 – 0,34% СН<sub>3</sub>СООН, 5 – 18,7% портландцемента ПЦ ПБ

Наибольшее снижение подвижности характерно для состава с добавлением СН<sub>3</sub>СООН. При этом подвижность раствора практически не меняется со времени приготовления, и начинает плавно снижаться через 70 минут после затворения, время потери подвижности при этом составляет 100 минут. Состав с добавлением портландцемента ПЦ ПБ по характеру изменения подвижности во времени близок базовому составу, однако амплитуда повышения подвижности в первые 15 минут после затворения раствора больше, хотя время потери подвижности совпадает.



**Рис. 2.** - Графики схватывания НРС во времени при добавлении в состав мас. %:  
 1 – 0, 2 – 3,7% СП-6, 3 – 7,2% Sika BV 3М, 4 – 0,34%  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , 5 – 18,7% портланд-  
 цемента ПЦ ПБ

Характерно, что время схватывания для базового состава и составов с пластификаторами практически не отличается. В то время как добавления  $\text{CH}_3\text{COOH}$  приводит к сокращению времени схватывания и коррелирует с потерей подвижности. Состав с добавлением портландцемента имеет максимальное время схватывания, на 60% большее чем базовый состав. Интенсивное повышение температуры смеси в испытательном кольце отмечается после начала схватывания НРС.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что пластификатор СП-6 добавляет подвижность смеси, что упрощает ее заливку в шпуров или помещение в ампулы с НРС, при этом существенно не влияя на время схватывания. Пластификатор Sika BV 3М немного снижает подвижность смеси относительно базового состава, существенно не меняя время схватывания. Позволяя сохранить подвижность более долгий срок, почти как и пластификатор СП-6. Добавления  $\text{CH}_3\text{COOH}$  приводит к снижению подвижности смеси, незначительно сокращая время схватывания. Таким образом, при применении составов с  $\text{CH}_3\text{COOH}$  необходимо предусматривать такую конструкцию патрона в которую удобно помещать малоподвижную смесь. Состав с добавлением портландцемента ПЦ ПБ, наиболее удобен для применения. Поскольку имеет высокую подвижность, позволяющую легко поместить его в полость шпуров или патронов, а кроме того имеет большее время схватывания, что позволяет поместить НРС в шпуров до начала его расширения.

Таким образом, в результате лабораторных исследований получены важные эксплуатационные свойства составов НРС с различными добавками, что позволит скорректировать технологический цикл разрушения при их применении.

#### Библиографический список

1. **Галкин, В.В.** Невзрывной способ разрушения строительных конструкций при реконструкции зданий / В.В.Галкин, А. Г. Потапов // Монтажные и специальные работы в строительстве. 1983.- № 6.- С. 21-22.
2. **Заявка 57-119850**, Япония, МКИ В 02 С 19/18, Е 04 С 23/08. Композиция для разрушения бетона, дорожного покрытия и т.п. / Нисихара Акио, Мива Мотому, Тада Сюити; Асахи дэнка коге к.к. № 56-5779 заявл. 16.01.81,. опубли. 26.07.82.

3. **Сахно І.Г.** Повышение давления саморасширения невзрывчатых разрушающих составов / И.Г. Сахно, Н.Н. Касьян, И.И. Клочко, А.А. Кириллова // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – Кременчук: КрНУ, 2012. – Вип. 4/2012 (75). С. 83-86.

4. **Сахно, І.Г.** Новая невзрывчатая разрушающая смесь для разрушения горных пород в условиях температурных полей подземных горных выработок / И.Г. Сахно, С.В. Борщевский, Я.О. Шуляк // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – Кременчук: КрНУ, 2011. – Вип. 1/2012 (72). Частина 1 С. 116-120.

5. **Сахно І.Г.** Лабораторные исследования комплексных невзрывчатых разрушающих смесей с добавками портландцементов / И.Г. Сахно, Н.Н. Малышева, А.А. Кириллова // Вісті Донецького гірничого інституту. – 2012. - №1(30)-2(31). – С. 408-417.

6. **ГОСТ 310.3-76** Цементы. Методы определения нормальной густоты, сроков схватывания и равномерности изменения объема [Текст]. – Введ. 1976-10-14. – М.: Госстрой СССР, 1976. – № 169.– 6 с.

7. **ГОСТ 10181.1-81** Смеси бетонные. Методы определения удобоукладываемости. – Введ. 1982-01-01. – М.: Госстрой СССР, 1980. – № 228.– 6 с.

УДК 624.131

## **ВИБІР ВИДУ ІНЖЕНЕРНО - ГЕОЛОГІЧНИХ ВИШУКУВАНЬ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА ПІДЗЕМНИХ СПОРУД**

*Студ. Кудрик О.В., к.т.н., доц. Фролов О.О., НТУУ “КПІ” ІЕЕ, м. Київ, Україна, [frolov@geobud.kiev.ua](mailto:frolov@geobud.kiev.ua)*

Інженерно – геологічні вишукування необхідні для вивчення природних умов району або ділянки розміщення об’єкта з метою отримання необхідних вихідних даних, які б забезпечили розробку технічно правильних і економічно доцільних рішень при проектуванні та будівництві підземних споруд [1].

Інженерні вишукування мають свою нормативну і приладову базу [2]. Для отримання характеристик природного середовища в ході інженерних вишукувань використовують спеціальне лабораторне обладнання, цілий арсенал польових приладів, а також важке енергонасичене польове обладнання у вигляді бурових установок, відкачуючих станцій, силових пресових і зондуючих пристроїв та багато іншого.

Види інженерно – геологічних вишукувань визначають в залежності від: ступеня вивченості території; цільового призначення; складності геологічних умов; наявності ґрунтів з особливими властивостями; глибини залягання та режиму ґрунтових вод; зони активної взаємодії споруд з геологічним середовищем.

Інженерно – геологічні вишукування складаються з наступних видів:

- Оцінка вивченості території
- Рекогносцирувальне обстеження
- Інженерно – геологічна зйомка та розвідка
- Геофізичні роботи
- Бурові та гірничопрохідницькі роботи
- Геотехнічні вишукування
- Гідрогеологічні вишукування
- Стаціонарні спостереження
- Вивчення інженерно – геологічних процесів і явищ
- Камеральна обробка матеріалів

Кожен з цих видів досліджень відрізняється складом робіт, їхнім об’ємом, методикою досліджень, приладами, обладнанням і, природно, детальністю і достовірністю оцінки умов проектування та будівництва підземних споруд [3].

*Оцінка вивченості території* полягає в вивченні фондових та архівних матеріалів, що містять відомості про структурно – тектонічні особливості території, орографію та гідрографію, геологічну будову, властивості ґрунтів, гідрогеологічні умови, інженерно – геологічні

## О Г Л А В Л Е Н И Е

1.	<b>75-РІЧНИЙ ЮВІЛЕЙ – ТІЛЬКИ ПОЧАТОК</b> <i>Д.т.н. Биков О.В., директор НТЦ «Шахтострой», д.т.н., проф. Борщевський С.В., ДонНТУ, г.Донець, Україна</i>	4
2.	<b>СТРОИТЕЛЬСТВО ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТВОЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ СТРУЙНОЙ ЦЕМЕНТАЦИИ ГРУНТОВ</b> <i>Д.т.н., доц. Плешко М.С., Плешко М.В., Вчерашняя Ю.В., г. Шахты, Россия</i>	6
3.	<b>ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОХОДКИ ПРОТЯЖЕННЫХ ВЫРАБОТОК В КРЕПКИХ ПОРОДАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ</b> <i>Д.т.н., проф. Андреев Б.Н., студ. Сергеев С.С., ГВУЗ «КНУ», г. Кривой Рог, Украина</i>	8
4.	<b>НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ МЕТАНОВЫДЕЛЕНИЯ В ВЫРАБОТКИ ВЫЕМОЧНОГО УЧАСТКА</b> <i>Минеев С.П. д.т.н., проф., Шевченко В.В. студент гр. ГРб-10-1, (ГВУЗ «Национальный горный университет», г.Днепропетровск, Украина)</i>	10
5.	<b>ОЦЕНКА АНИЗОТРОПИИ МОЩНОСТИ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА В ВЫЕМОЧНОМ СТОЛБЕ</b> <i>Инж. Гетман В. В., ОАО «СУЭК-Кузбасс», студ. Стародубова Т.С., КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово, Россия</i>	12
6.	<b>О ПЕРСПЕКТИВАХ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ СТРУЙНОЙ ЦЕМЕНТАЦИИ В ШАХТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ</b> <i>Д.т.н., доц. Плешко М.С., Плешко М.В., Вчерашняя Ю.В., г. Шахты, Россия</i>	14
7.	<b>ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСУ ГЛИБОКОЇ РОЗРОБКИ ПЛАСТІВ ПРИ КОМБІНОВАНІЙ РОЗРОБЦІ ВУГІЛЬНИХ РОДОВИЩ</b> <i>Ст. викл. Косенко Т.В., студ. Бабичев І.К., НТУУ «КПІ» ІЕЕ, м. Київ, Україна</i>	16
8.	<b>ВСТАНОВЛЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ МІЖ ЛІНІЙНОЮ МАСОЮ ВИБУХОВОЇ РЕЧОВИНИ І ВІДСТАННЮ МІЖ КОНТУРНИМИ ЗАРЯДАМИ</b> <i>Студ. Бритвин Ю.О., студ. Харченко С.М., к.т.н., доц. Фролов О.О., НТУУ «КПІ» ІЕЕ, м. Київ, Україна</i>	18
9.	<b>ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТА «STATISTICA», ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ О РАЦИОНАЛЬНОМ УПРАВЛЕНИИ ОТВАЛОМ В ХОДЕ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ</b> <i>К.т.н, доц. Прокопенко Е. В, ст.пр. С.В. Масло, студ. Галечко А.Ю., ДонНТУ, г. Донець, Україна,</i>	20
10.	<b>ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ СТАТИЧНОГО ЗОНДУВАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ГРУНТІВ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ПІДЗЕМНИХ СПОРУД</b> <i>Студ. Йожиков А.В., к.т.н., доц. Фролов О.О., НТУУ “КПІ” ІЕЕ, м. Київ, Україна</i>	22
11.	<b>ВИЗНАЧЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ СТАНЦІЇ КОЛОННОГО ТИПУ</b> <i>Студ.Мацюк Т.С.,студ.Мацюк Н.С.,к.т.н., доц. Фролов О.О., НТУУ «КПІ» ІЕЕ, м. Київ, Україна</i>	23
12.	<b>PLANNING WASTE DUMPS FOR THEIR RATIONAL USE FOR THE ENVIRONMENT</b> <i>DSc ,Prof. Borshevsky S.V., Ph.D., Associate Professor, Prokopenko EV, stud. Mozalevskiy KA, Donetsk National Technical University, Donetsk, Ukraine, DSc ,Prof. Luben Totev, Sofia, Bulgaria</i>	26
13.	<b>ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ НЕВЗРЫВЧАТЫХ РАЗРУШАЮЩИХ СОСТАВОВ</b> <i>К.т.н., доц. Сахно И.Г., Андриюченко М.В. студ ДонНТУ, г. Донець, Україна</i>	32
14.	<b>ВИБІР ВИДУ ІНЖЕНЕРНО - ГЕОЛОГІЧНИХ ВИШУКУВАНЬ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА ПІДЗЕМНИХ СПОРУД</b> <i>Студ. Кудрик О.В., к.т.н., доц. Фролов О.О., НТУУ “КПІ” ІЕЕ, м. Київ, Україна</i>	35
15.	<b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРОЧНЕНИЯ ГРУНТОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ ШТОЛЬНИ</b> <i>К.т.н. Дмитриенко В.А., студ. Деркачев В.А. ШИ(ф)ЮРГТУ (НПИ), г. Шахты, Россия</i>	37
16.	<b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ И ПОДДЕРЖАНИЯ ВЫРАБОТОК ШАХТЫ «ЗАРЯ»</b> <i>К.т.н., доц. Каменец В.И., студ. Карпов М.И., ДонНТУ, г. Донець, Україна</i>	40
17.	<b>ВИЗНАЧЕННЯ ТИСКУ НА ФРОНТІ УДАРНОЇ ХВИЛІ ПРИ РУЙНУВАННІ ГІРСЬКИХ ПОРІД ВИБУХОМ</b>	42

## Научно–техническое издание

В сборнике приведены результаты научных разработок студентов, аспирантов и молодых ученых, которые представлены на международную конференцию 3-5 апреля 2013 г., организованную кафедрой «Строительство шахт и подземных сооружений» Донецкого национального технического университета.

Сборник предназначен для специалистов шахтостроителей, строителей подземных сооружений и студентов вузов горных специальностей.

Тезисы докладов представлены в редакции авторов.

Подписано в печать 03.04.2013 . Формат 60x84 1/32.  
Усл. печ. л. 16,95 . Печать лазерная. Заказ № . Тираж 200 экз.

Отпечатано в типографии ООО «Норд Компьютер»  
Адрес: Донецк, ул. Разенкова, 6, nordpress@gmail.com .  
тел.: 386-35-76.