

# II МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

## II МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ "ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ДОНБАССА"



**XVI** Международная научно-практическая конференция  
Автоматизация  
технологических объектов  
и процессов. Поиск молодых



**VII** Международная научно-техническая конференция  
Информатика,  
управляющие системы,  
математическое и компьютерное  
моделирование



**II** Международная научно-практическая конференция  
Металлургия XXI века глазами молодых

## Том 1. Проблемы и перспективы в горном деле и строительстве

г. Донецк 2016

**СОДЕРЖАНИЕ**

<i>Радченко А. Г., Савченко А.В., Богак М.Ю., Радченко А.А.</i> Влияние процессов флюидизации на формирование выбросоопасности песчаников, порфиритов и солей.....6	
<i>Туманов В.В., Камбурова Л.А., Лобков Н.И., Радченко А.Г., Радченко А.А.</i> Объединение научно-технического и экономического потенциалов стран Содружества – настоятельное веление времени.....11	
<i>Пылько Е.А.</i> Проблемы государственного управления структурными преобразованиями в угольной промышленности.....15	
<i>Радченко А. Г., Мартынов Г.П., Радченко А. А., Ершова Г.А.</i> Роль метаморфизма, тектоники и флюидов в формировании и проявлении выбросоопасности углей Донбасса.....20	
<i>Антипов И.В.</i> Закономерности изменения напряженно-деформированного состояния горного массива в зоне выемки угля и крепления очистного забоя...25	
<i>Балагуров А.В.</i> Моделирование геомеханических процессов в горном массиве.....31	
<i>Драган Л.А., Хохлова Е.В.</i> Классификация отказов горно-шахтного оборудования.....36	
<i>Козырь С.В., Малиновский С.В.</i> Разработка методики инструментальных наблюдений в очистном забое шахты им. М.И. Калинина.....41	
<i>Лобков Н.И.</i> Особенности формирования разрушающих напряжений в породном массиве в выработках на добычном участке.....46	
<i>Савенко А.В.</i> Сдвигание земной поверхности под влиянием очистных работ на большой глубине.....50	
<i>Талпа Б.В.</i> О возможности комплексной полной переработке горелых пород террикоников Донбасса.....55	
<i>Соленый С.В., Ковалев А.П., Демченко Г.В.</i> Блок мониторинга и защиты узлов газоснабжения.....58	
<i>Касьяненко А.Л., Соловьёв Г.И., Малышева Н.Н.</i> Исследование особенностей деформирования пород почвы выработки, вмещающих прочный слой.....63	

<i>Овчаренко В.Л.</i>	
К вопросу о «Методике качественной и количественной оценки пере- смотра «Правил безопасности в угольных шахтах» .....	71
<i>Кременев О.Г., Деревянский В.Ю., Сергеев В.А., Овчаренко В.Л.</i>	
О методологии разработки инструкций по охране труда для рабочих подземных профессий и работников шахтной поверхности угольных шахт.....	81
<i>Кременев О.Г., Овчаренко В.Л.</i>	
Расчет эффективной дозы облучения горняков, обусловленной долго- живущими радионуклидами в угольных шахтах.....	95
<i>Кавера А.Л.</i>	
Классификация вентиляционных соединений.....	110
<i>Дрибан В.А., Хохлов Б.В.</i>	
Мониторинг вертикальных шахтных стволов при восстановлении гор- ных предприятий.....	114
<i>Горохов Е.В., Губанов В.В.</i>	
Проблемы обеспечения безопасности и долговечности высотных со- оружений горной промышленности.....	119
<i>Подтыкалов А.С.</i>	
Прогнозная оценка поведения пород кровли при выемке крутых пла- стов Донбасса.....	124
<i>Дрипан П.С.</i>	
Исследования способа закрепления анкера методом прессовой посад- ки .....	132
<i>Ворхлик И.Г., Выговская Д.Д., Выговский Д.Д., Марюшенков А.В.</i>	
Пути повышения коэффициента машинного времени работы комбайна по выемке угля – основное условие увеличения нагрузки на очистной забой.....	136
<i>Выговский Д.Д., Выговская Д.Д., Белоусов В.А.</i>	
Методика оценки сравнительной эффективности технологических схем комплексно-механизированной выемки угля.....	144
<i>Нескреба Д.А., Поляков П.И.</i>	
Основы механики разрушения несплошных сред природного массива, как фактор влияния на слоистую структуру природного массива.....	150
<i>Васютина В.В., Ульшина А.О.</i>	
Особенности геомеханических процессов при мокрой консервации шахт.....	153

<i>Севрюков А.О.</i> Влияние разрывного мелкоамплитудного нарушения на устойчивость выработки при одностороннем пересечении выработкой нарушения.....	158
<i>Соловьев Г.И.</i> Методика определения параметров продольно-балочной крепи усиления.....	163
<i>Ролдугин О.Г.</i> Новый способ и устройство для измерения смещения краевой части угольного пласта в очистных забоях.....	169
<i>Высоцкий С.П., Гулько С.Е.</i> Совершенствование технологий водоснабжения Донбасса за счет использования альтернативных источников.....	174
<i>Головнева Е.Е., Лабинский К.Н.</i> Лабораторные исследования ударных волн, возникающих при взрыве промышленных ВВ, для определения их параметров.....	183

УДК 622.28.044

**ИССЛЕДОВАНИЯ СПОСОБА ЗАКРЕПЛЕНИЯ АНКЕРА  
МЕТОДОМ ПРЕССОВОЙ ПОСАДКИ**

**П.С. Дрипан**

Донецкий национальный технический университет (ДонНТУ)

*В статье рассмотрено перспективное направление усовершенствования технологии анкерного крепления на базе нового безклеевого способа установки анкера. Приведено описание и результаты лабораторных испытаний закрепления анкера методом статического вдавливания. Произведен анализ экспериментальных зависимостей и подтверждена возможность закрепления анкера с использованием предложенного способа.*

Обзор существующих способов закрепления анкеров показывает, что для их реализации необходимы определенные материальные затраты, связанные с бурением шпуров, специальным изготовлением анкеров, необходимостью применения дорогих связующих материалов, использованием специального оборудования. Поэтому, поиск и разработка ресурсосберегающих способов и средств закрепления анкерной крепи является весьма актуальной задачей. Совершенствование необходимо вести в направлении разработки и использования малооперационных и простых способов и средств.

Сотрудниками кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» ДонНТУ разработан новый безклеевой способ установки анкера [1]

Схема установки анкера приведена на рисунке 1.

В машиностроении данный способ соединения труб разного диаметра получил название метод прессовой посадки.

Проведя аналогию с этим методом можно сказать, что в новом методе закрепления анкера также используется метод прессовой посадки.

Исследование усилия закрепления анкера в статическом режиме проводили в лабораторных условиях методом структурного моделирования.

Критерием качества закрепления анкера принимали усилие извлечения.

На рисунке 2 приведены результаты лабораторных испытаний процесса впрессовки моделей сплошных анкеров с различными диаметрами в шпур с меньшим диаметром. Позиции 1, 2, 3 соответствую-

ют величинам превышения диаметра анкера над диаметром шпура соответственно на 3,8; 2,5; 1,3 %. Испытания показали, что в первых двух случаях происходит хрупкое разрушение образцов породы при введении анкера на глубину равную соответственно 3 и 10 мм. При этом наблюдается резкое увеличение усилия впresseвки. При относительной разности диаметров анкера и шпура равной 1,3 % процесс впresseвки анкера на глубину 50 мм сопровождается увеличением усилия впresseвки от 0 до 10 кН. Позиция 4 (рис. 2) отражает изменение усилия выдергивания анкера от величины его закрепления в образце.

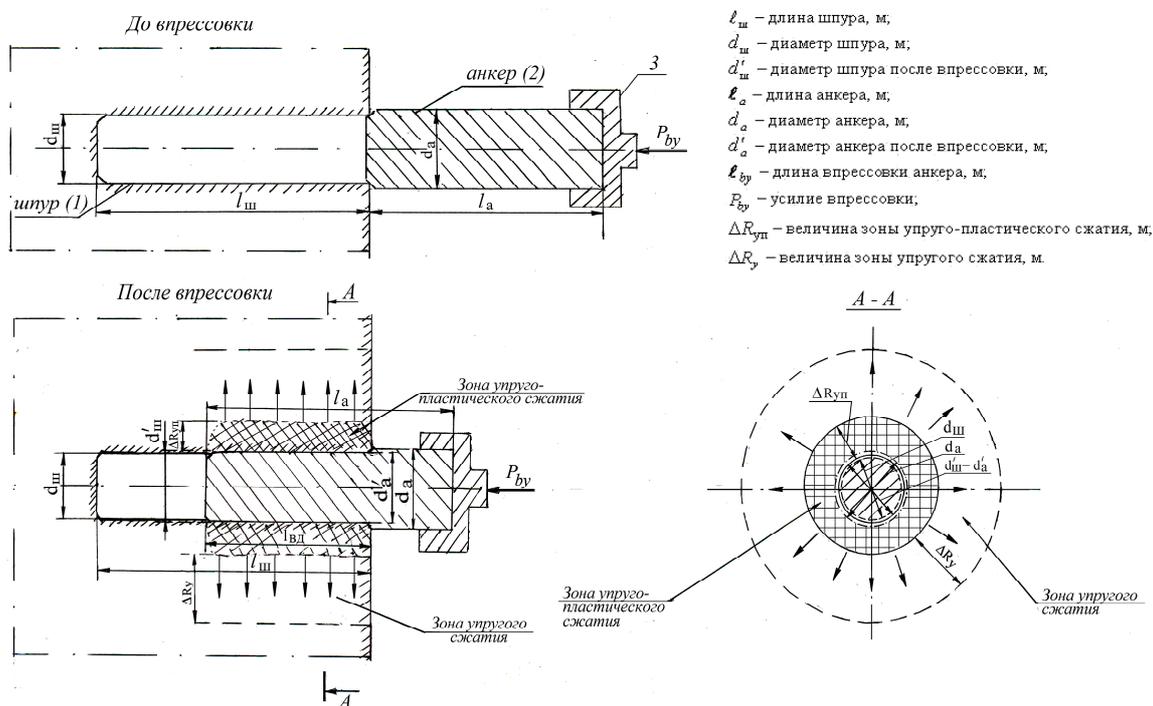


Рис. 1 – Схема установки анкера с использованием эффекта прессы посадки

Оценку эффективности механических систем удобно проводить через величину работы совершенной системой. В данном случае работа впresseвки и выдергивания будет равна площади под соответствующей кривой (рис 2).

Общая работа на вдавливание на 17 % больше чем работа на выдергивание. На разных этапах нагрузки это соотношение разное. Так на участке отверстия 0-50% от его длины разница работ 51%, а на участке 50-100% длины – всего 2%. Основная разница работ на вдавливание и вытягивание наблюдается в устьевой части отверстия. Что

объясняется максимальным истиранием отверстия в устьевой части, через которую движется весь стержень.

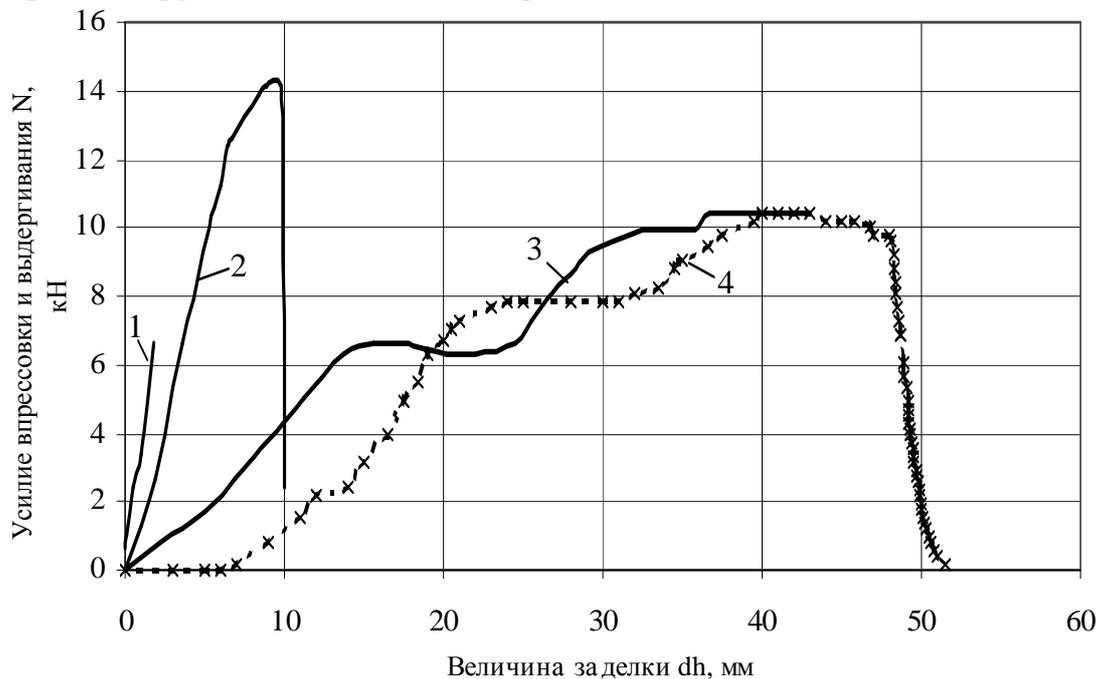


Рис. 2 – Зависимость усилия впresseвки и выдергивания анкера от величины заделки: 1, 2, 3 – зависимость усилия впresseвки от глубины заделки при превышении диаметра анкера над диаметром шпура соответственно на 3,8; 2,5 и 1,3%; 4 – зависимость усилия выдергивания от глубины заделки

Анализ кривых нагрузка-деформация впresseвывания и их сравнение для разного соотношения диаметра отверстия и стержня проведем через модуль деформации впresseвывания, который определим как тангенс угла наклона кривых на графиках рис.3 и характеризует сопротивление материала вдавливанию.

Соответственно  $\alpha_1=82^\circ$ ,  $\alpha_2=74^\circ$ ,  $\alpha_3=42^\circ$ . Построим зависимость модуля деформации впresseвывания от отношения диаметров отверстия и стержня (рис. 4).

Полученная в лабораторных условиях кривая достаточно хорошо аппроксимируется параболической зависимостью вида  $E_{впрес} = 0,465d^2 + 0,219d$ , с коэффициентом корреляции 0,99.

**Выводы.** В результате проведенных исследований установили, что при статическом режиме работа вдавливания и выдергивания анкера отличается на разных этапах нагружения. Также проведенные исследования позволили определить зависимость изменения усилия вдавливания от разности диаметров шпура и отверстия, что позволяет рассчитывать параметры предлагаемого способа установки анкеров.

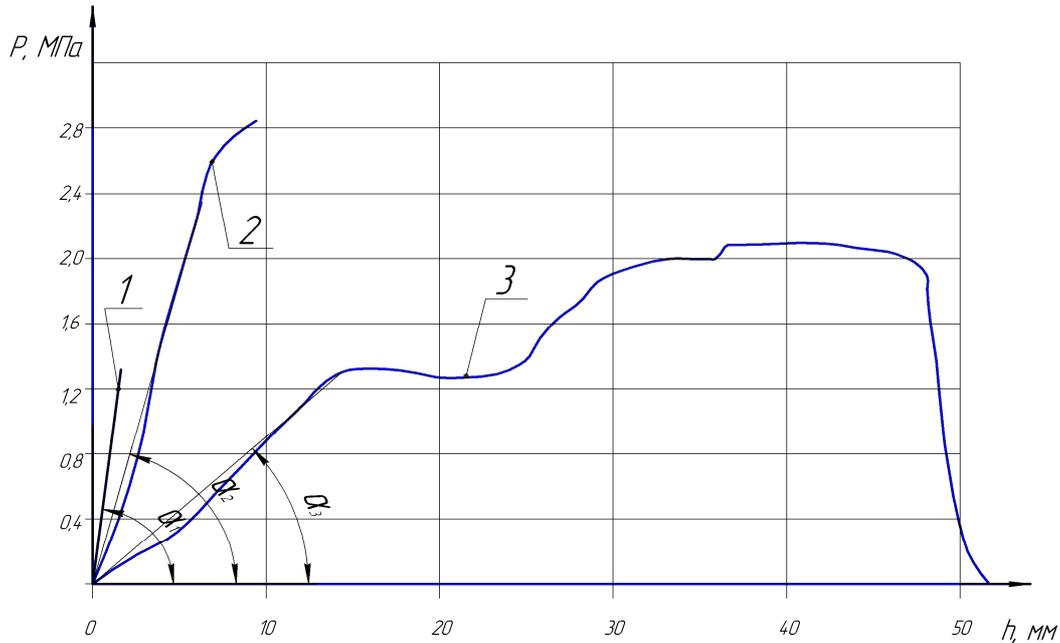


Рис. 3 – Изменение давления впрессовки анкера от глубины впрессовки при превышении диаметра анкера над диаметром шпура соответственно: 1 – на 3,8%; 2 – на 2,5%; 3 – на 1,3%

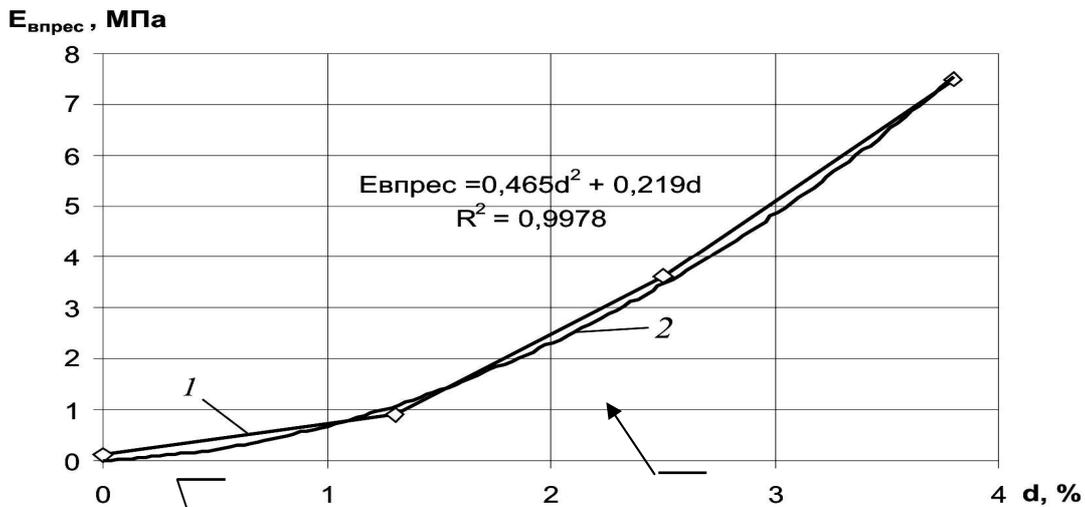


Рис. 4 – Зависимость модуля впрессовывания анкера от величины превышения диаметра анкера над диаметром отверстия: 1 – данные лабораторных испытаний; 2 – теоретическая кривая

#### Список литературы

1. Патент на корисну модель №55763 Україна. МКИ E21D 20/00. Спосіб встановлення анкера / Касьян М.М., Новіков О.О., Петренко Ю.А., Дрипан П.С., Шестопапов І.М., Гладкий С.Ю., Виговський Д.Д. – Заявл. 04.06.2010 ; опубл. 27.12.2010; бюл. № 24. – 6 с.