

Полученные верификационные и тестовые результаты позволяют судить о широком круге применения модели к различным задачам геомеханики, включая моделирование выработки и систем анкерного крепления в ней. На основании данных, полученных благодаря данной модели, возможна разработка прочностных и оптимизационных критериев работы анкерной крепи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СОУ 10.1.05411357.010:2008. Система забезпечення надійного та безпечного функціонування гірничих виробок із анкерним кріпленням. Загальні технічні вимоги. – К.: Мінвуглепром України, 2008. – 83 с.
2. Айзикович, С.М. Контактные задачи теории упругости / С.М. Айзикович, В.М. Александров, А. В. Белоконь, Л. И. Крнев. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 240 с.
3. Амусин, Б.З. Метод конечных элементов при решении задач геомеханики. / Б.З. Амусин, А.Б.Фадеев – М.: Недра, 1975. – 144 с.

УДК 622.281.74.04.001.4

Инж. А.О. Бурков
(ИГТМ НАН Украины)

МЕТОДИКА СТЕНДОВЫХ ИСПЫТАНИЙ АНКЕРНЫХ ШАЙБ

Наведені основні вимоги до анкерних шайб. На підставі цих вимог розроблена методика стендових випробувань. Вказані рекомендації що до її застосування.

METHOD OF BENCH TEST OF ANCHOR SHIMES

The basic requirements for anchor shimes were shown. The technique of bench tests based on these requirements was researched. The recommendations for its use were set.

Одним из важнейших элементов анкерной крепи является шайба, к которой предъявляются высокие нормативные требования [1]. В соответствии с требованиями СОУ 10.1.05411357.010:2008, анкерная шайба предназначена для прижатия подхвата к поверхности выработки, нормализованной передачи предварительной и рабочей нагрузки между гайкой и горными породами, блокирования самовольного развинчивания гайки и предупреждения сверхнормативного углубления анкерной гайки в шпур при эксплуатации анкерного крепления [1].

В процессе разработки анкерной шайбы возникает необходимость в проведении стендовых испытаний с целью получения эмпирических данных о параметрах и режимах работы шайбы. Анализ научной и технической литературы показал, что на данный момент фактически отсутствует единая методика стендовых испытаний анкерных шайб, поэтому разработка такой методики является актуальной задачей.

Настоящая методика определяет порядок проведения и анализ результатов стендовых испытаний шайб анкерных для анкерных систем крепления горных выработок. Испытания проводятся с целью определения соответствия параметров изделий требованиям технической документации и сопоставления качества изделий различных форм и размеров по диаграммам испытаний.

Испытания могут проводиться в любом производственном помещении, оснащённом прессовым оборудованием и средствами измерения. Средством испытаний и измерений нагрузки служит гидравлический пресс статического

нагрузки с верхним пределом не ниже 300 кН с ценой деления шкалы не более 1 кН, например ПСУ-50 или аналогичный.

Габаритные размеры проверяются штангенциркулем обычного класса точности. Деформации измеряются индикаторами часового типа.

Испытания на прессе проводятся не менее чем двумя операторами, для получения качественных результатов. Задачей операторов является получение значений нагрузки. Изделия должны нагружаться равномерно, должна обеспечиваться определенная максимальная нагрузка с точностью не менее 2 кН.

Перед проведением испытаний инструмент для измерения нагрузки и смещений должен быть поверен в соответствии с действующим законодательством. Персонал, занятый на работах с прессовым оборудованием по применению технологии, должен пройти соответствующий специальный инструктаж. При размещении изделий на прессе необходимо следить за центрированием, для исключения возможности их смещений под нагрузкой.

К испытаниям могут представляться шайбы анкерные плоские опорные, полусферические опорные, кольцевые безопорные, предназначенные для прижатия ограждения к поверхности выработки, нормализованной передачи предварительной и рабочей нагрузки между гайкой и горными породами. Внешний максимальный диаметр шайбы не более 200 мм.

Шайбы подвергаются испытаниям на уплотненной горной массе или без насыпной массы на съемной опорной плите (рис. 1).

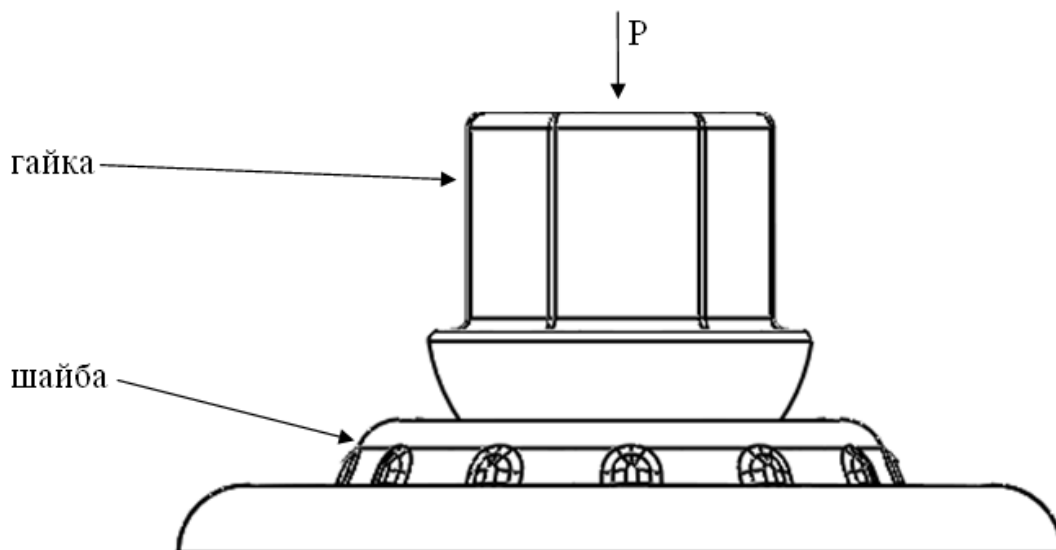


Рис. 1 - Схема установки шайбы и гайки

Испытательный стенд представлен на рис. 2.

Стенд состоит из нижней (1) и верхней (2) опорных плит, и полости для заполнения (3) насыпной массой из уплотненной горной породы (4).

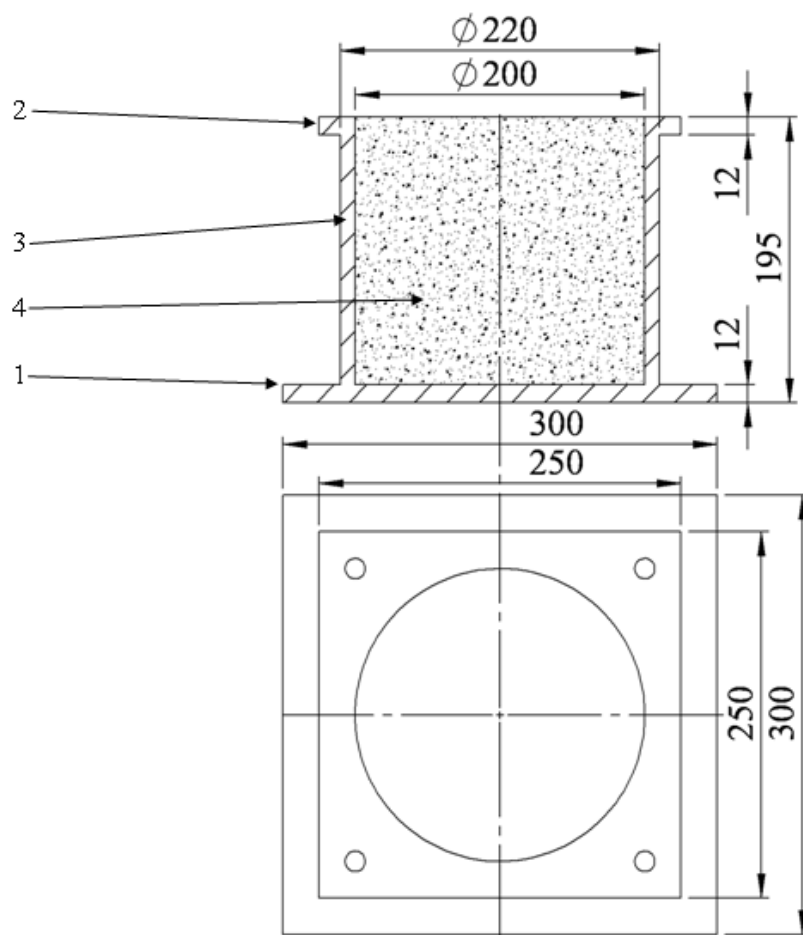


Рис. 2 - Испытательный стенд

Испытательный стенд имеет конструкцию, которая позволяет проводить испытание шайб на прессе ПСУ-50 и ПСУ-100.

Испытание проводится на уплотненной насыпной массе и без нее на съемной опорной плите (рис. 3).

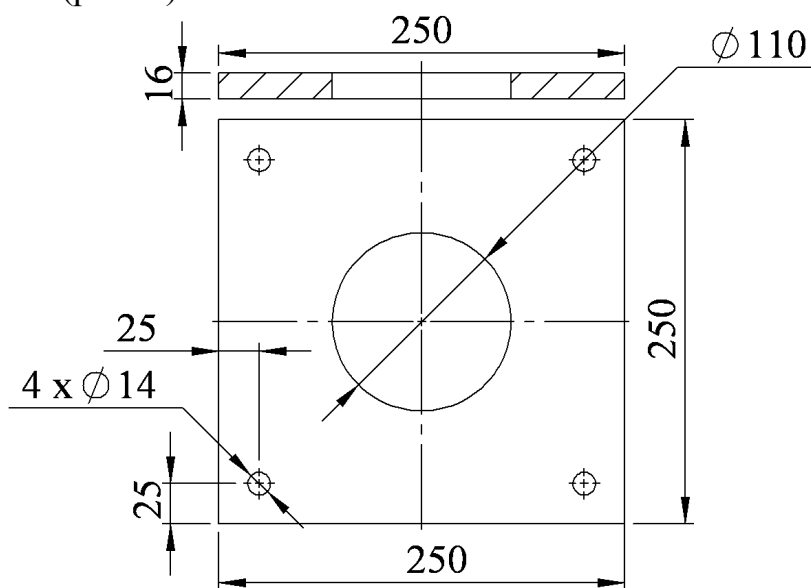


Рис. 3 - Съемная опорная плита

Порядок испытаний шайбы на горной породе следующий:

Полость стенда заполняется горной породой фракцией 10-40 мм. Наполнение стенда производится в 3 этапа.

На первом этапе горной породой засыпается 33-35% объема полости. Стенд устанавливается на пресс. Порода под воздействием нагрузки прессы уплотняется при помощи блина с ровной поверхностью и зазором 3-5 мм по диаметру полости как показано на рис. 4. Отверстие с резьбой (1) предназначено для вытягивания блина из полости.

На втором этапе горная порода досыпается в полость до ее заполнения на 66-70%. В образовавшееся пространство засыпается порода до кромки верхней опорной плиты и уплотняется. Необходимо насыпать горную массу с небольшой горкой, высотой не более 25-30 мм.

Нагрузка уплотнения породы составляет:

30 т для регионов с $\rho_0 \approx 2,3 \text{ г/см}^3$;

50 т для регионов с $\rho_0 \approx 2,5 \text{ г/см}^3$;

80 т для регионов с $\rho_0 \approx 2,7 \text{ г/см}^3$.

где, ρ_0 – плотность ненарушенных пород.

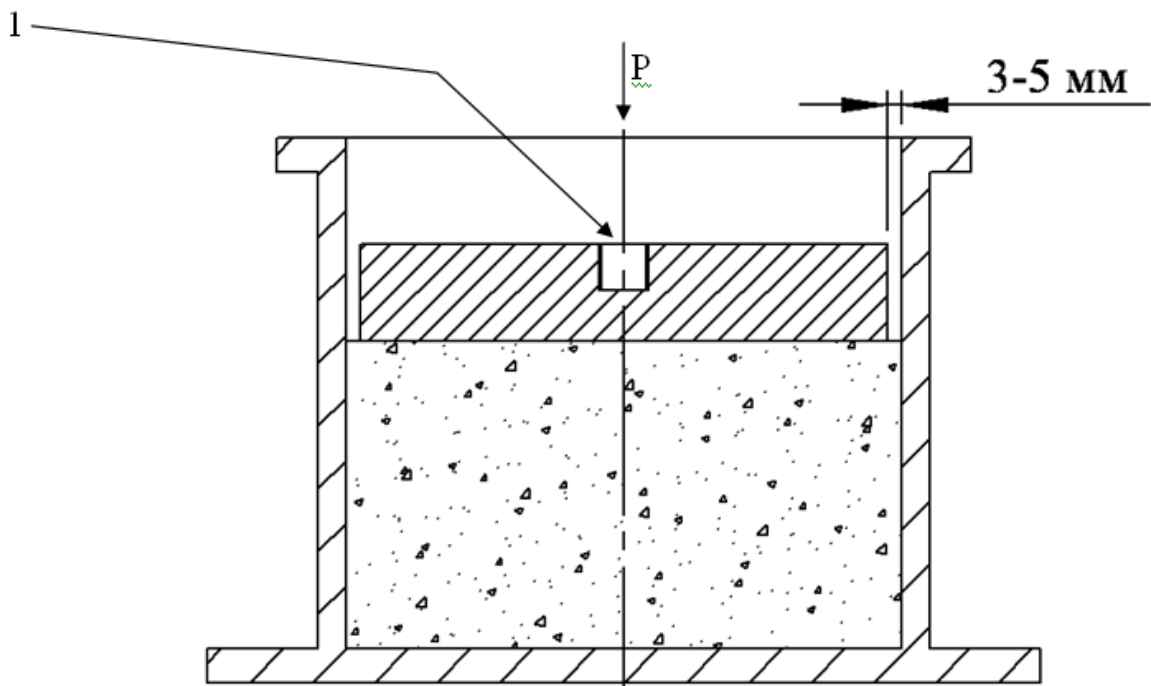


Рис. 4 - Уплотнение насыпной горной породы

На плотно сжатую породу укладывается шайба, а сверху на нее гайка, как показано на рис. 5. Шайба устанавливается концентрично полости стенда. Гайка выставляется перпендикулярно к плоскости шайбы. К гайке прикладывается нагрузка – P_i , где, $P_{i+1} = P_i + \Delta P$; $\Delta P = 10 \text{ кН}$; $P_{i=0} = 0$

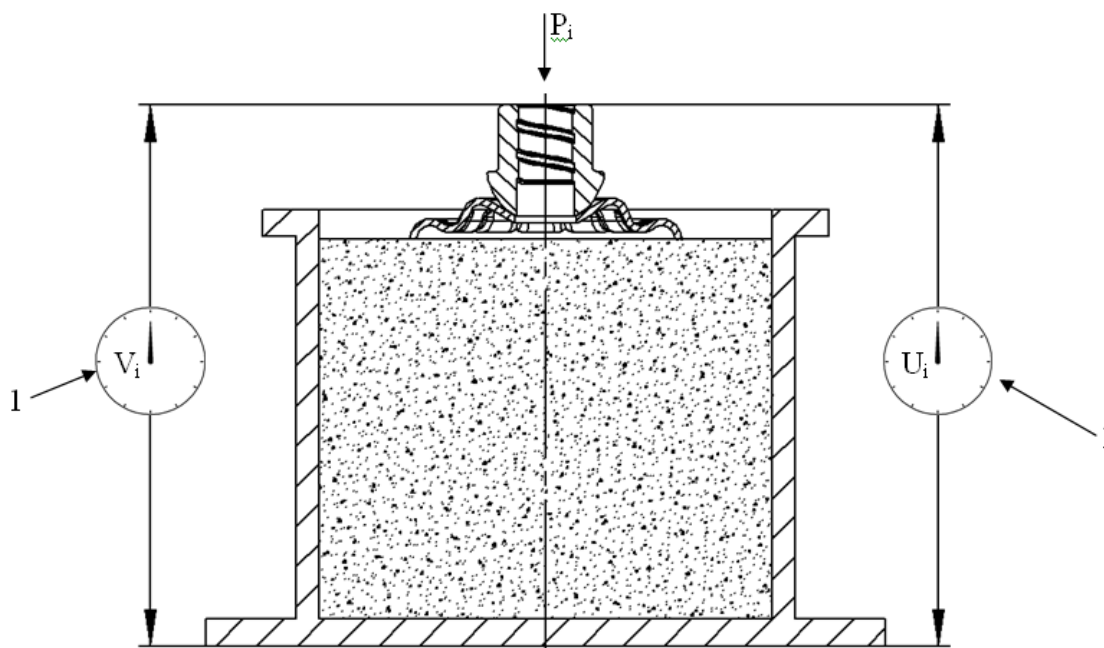


Рис. 5 - Установка шайбы на горной породе

Индикаторами часового типа 1, снимаются показатели смещения. Результаты испытаний заносятся в таблицу 1.

Таблица 1 - Результаты стендовых испытаний анкерной шайбы

№ п/п	Нагрузка P_i , т	Смещение V_i , мм	Смещение U_i , мм	Усредненное смещение ΔV , мм
1				
2				
3				

где, $\Delta V = (V_i + U_i) / 2$

Проводя новое испытание, нет необходимости заново наполнять полость стенда горной массой. Когда образуется лунка, допускается подсыпать горную массу с горкой до 25-30 мм и уплотнить на прессе.

Порядок испытаний шайбы на съемной опорной плите без насыпной массы следующий.

Полость стенда пустая. К верхней опорной плите прикручивается четырьмя болтами съемная опорная плита (рис. 6).

На съемную опорную плиту ложится шайба, а сверху на нее гайка, как показано на рис. 6. Шайба устанавливается concentricly отверстию на съемной опорной плите. Гайка выставляется перпендикулярно к плоскости шайбы. К гайке прикладывается нагрузка – P_i , до полного продавливания шайбы.

Результаты испытаний заносятся в таблицу 1 и оформляются в виде карты стендовых испытаний в соответствии с требованиями [2].

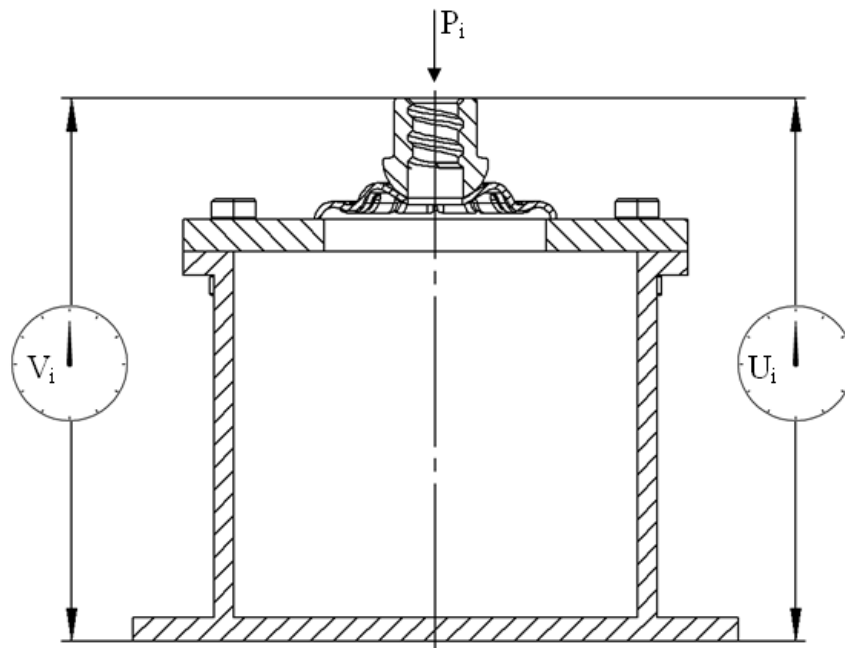


Рис. 6 - Установка шайбы на съёмной опорной плите

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СОУ 10.1.05411357.010:2008 Система забезпечення надійного та безпечного функціонування гірничих виробок із анкерним кріпленням: Загальні технічні вимоги. – К.: Мінвуглепром України, 2008. - 83с.
2. «Отраслевое положение о порядке проведения испытаний для приемки на промышленное производство новой продукции производственно - технического и технологического назначения для угольной промышленности». – Киев, Госуглепром Украины, 1993. - 27 с.

УДК 622.28.044:622.261.2

Докт. техн. наук А.О. Новиков
 докт. техн. наук Ю.А. Петренко
 ассистент И.Н. Шестопапов
 инженер А.В. Резник
 (ГВУЗ «Донецкий национальный
 технический университет»)

ПРОВЕРКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ КОМБИНИРОВАННОЙ КРЕПИ В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «ДОБРОПОЛЬСКАЯ»

В статті наведено результати перевірки рекомендацій із розрахунку параметрів комбінованого кріплення в умовах 7-го північного конвеєрного штреку пласта m_5^{1B} шахти «Добропольська»

VERIFICATION OF RECOMMENDATIONS ABOUT CALCULATION OF PARAMETERS COMBINED LINING IN THE CONDITIONS OF DOBROPOLSKAYA MINE

Results of verification of recommendations on calculation of parameters are given in article combined lining in the conditions of the 7th northern conveyor drift the «Dobropolskaya» mine layer