

УДК 622.837:622.016.22

ОПЫТ ПОДРАБОТКИ НАКЛОННЫХ СТВОЛОВ

Кулибаба С. Б.

(УкрНИИМИ НАНУ, г. Донецк, Украина)

Наведено результати експерименту з повторної підробки похилих стволів в умовах шахти "Жданівська".

The results of experiment related to the repeated undermining of inclined shafts in the conditions of mine "Zhdanodskaya" are described.

С увеличением глубины разработки угольных пластов в Донбассе все большее количество объектов природного и искусственного происхождения попадает в зону негативного влияния геомеханических процессов, вызываемых очистными работами. К одним из таких объектов относятся подземные горные выработки шахт, и, в частности, наклонные шахтные стволы.

Действующий отраслевой нормативный документ [1] предусматривает охрану наклонных шахтных стволів предохранительными целиками, построенными как в собственном пласте, по которому пройден наклонный ствол (т.н. опорный целик), так и в нижележащих пластах. При этом допускается подработка ствола в одном из нижележащих пластов при условии, что последний расположен ниже некоторой допустимой глубины, величина которой определяется с учетом ряда факторов, основными из которых являются вынимаемая мощность пласта, угол его падения и тип крепи ствола. Учитывая тот факт, что в условиях больших глубин в зоне влияния на ствол обычно ведется разработка нескольких пластов, а в предохранительных целиках консервируются большие запасы угля, определение оптимальных условий подработки наклонных стволів является актуальной задачей.

В период 2008-2009 гг. по рекомендациям УкрНИМИ НАН Украины была осуществлена полная подработка четырех наклонных стволов шахты "Ждановская" 11-й восточной лавой пласта k_3 шахты № 22 "Коммунарская" ГОАО "Шахтоуправление Донбасс" – главных и вспомогательных стволов пластов l_4 и l_7 (рис. 1 и 2). Условия, в которых проходила подработка, приведены в табл. 1.

Таблица 1
Условия подработки наклонных стволов шахты "Ждановская"

Наименование параметров и их размерность	Значение параметров
Средняя глубина разработки, м	652
Вынимаемая мощность пласта m , м	1,47
Средний угол падения α , градус	20
Длина лавы, м	305
Мощность междупластья, м: – между k_3 и l_4 – между k_3 и l_7 – между k_3 и k_5	620 790 160
Способ управления кровлей	Полное обрушение
Среднее месячное подвигание очистного забоя, м	45
Марка угля	T
Мощность наносов, м	14

Стволы закреплены смешанной крепью (арочная податливая типа АП-3 и трапециевидная – железобетонные стойки с металлическим верхняком), их наклонная длина составляет от 1,2 до 2,0 км. Все стволы действующие, основные выполняемые ими функции – выдача на поверхность горной массы, транспортировка людей и материалов, вентиляция. На земной поверхности в районах устьев этих наклонных стволов находятся здания подъемных машин, обеспечивающие функционирование их подъемов.

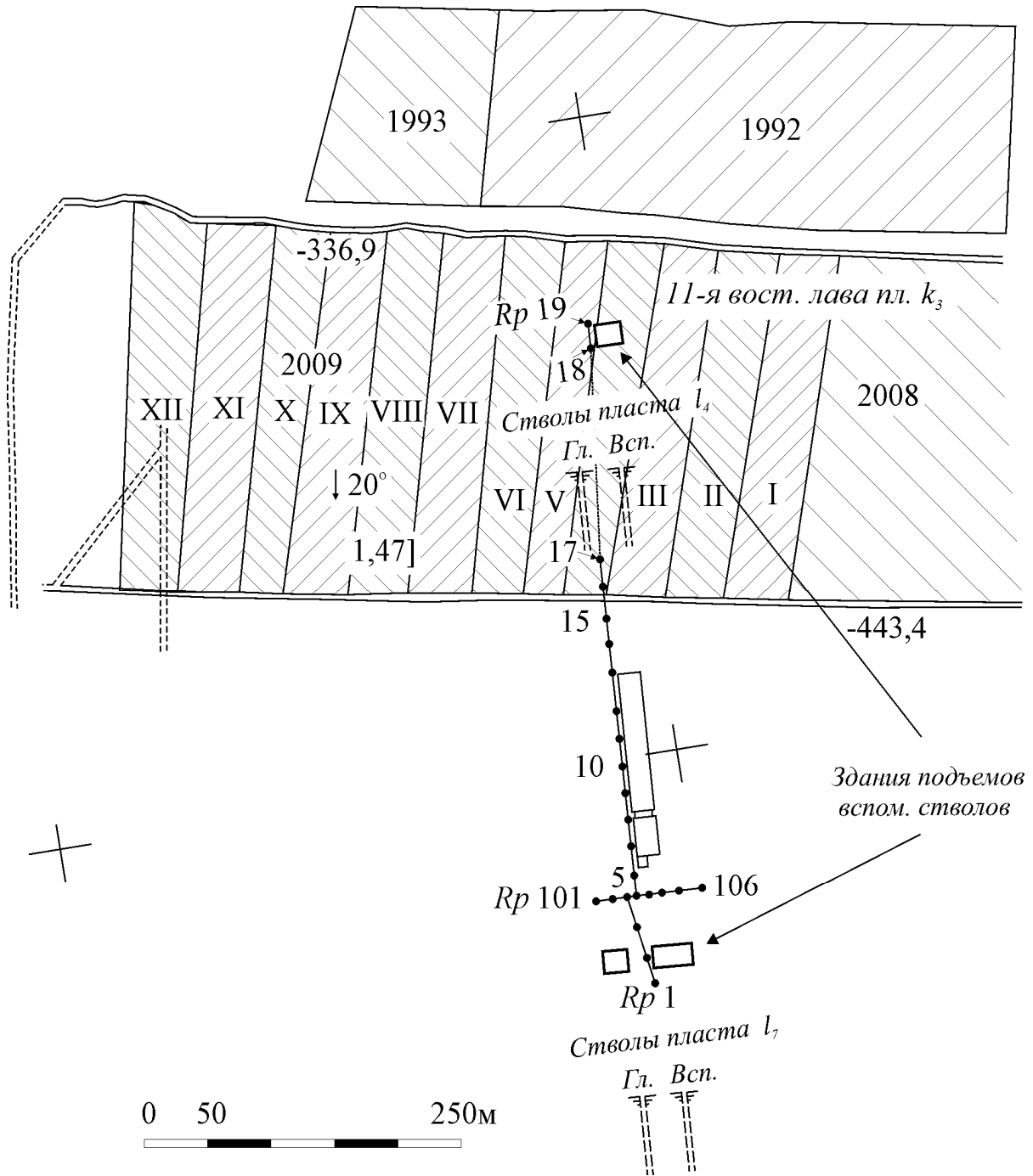


Рис. 1. Выкопировка из плана горных работ пласта k₃ шахты № 22 "Коммунарская"

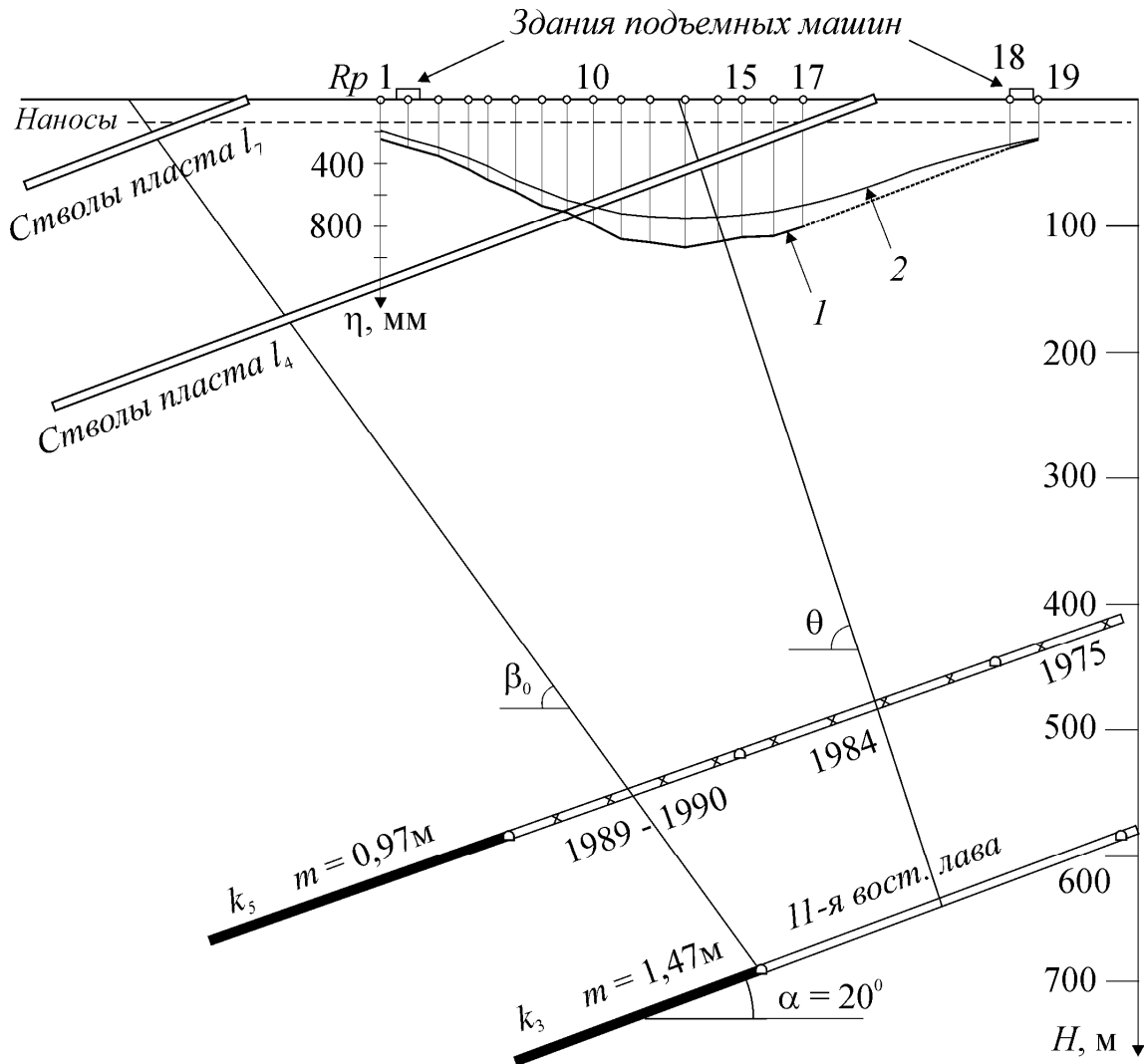


Рис. 2. Вертикальный разрез вкрест простирания пластов

Предварительные расчеты, проведенные в соответствии с [1], показали, что пласт k_3 находится ниже допустимой глубины отработки для рассматриваемых стволов. Однако, учитывая тот факт, что ранее стволы уже были подработаны пластом k_5 в 1975-90 гг. (см. рис. 2), подработка их в пласте k_3 явилась повторной.

С целью инструментального контроля над процессом сдвижения до начала подработки на земной поверхности в районе устьев рассматриваемых стволов была заложена наблюдательная станция, состоящая из двух профильных линии грунтовых реперов и стенных реперов в зданиях подъемных машин. Одна из профильных линий станции ($Rp 1-19$) была ориентирована вкрест простирания пластов, вторая ($Rp 101-106$) – по простиранию (см. рис. 1).

Инструментальные измерения на наблюдательной станции проводились с целью фиксации фактических смещений и деформаций земной поверхности и наклонов подъемных машин в главных сечениях мульды сдвижения в процессе подработки и состояли из высотных и горизонтальных маркшейдерских измерений. Методика и точность измерений соответствовала требованиям [2]. За весь период подработки на наблюдательной станции было проведено 13 серий инструментальных наблюдений – с 20.11.08 г. по 24.02.10 г. График оседаний земной поверхности η , зафиксированных на последнюю дату, показан на рис. 2 (кривая 1). Здесь же для сравнения показан график ожидаемых оседаний (кривая 2).

На рис. 3 приведены графики наклонов i зданий подъемных машин на дату 11-й серии наблюдений (19.11.09 г.). Кривые 1 и 4 показывают развитие наклонов по линии вкрест простирания, а 2 и 3 – по простиранию соответственно подъемов вспомогательных стволов пластов l_7 и l_4 .

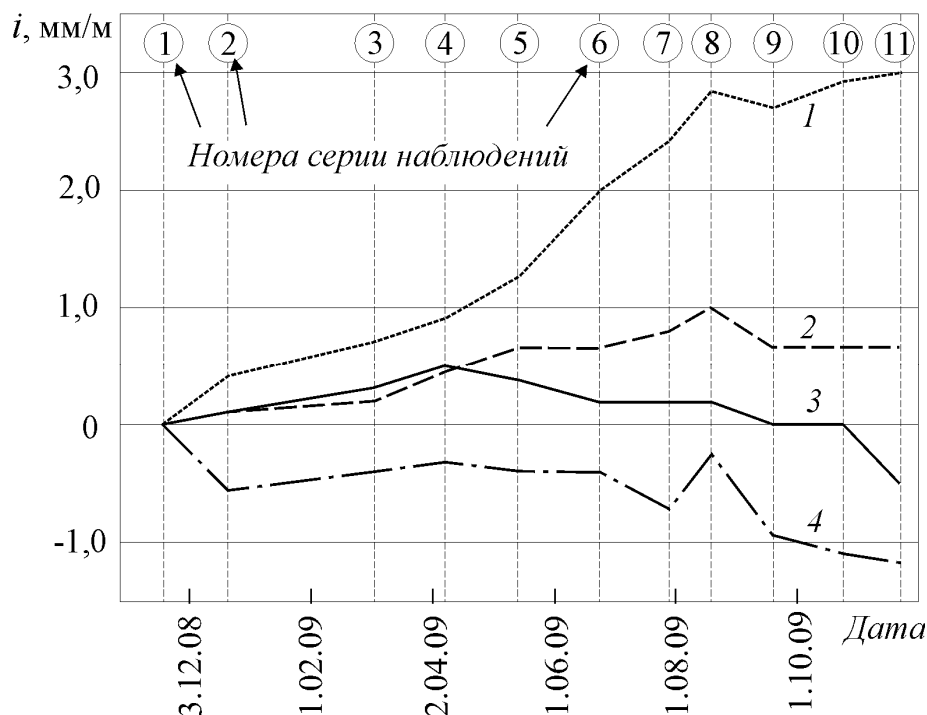


Рис. 3. Графики наклонов зданий подъемных машин

В процессе подработки регулярно, наряду с инструментальными наблюдениями, также проводилось визуальное обследование состояния подрабатываемых объектов.

Анализ экспериментальных результатов подработки позволил сделать следующие выводы.

Фактические оседания земной поверхности в районе устьев подработанных наклонных стволов превысили ожидаемые значения в среднем на 20 %. Очевидной причиной этого явилась активизация процесса сдвижения над старыми очистными выработками пласта k_5 .

Наклоны зданий подъемных машин стволов по направлению оси главного вала барабана, совпадающему с простиранием пластов, в процессе подработки не превысили $1,0 \times 10^{-3}$, что меньше допустимого значения $6,0 \times 10^{-3}$. Наклоны этих зданий в перпендикулярном направлении – вкрест простирания пластов, – достигли значений $3,0 \times 10^{-3}$ (вспомогательный ствол пласта l_7) и $1,0 \times 10^{-3}$ (вспомогательный ствол пласта l_4).

В результате подработки эксплуатационные способности стволов не были нарушены. Полученные в процессе эксперимента данные позволяют повысить достоверность прогноза параметров процесса сдвижения и более обосновано принимать решения о многократной подработке наклонных шахтных стволов.

СПИСОК ССЫЛОК

1. Правила підробки будівель, споруд і природних об'єктів при видобуванні вугілля підземним способом: ГСТУ 101.00159226.001-2003: Затв. Мінпаливенерго України 28.11.2003. – Київ, 2004. – 128 с.
2. Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород, земной поверхности и подрабатываемыми сооружениями на угольных и сланцевых месторождениях / [Сост. Петухов И. А., Митичкина Н. И., Земисев В. Н. и др.]. – М.: Недра, 1989. – 96 с.