



ВОЗДЕЙСТВИЕ ПЕСЧАНИКА НА СТРУКТУРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПОЧВЫ ОТРАБАТЫВАЕМОГО ПЛАСТА



Ирина Ковалевская

доктор технических наук
профессор кафедры подземной разработки
месторождений
Национальный горный университет, Украина
kovalevska_i@yahoo.com



Василий Снигур

кандидат технических наук
директор ПСП «Шахтоуправление
Першотравенское»
ЧАО «ДТЭК Павлоградуголь», Украина
SnigurVG@dtek.com



Ольга Малова

научный сотрудник кафедры подземной
разработки месторождений
Национальный горный университет, Украина
olga.malova.umd@gmail.com



Дмитрий Малашкевич

ассистент кафедры подземной разработки
месторождений
Национальный горный университет, Украина
malashkevychnmu@gmail.com

Исследовано методом конечных элементов влияние слоя песчаника на напряженно-деформированное стояние пород почвы верхнего отрабатываемого пласта в зависимости от двух основных параметров: мощности m и глубины h расположения от угольного пласта. Установлено, что при росте мощности

песчаника, расположенного вблизи обрабатываемого пласта ($h = 2$ м), размеры областей фронтального опорного давления и разгрузки вдоль выемочного столба будут снижаться из-за активного противодействия песчаника средней мощности проявлениям горного давления.

Увеличение h песчаника небольшой мощности $m = 1$ м от 2 до 6 м влияло на снижение глубины проникновения концентраций $K_y = 2$ на 36%. Механизм такого влияния состоит в следующем. Песчаник является концентратором напряжений и способствует более глубокому их распространению в почву пласта. Но при его более глубоком размещении до песчаника доходят пониженные концентрации σ_y , которые «поглощаются» менее жесткими аргиллитами и алевролитами, тем более, что их мощность увеличивается с возрастанием глубины h .

Для варианта залегания более мощного песчаника ($m = 3$ м) глубина распространения концентраций, равная 2, снижается от 11 м при $h = 2$ м до 8,8 м при $h = 6$ м, что составляет 25%. Здесь влияние h несколько меньше, что можно объяснить повышенной жесткостью мощного песчаника. Если при $h = 6$ м оценить степень влияния на глубину распространения концентраций $K_y = 2$, то относительное снижение составило 44%.

В зоне разгрузки выявлены факты одновременного влияния параметров h и m на глубину распространения расслоений пород в почве во время обработки вышележащего пласта. Если $m = 1$ м, увеличение глубины его размещения с 2 до 6 м способствует ограничению глубины распространения расслоений с 6,3 до 3,8 м, т. е. на 66%. Такой результат вполне закономерен, поскольку более глубокое расположение тонкого песчаника (который вероятнее всего разупрочняется) меньше воздействует на интенсификацию поднятия пород почвы. Для более мощного песчаника ($m = 3$ м) ситуация противоположна: при $h = 6$ м глубина расслоения пород почвы возрастает на 42%. При глубине размещения песчаника 6 м (а тем более глубже) на его воздействие распространению расслоений малосущественно влияет мощность.

При выявлении и оценке структурных преобразований пород почвы обрабатываемого вышележащего пласта обязателен учет последовательного прохождения лавой опасного участка по длине выемочного столба сначала зоны фронтального опорного давления (нарушение целостности литотипов почвы от сжимающих напряжений), а затем зоны разгрузки позади лавы (разделение литотипов на слои и блоки от растягивающих напряжений). Если верхние слои пород почвы пласта разрушаются достаточно интенсивно и образуют относительно небольшие по размерам отдельности из-за высоких концентраций напряжений, то с движением вглубь почвы концентрации напряжений затухают и на первый план выходят напряжения от изгиба породных слоев. В зоне фронтального опорного давления изгиб слоев направлен вниз (к нижележащему пласту) и трещины разрыва сплошности возникают на нижней части мощности литотипа. В зоне разгрузки направление изгиба меняется (в сторону вышележащего пласта) и трещины разрыва образуются в верхней части мощности литотипа; при смыкании трещин породный слой разделяется на блоки. Такой механизм деформирования породных слоев в зонах аномалий горного давления учитывает развитие структурных преобразований пород почвы при обработке вышележащего пласта на гораздо большую глубину, чем простое сопоставление концентраций напряжений с прочностными характеристиками литотипов.