

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ МУЛЬДЫ СДВИЖЕНИЯ ПО ДАННЫМ ЧАСТОТНЫХ МАРКШЕЙДЕРСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ

к. т. н. Назаренко В.А., инж. Уличный И.М. (НГА Украины,
г. Днепропетровск)

Интерпретация частотных маркшейдерских наблюдений за сдвижением земной поверхности по профильной линии реперов, которая заложена в области синхронного сдвижения вкост направления подвигания очистного забоя, состоит в представлении всей серии наблюдений как одного целого, единого наблюдения. результат каждого наблюдения из всей серии рассматривается в качестве фрагмента единого наблюдения по отдельной мнимой профильной линии, положение которой относительно забоя определяется датой проведения фактического наблюдения. Само же единое наблюдение охватывает исходную профильную линию реперов и множество мнимых линий, общее количество которых равно числу частотных наблюдений.

Пусть имеется профильная линия реперов №1, заложенная в области плоского дна мульды сдвижения над очистной горной выработкой по направлению вкост подвигания забоя. В процессе отработки лавы на профильной линии выполнена серия из n (1, 2, 3, ..., n) частотных наблюдений за сдвижением земной поверхности в моменты времени $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$. При этом каждый раз фиксировалось положение очистного забоя лавы относительно профильной линии. По результатам наблюдений построены графики оседаний реперов, характеризующие изменение их положения во времени (рис. 1).

Рассмотрим мульду сдвижения при положении очистного забоя на начальный момент времени t_1 .

Известные закономерности процесса сдвижения в рассматриваемой области мульды сдвижения [1, 2] позволяют предположить, что оседания земной поверхности по сечению, параллельному профильной линии реперов и отстоящему от забоя на расстоянии vt_2 , аналогичны оседаниям, полученным при втором наблюдении в момент времени t_2 по профильной линии № 1.

Для третьего наблюдения будет справедливым утверждение, что полученные по его результатам оседания должны наблюдаться в сечении, отстоящем от исходного забоя на расстоянии vt_3 . И так далее, вплоть до n -го наблюдения.

Таким образом, над движущимся очистным забоем на момент t_1 имеется n сечений (включая сечение по профильной линии реперов), отстоящих друг от друга на расстояниях $(vt_{i-1} - vt_i)$, кото-

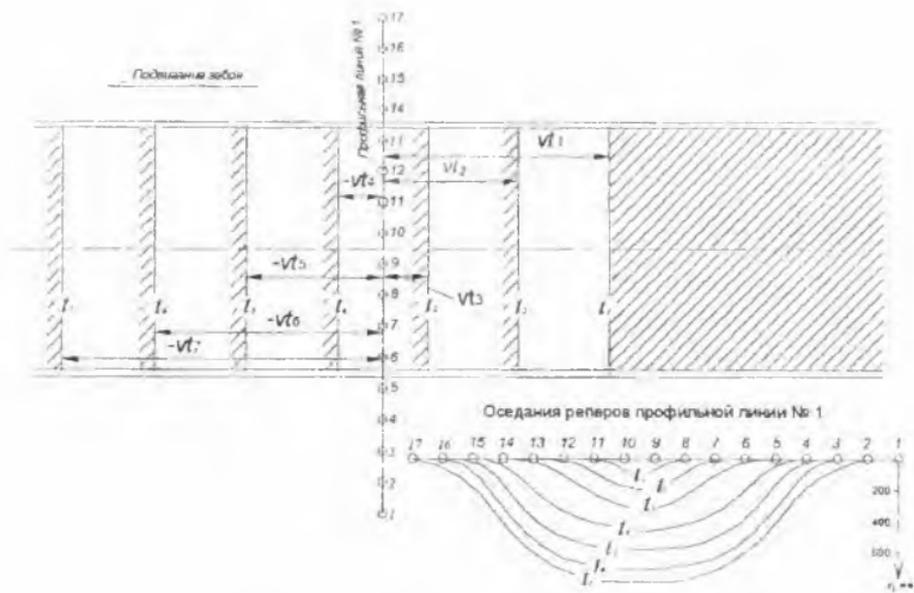


Рис. 1. Серия частотных наблюдений по профильной линии № 1

рым присущи оседания, аналогичные полученным при n частотных наблюдений.

Технически это осуществляется следующим образом.

1. За исходное положение забоя принимается положение при первом наблюдении, показавшем начало сдвижения земной поверхности.
2. Изображение забоя при последующем наблюдении (вместе с копией профильной линии реперов) переносим к исходному забою до их совмещения.
3. Реперам, полученной таким образом новой профильной линии, присваиваем значения оседаний из последнего наблюдения.
4. Повторяем действия, изложенные в пунктах 2 и 3 применительно к оставшимся в серии частотным наблюдениям.

Результат описанных преобразований на примере профильной линии № 1 (рис. 1) приведен на рис. 2. Здесь же показаны профили мульды сдвижения для полученных мнимых профильных линий. Эти профили в совокупности характеризуют распределение оседаний земной поверхности над движущимся очистным забоем в момент времени, когда забой находится в положении, принятом за исходное.

Рассмотрим пример построения поверхности мульды над движущимся очистным забоем

На шахте "Терновская" ПО "Павлоградуголь" над горными работами 1-й и 2-й восточных лав в направлении, перпендикулярном

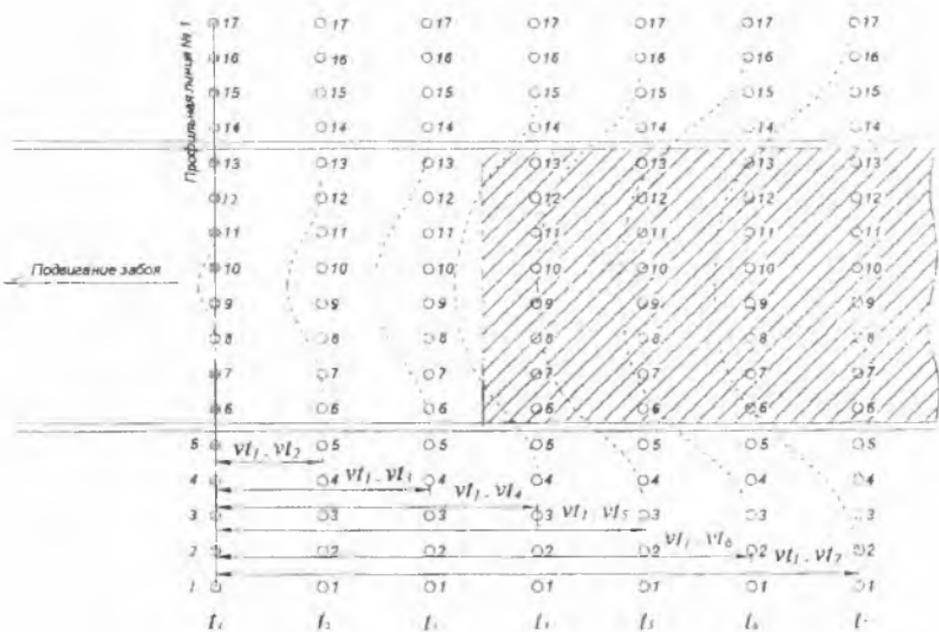


Рис. 2. Пространственная интерпретация результатов частотных наблюдений по отдельной профильной линии реперов

подвиганию очистных забоев, была заложена профильная линия реперов специальной маркшейдерской наблюдательной станции (рис. 3).

В процессе отработки лав на профильной линии проведена серия частотных маркшейдерских инструментальных наблюдений за сдвижением реперов линии. Профили мульды сдвижения на даты наблюдений (11.03.65, 21.04.65, 21.05.65, 15.06.65 гг.) в совмещенном виде представлены на рисунке 3. Отработка лав производилась ритмично, без продолжительных остановок, со средней скоростью подвигания забоя около 45 м/мес.

При построении поверхности мульды по изложенной выше методике в качестве исходного принято положение забоя по состоянию на 11.03.65 г. Именно к этому изображению границы лавы на плане "приводились" оставшиеся три, зафиксированные на последующие даты наблюдений, положения очистного забоя. Совместно с забоями переносились и копии профильной линии (копии 1, 2, 3). В результате на плане получилось изображение обобщенного забоя лавы и четырех профильных линий реперов (рис. 4). Реперам каждой из изображенных линий присвоены значения оседаний, полученные при наблюдении на соответствующую дату.

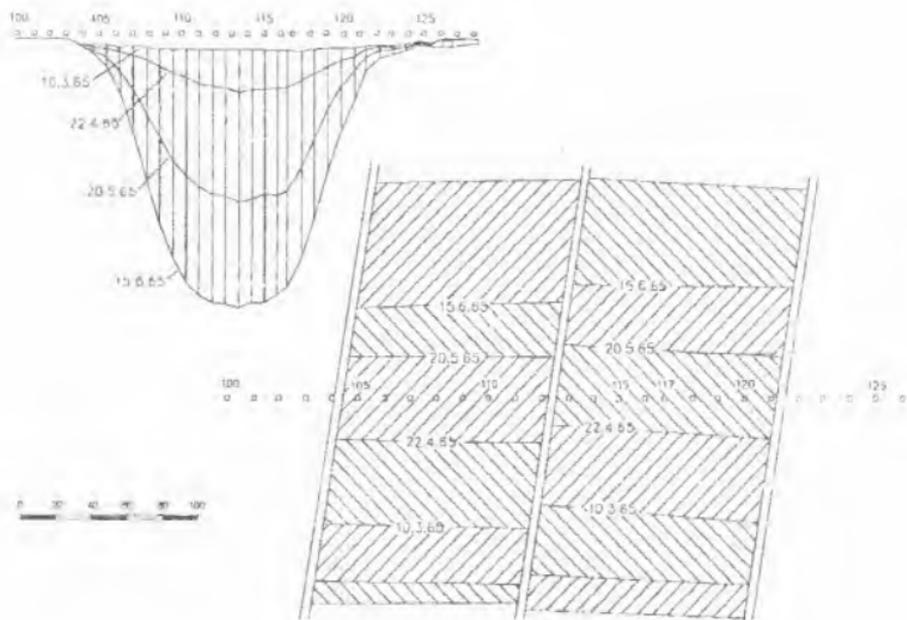


Рис. 3. Частотные наблюдения на профильной линии реперов при отработке 1-й и 2-й восточных лав пл. с_{6н} шахты "Терновская"

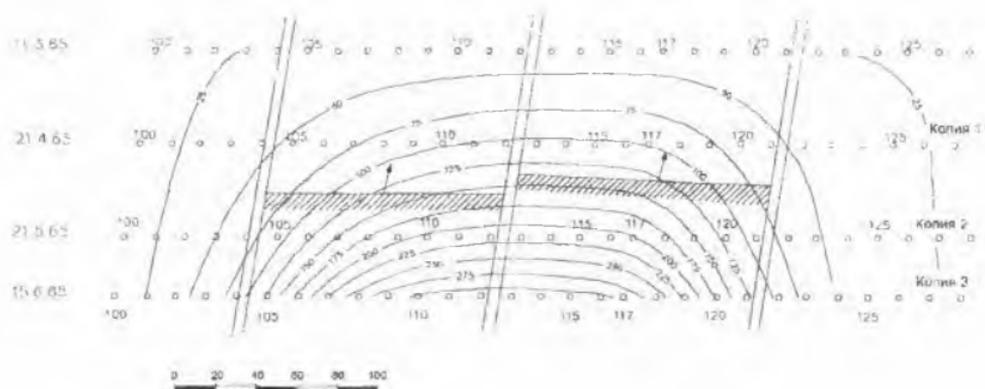


Рис. 4. Интерпретационная модель поверхности мульды сдвижения над движущимся очистным забоем, изображенная в изолиниях оседания земной поверхности

Последующая обработка полученной модели состоит в построении изолиний оседаний земной поверхности по отметкам реперов профильных линий. Положение мульды в пространстве будет соответствовать положению очистного забоя на дату первого наблюдения, т.е. на 11.03.65 г.

Разработанная методика моделирования поверхности мульды сдвижения над движущимся очистным забоем основана на известных закономерностях процесса сдвижения. Новый подход к интерпретации этих закономерностей позволяет значительно упростить технологию натуральных инструментальных маркшейдерских наблюдений за сдвижением земной поверхности при изучении кинематики и динамики процесса сдвижения. Но одно из самых главных, на наш взгляд, преимуществ предложенной методики заключается в возможности использовать уже имеющиеся в большом количестве результаты частотных наблюдений для более детального изучения вопросов сдвижения горных пород и земной поверхности, разработки новых методик определения и прогнозирования параметров сдвижения, обеспечения эффективной защиты подрабатываемых сооружений и природных объектов от влияния горных выработок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимов А. Г., Земисев В. Н., Кацнельсон Н. Н. и др. Сдвижение горных пород при подземной разработке угольных и сланцевых месторождений.—М.: Недра, 1970.
2. Сдвижение горных пород и земной поверхности при подземных разработках./ Под общей ред. Букринского В.А. и Орлова Г. В.—М.:Недра, 1984.