

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Южно-Российский государственный технический университет  
(Новочеркасский политехнический институт)

**МАРКШЕЙДЕРСКО-ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ОХРАНЫ НЕДР  
И СТРОИТЕЛЬСТВА СООРУЖЕНИЙ**

**Межвузовский сборник научных трудов**

Новочеркасск  
ЮРГТУ НПИ  
2012

УДК 622.1:528; 622.833/838  
ББК 33.12  
М26

Редакционная коллегия:

**В.М. Калинин**, доктор технических наук, профессор;  
**Ю.В. Посыльный**, доктор технических наук, профессор;  
**В.Н. Гусев**, доктор технических наук, профессор;  
**В.И. Щеглов**, доктор технических наук, профессор;  
**В.Н. Игнатов**, доктор технических наук, профессор.

**М26** Маркшейдерско-геодезическое обеспечение рационального использования, охраны недр и строительства сооружений : межвуз. сб. науч. тр. / Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012. –124 с.

ISBN 978-5-9997-0267-8

В сборнике представлены статьи по проблемам математического моделирования показателей месторождения, использования этих методов в практике маркшейдерских работ, совершенствования методов расчета параметров процесса сдвига земной поверхности под влиянием горных работ, оценки точности рассчитываемых параметров сдвига. Рассматриваются проблемы анализа точности маркшейдерских и геодезических работ, геометризации геологических показателей. Сборник представляет интерес для научных работников, горных инженеров и студентов, занимающихся вопросами маркшейдерского обеспечения рационального использования и охраны недр.

УДК 622.1:528; 622.833/838  
ББК 33.12

ISBN 978-5-9997-0267-8

© Южно-Российский государственный  
технический университет (НПИ), 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Выстрчил М.Г., Гусев В.Н.</b> Исследование зависимости интенсивности отраженного сигнала от угла его падения при лазерно-сканирующей съемке ..4	
<b>Бугайёва Н.А.</b> Учет угла залегания угольного пласта на параметры разброса сдвижений и деформаций земной поверхности ..... 8	
<b>Белоконов Г.А., Чернов А.А., Ефимов Д.А.</b> Автоматизированный прогноз мелкоамплитудной нарушенности угольного пласта шахты Садкинская ..... 13	
<b>Гриценков А.Н.</b> Определение вероятности необнаружения грубых ошибок, не выявленных невязками в отдельных ходах..... 21	
<b>Голованов В.А.</b> Административно-правовые вопросы ведения маркшейдерских работ ..... 25	
<b>Белоконов Г.А., Шурыгин Д.Н., Ефимов Д.А.</b> Математическое моделирование гипсометрии угольного пласта шахты Садкинская ..... 30	
<b>Нестеренко Е.А.</b> Интерферационный метод измерения деформаций бортов карьера (на примере бурогоугольного карьера Хамбах, Германия)..... 34	
<b>Илюхин Д.А.</b> Зависимость параметров зон водопроводящих трещин от геологического строения подрабатываемой толщи ..... 41	
<b>Базыкина Л.Р.</b> К вопросу перевода бумажной горно-графической информации в электронный вид..... 47	
<b>Посыльный Ю.В., Алмазов А.А., Тетерин Е.А.</b> Метод расчета единичной кривой оседаний земной поверхности ..... 55	
<b>Волохов Е.М., Тиховский А.Н.</b> Математическое моделирование поверхностей при геолого-маркшейдерском обеспечении горного производства и подземного строительства..... 66	
<b>Алексенко А.Г.</b> Метрологическое обеспечение маркшейдерских работ..... 71	
<b>Посыльный Ю.В., Мамонов А.А.</b> Зональный метод расчета сдвижений и деформаций земной поверхности в условиях Восточного Донбасса ..... 78	
<b>Бак Н.С., Гусев В.Н.</b> Определение границ мульды сдвига при проходке тоннелей в четвертичных отложениях г. Хошимин ..... 83	
<b>Посыльный Ю.В., Фарафонова К.В.</b> Граничные углы сдвига земной поверхности в условиях Восточного Донбасса ..... 89	
<b>Смирнова А.А., Киреева В.И.</b> Мониторинг деформаций с помощью роботизированного тахеометра TRIMBLE серии S..... 100	
<b>Пritchina А.И., Шевченко О.С.</b> Анализ результатов измерений деформаций фундамента здания медиацентра ..... 107	
<b>Цымбалова В.Е., Костенко М.А., Синявин Н.П.</b> Обзор области применения электронных тахеометров ..... 112	
<b>Иванов И.Ю., Иванова О.В., Круковский Ю.М., Котлярский И.Г.</b> Изучение сдвижений земной поверхности на геодинамическом полигоне в пределах горного отвода закачки жидких токсичных отходов ..... 117	



## ВЛИЯНИЕ УГЛА ЗАЛЕГАНИЯ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА НА ПАРАМЕТРЫ РАЗБРОСА СДВИЖЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Н.А. Бугайва

Донецкий национальный технический университет,  
г. Донецк, Украина

Разработан метод, заключающийся в том, что в левой и правой полумульдах определяются максимальные абсолютные величины деформаций и к максимальному значению добавляется доверительный двухсторонний интервал, что приводит к повышению надежности определения расчетных сдвижений и деформаций земной поверхности и позволяет разрабатывать более надежные меры охраны сооружений и природных объектов.

При расчете параметров сдвижений и деформаций земной поверхности в большинстве случаев используются эмпирические методы. В данной работе мы принимали «Правила подработки...» [1] за основу, поскольку они доказали свою надежность в практике многолетнего использования. По изложенной методике в «Правилах подработки...» [1] определяют ожидаемые сдвижения и деформации земной поверхности в главных сечениях мульды сдвижения. Однако используемые формулы позволяют прогнозировать сдвижения и деформации земной поверхности со значительной погрешностью. Поэтому при решении вопросов охраны подрабатываемых объектов пользуются расчетными сдвижениями и деформациями, под которыми понимают ожидаемые умноженные на коэффициент перегрузки.

Вместе с тем коэффициент перегрузки, используемый в «Правилах подработки...» [1], предусматривает одностороннее увеличение ожидаемых сдвижений и деформаций, в то время как на самом деле имеет место случайное отклонение от среднего уровня в любую сторону (как в большую, так и в меньшую).

На рис. 1 показаны огибающие кривые величин разброса оседаний, наклонов и кривизны, полученные на основании статистической обработки данных, полученных и описанных в [2–4]. В результате построения огибающих получаем доверительный интервал двухсторонних отклонений от ожидаемых значений, рассчитанных по «Правилам подработки...». Это дает возможность с заданной достоверностью определить возможную величину вариации оседаний, наклонов и кривизны в любой точке мульды сдвижений.

Величина максимального разброса в таком случае для оседаний составляет 32%, для наклонов 62%, а для кривизны 122% в средней части

мульды. Причем на краю мульды сдвижений все показатели составляют примерно треть от максимальных, наблюдаемых в центре мульды.

В данной статье выполняется проверка учета угла залегания угольного пласта на разброс сдвижений и деформаций земной поверхности при её подработке.

При расчете оседаний, наклонов и горизонтальных сдвижений, не содержащих параметра  $S''(z)$ , угол наклона не влияет на параметры деформаций левой и правой полумульд, выраженных в безразмерных величинах. Это утверждение не требует доказательств и очевидно вытекает из формул, приведенных в табл. А.3 [1].

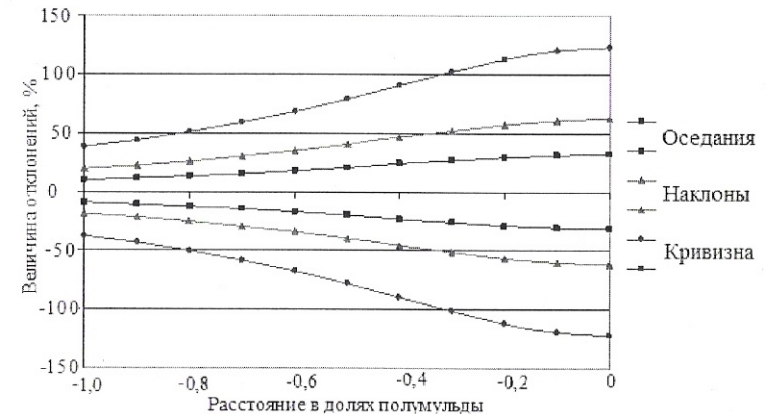


Рис. 1. Огибающие распределений величин разброса оседаний, наклонов и кривизны относительно ожидаемых величин

Угол падения угольного пласта влияет на параметр  $S''(z)$ , который используется при расчете кривизны и горизонтальных деформаций.

Поэтому нашу методику необходимо модифицировать.

Для примера выполним расчет кривизны и горизонтальных деформаций земной поверхности при  $\alpha=30, 20, 10^\circ$ . Условия подработки в первом случае: мощность угольного пласта 1,7 м, глубина разработки 310 м, длина лавы 290 м, мощность наносов 60 м, марка угля К. Для второго примера условия подработки были следующими: мощность угольного пласта 1,2–1,25 м, глубина разработки 140 м, длина лавы 220 м, мощность наносов 5 м, марка угля Т.

На рис. 2–5 показаны семейства кривых распределений кривизны и горизонтальных деформаций в направлении вкрест простирания в главном сечении для двух наборов горно-геологических условий при  $\alpha=30, 20, 10^\circ$ . Оказалось, что при  $30^\circ$  несимметричность максимальная.

Наши исследования показали, что максимальные величины кривизны и горизонтальных деформаций разнятся для широкого круга горно-

геологических условий не более чем на 14%, если угол падения не превышает 30°.

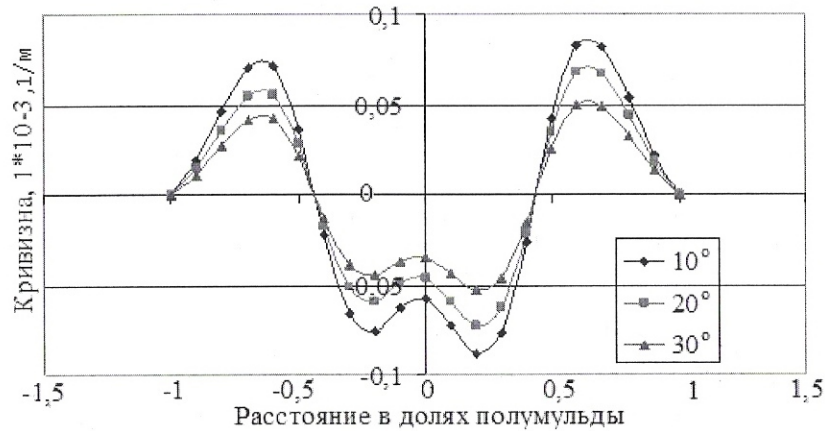


Рис. 2. График кривизны земной поверхности при разных углах залегания угольного пласта для первого примера

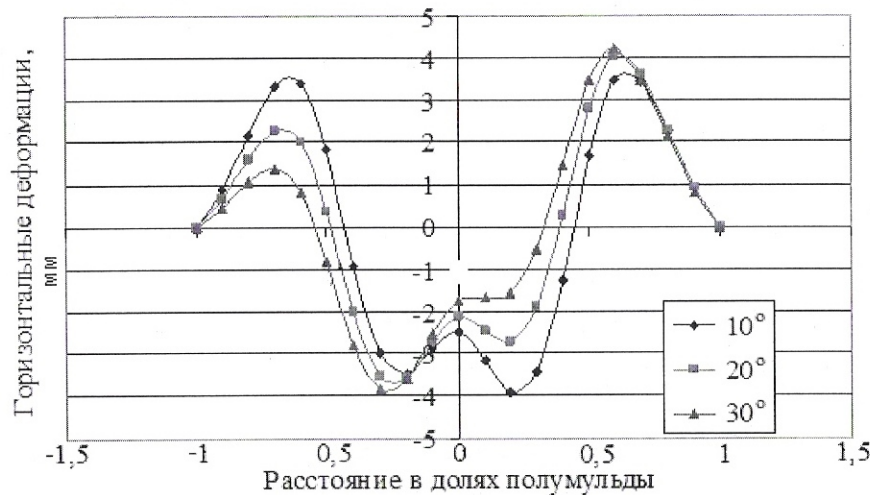


Рис. 3. График горизонтальных деформаций при разных углах залегания угольного пласта для первого примера



Рис. 4. График кривизны земной поверхности при разных углах залегания угольного пласта для второго примера

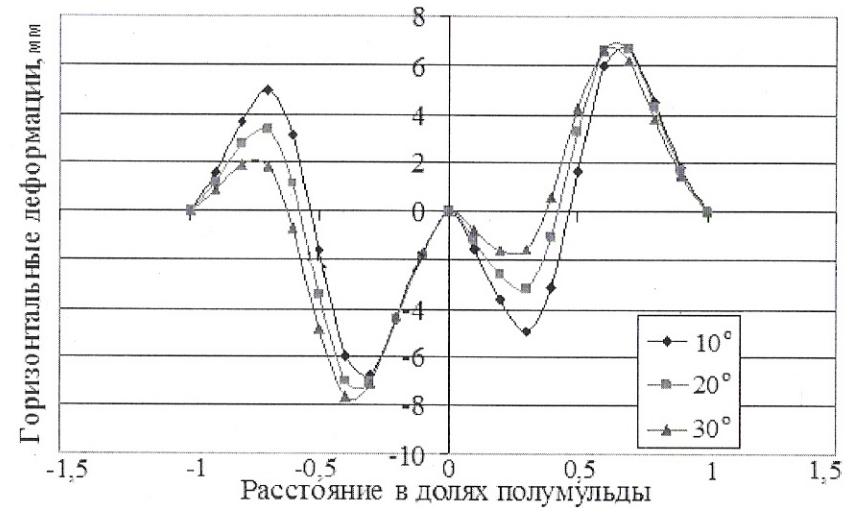


Рис. 5. График горизонтальных деформаций при разных углах залегания угольного пласта для второго примера

Таким образом, угол падения пласта при нормированных длинах полумульд влияет только на несимметричность крыльев полумульд.

В связи с этим наша методика модифицируется следующим образом: определяются максимальные абсолютные величины деформаций в левой и правой полумульдах и к максимальному значению добавляется довери-



тельный двухсторонний интервал. Это повышает надежность определения расчетных сдвижений и деформаций земной поверхности и позволяет определять более надежные меры охраны сооружений и природных объектов.

#### Библиографический список

1. Правила підробки будівель, споруд і природних об'єктів при видобуванні вугілля підземним способом: ГСТУ 101.00159226.001 – 2003. - Введ. 01.01.2004.– К., 2004. – 128 с.
2. Бугаёва Н.А. Особенности распределения стохастических отклонений оседаний земной поверхности при ее подработке одиночной лавой / Н.А. Бугаёва, В.В. Назимко // Проблемы гірського тиску. – 2008. – 260с.
3. Бугаёва Н.А. Определение параметров деформаций земной поверхности по стохастическим мульдам оседания / Н.А. Бугаёва, К.В. Яремчук, В.В. Назимко // Проблемы гірського тиску. – 2009 – 269с.
4. Бугаёва Н.А. Установление особенностей распределения отклонений оседаний земной поверхности при выполнении натурных измерений / Н.А. Бугаёва, Н.Н. Грищенко, И.В. Назимко, А.И. Прокопенко, Д.Н. Сотников, С.М. Яковенко, А.В. Нечипорук, В.В. Назимко // Проблемы гірського тиску. – 2010 – 202с.

УДК 552.57:550.8

### АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПРОГНОЗ МЕЛКОАМПЛИТУДНОЙ НАРУШЕННОСТИ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА ШАХТЫ САДКИНСКАЯ

*Г.А. Белоконов, А.А. Чернов*

*Южно-Российский государственный технический университет  
(Новочеркасский политехнический институт),*

*Д.А. Ефимов*

*г.л. маркшейдер ш. Садкинская ООО «Южная угольная компания»*

На примере шахты Садкинская рассматриваются методы математического моделирования мелкоамплитудной нарушенности угольного пласта  $m_{\frac{1}{8}}$ , с целью ее прогнозирования на перспективных к отработке участках шахтного поля.

Восточный Донбасс является важным источником высококачественных антрацитов. В настоящее время большая часть горно-добывающих предприятий на его площади законсервирована. Поэтому важной является задача повышения эффективности добычных работ немногочисленных действующих угольных шахт, от которых во многом зависит развитие энергетической отрасли юга России. При этом в первую очередь особое внимание следует обращать на перспективные участки разведанных шахтных полей, так как их отработка даст наиболее быстрый экономический эффект. Геологоразведочными работами прошлых лет решалась в основном задача наращивания запасов угля в регионе, что определило относительно слабую изученность локальных особенностей геологического строения, состава угленосной толщи, ее тектонической нарушенности. Получение дополнительных, более детальных геологоразведочных данных требует существенных материальных и финансовых вложений. Поэтому своевременной представляется задача более полного использования накопленной геологоразведочной и горной информации с использованием современных прогностических методов для целей выявления локальных закономерностей геологического строения угленосной толщи и самого угольного пласта.

Шахта Садкинская Восточного Донбасса расположена на участке Садкинский Восточный №1 и является составной структурой Сулино-Садкинского угленосного района Восточного Донбасса. В пределах шахтного поля геологоразведочными работами был выявлен ряд дизъюнктивных нарушений взбросового и сбросового характера, большая часть из них малоамплитудные – с амплитудой смещения пласта  $m_{\frac{1}{8}}$  менее 10 м. Лишь отдельные разрывы имеют амплитуду более 10 м. Горными работами были выявлены многочисленные разрывные нарушения с амплитудами 1-2,5 м и единичные разрывы с амплитудой до 5-6,5 м. В зонах развития и затуха-