

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПРОГНОЗА ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Малюга О.Н.

ДонНТУ

Кафедра Маркшейдерского дела

Xenyamal@mail.ru

Abstract

Maluga O. N. The system for prediction of deformations of a surface at a underground extraction coal fields. The problem of the forecast of deformations of a surface in affected area of mining operations will be realized with the help of means Arc View 3.1 and AutoCAD as one of the computing appendices of a system of engineering maintenance of mining operations on coal mines. As algorithm of the forecast the normative technique of calculation deformations of a surface will be used. Outcomes of calculations of deformation fields from existing and designed developments(manufactures) will be imaged graphically in binding to the mine maps by the way of set of isoclines and zones, to each of which there corresponds(meets) a given interval of surface subsidence, slopes(tilts), horizontal deformations. The system will be tested for conditions of improvement to seams C10/2 mine "Yzhnodonbasskaya № 1 ".

Разработка угольных месторождений требует маркшейдерских наблюдений за состоянием подрабатываемой земной поверхности и расположенными на ней объектами. Грамотное и рациональное ведение горных работ под природными объектами и застроенными территориями является необходимым условием нормальной их деятельности. В противном случае могут возникнуть деформации наземных объектов, что в свою очередь приводит к неработоспособности оборудования и ряду других разрушительных последствий. Чтобы избежать этого, маркшейдеры выполняют предрасчёт ожидаемых сдвижений и деформаций земной поверхности и принимают необходимые меры охраны объектов, оказавшихся в опасных зонах. Периодические наблюдения выполняются маркшейдерами в соответствии с "Инструкцией по наблюдениям за сдвижением ..." [1], прогнозы деформаций выполняются,

руководствуясь действующими "Правилами охраны ..." [2]. Актуальность решения этой проблемы очень высока, так как в Донбассе подрабатываются обширные застроенные территории, на которых располагается огромное количество жилых и общественных зданий промышленных сооружений, инженерных коммуникаций и пр., для которых, требуются наблюдения за сдвигами и деформациями земной поверхности.

Поэтому целью данной работы является разработка системы прогнозирования деформаций земной поверхности от влияния очистных работ для условий Центрального Донбасса, которая была бы надёжным инструментом в наблюдении и прогнозе сдвигов и деформаций на подрабатываемых территориях.

Одна из задач, направленных на достижение этой цели, состоит в том, чтобы для конкретных горно-геологических условий необходимо организовать предрасчёт деформаций земной поверхности, как от одиночной лавы, так и от нескольких лав, чтобы получить суммарные деформации. Следующей задачей является получение цифровой модели земной поверхности (ЦМЗП), на которую накладываются результаты расчётов сдвигов и деформаций. И наконец, последняя задача состоит в анализе полученной картины пространственного распределения сдвигов и деформаций земной поверхности по ее цифровой модели с районированием опасных зон, т.е. зон, в которых эти деформации превышают допустимые величины, и с идентификацией объектов поверхности, попадающих в опасные зоны.

В работе в качестве основного инструмента для расчёта деформаций взят пакет с прикладными программами Mathcad 2001 Professional. С его помощью которого реализуется расчет и построение графиков деформаций и сдвигов в пространстве. Пример подобного пространственного графика оседаний земной поверхности приведен на рис. 1.

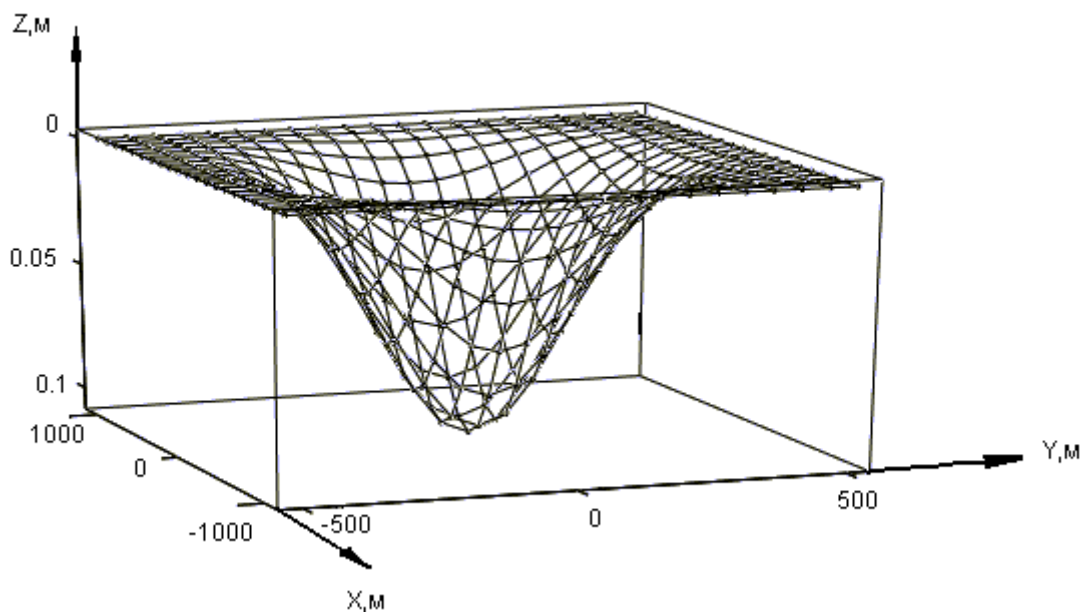


Рисунок 1 График распределения оседаний

В данном примере для расчетов были приняты следующие исходные данные:

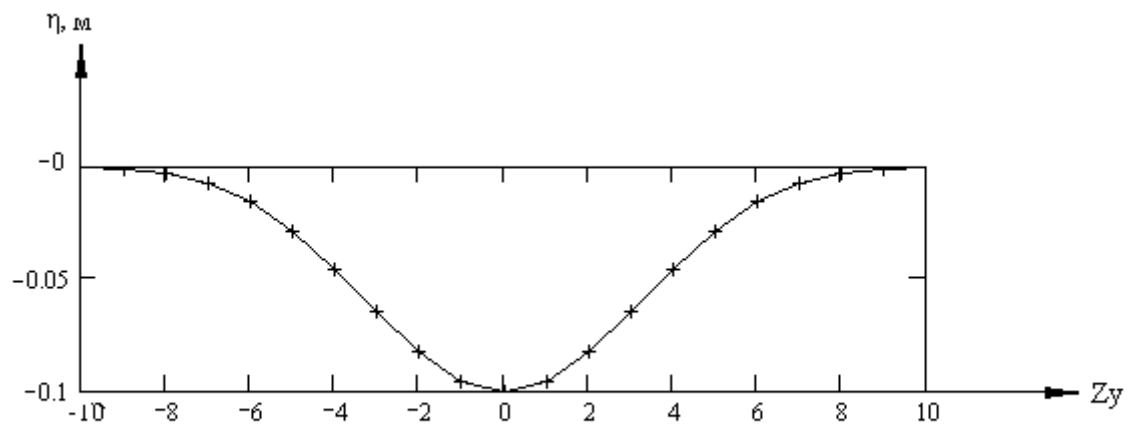
- средняя глубина от поверхности до середины обрабатываемой лавы

$H_{ср}=1000\text{м.};$

- размер лавы вкрест простирания $D1=250\text{.м.};$
- размер лавы по простиранию $D2=1400\text{м.};$
- угол падения пласта $\alpha=2\text{град.};$
- толща каменноугольных пород ранее не подрабатывалась;
- подработка земной поверхности неполная.

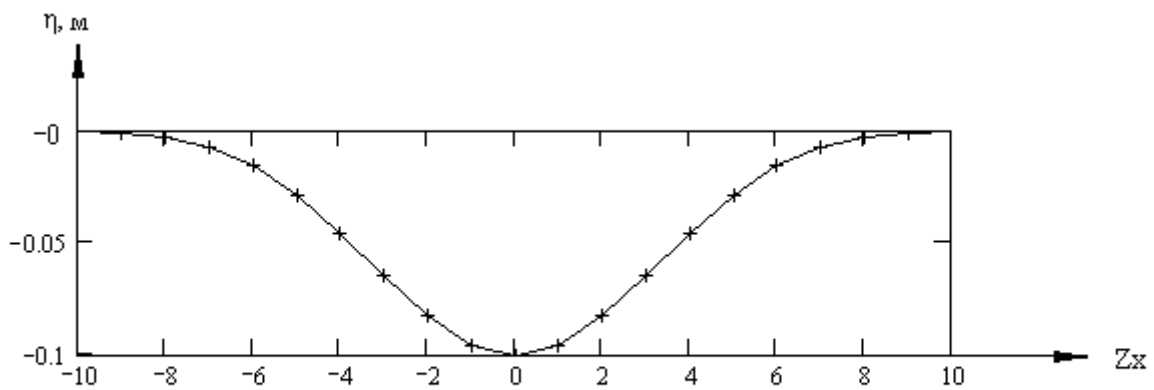
Все расчёты выполнялись согласно нормативному документу [2].

Наряду с пространственным графиком мульды сдвижения земной поверхности были построены графики оседаний, наклонов, кривизны, горизонтальных сдвижений, горизонтальных деформаций на разрезах вкрест и по простиранию пласта в главных сечениях мульды на рисунках 2-11.



Zy — Порядковый номер интервала вычисления оседания вкрест простирания

Рисунок 2 График оседаний в точках главного сечения мульды сдвижения на разрезе вкрест простирания



Zx — Порядковый номер интервала вычисления оседания по простиранию

Рисунок 3 График оседаний в точках главного сечения мульды сдвижения на разрезе по простиранию

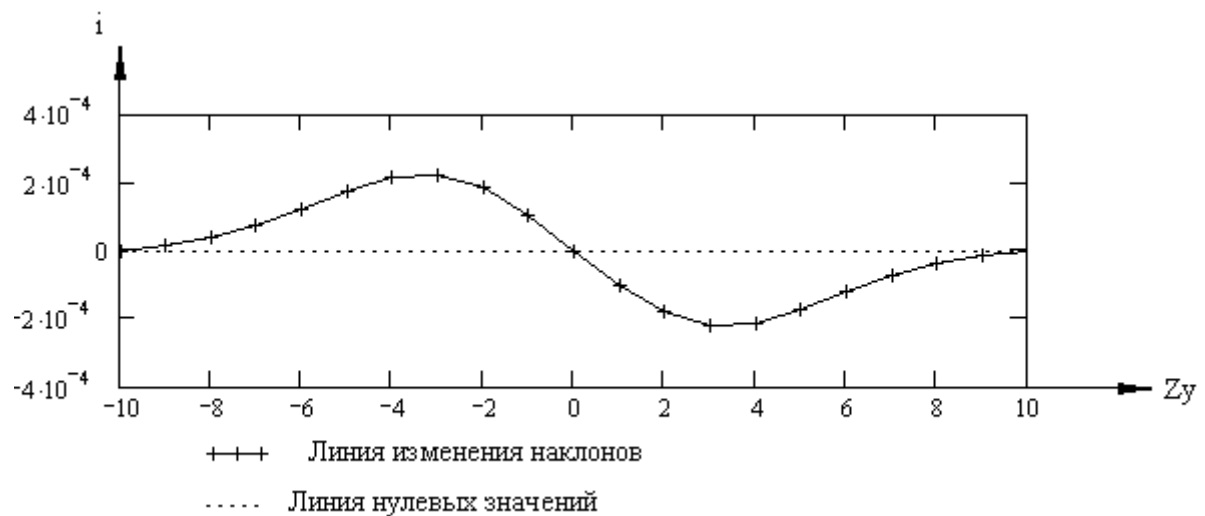


Рисунок 4 График наклонов на разрезе по простиранию

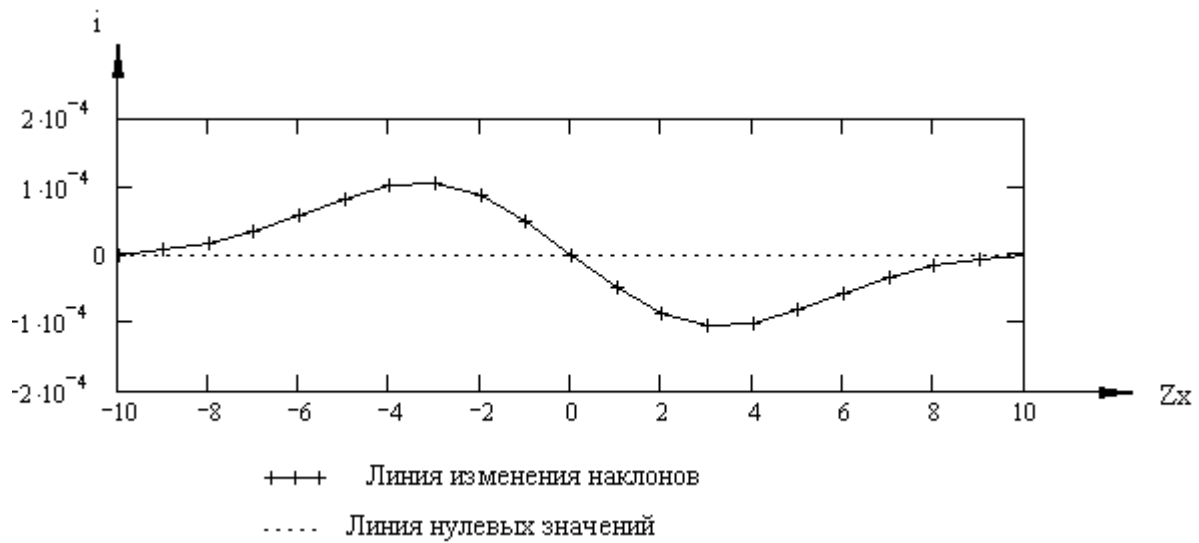


Рисунок 5 График наклонов на разрезе вкрест простирания

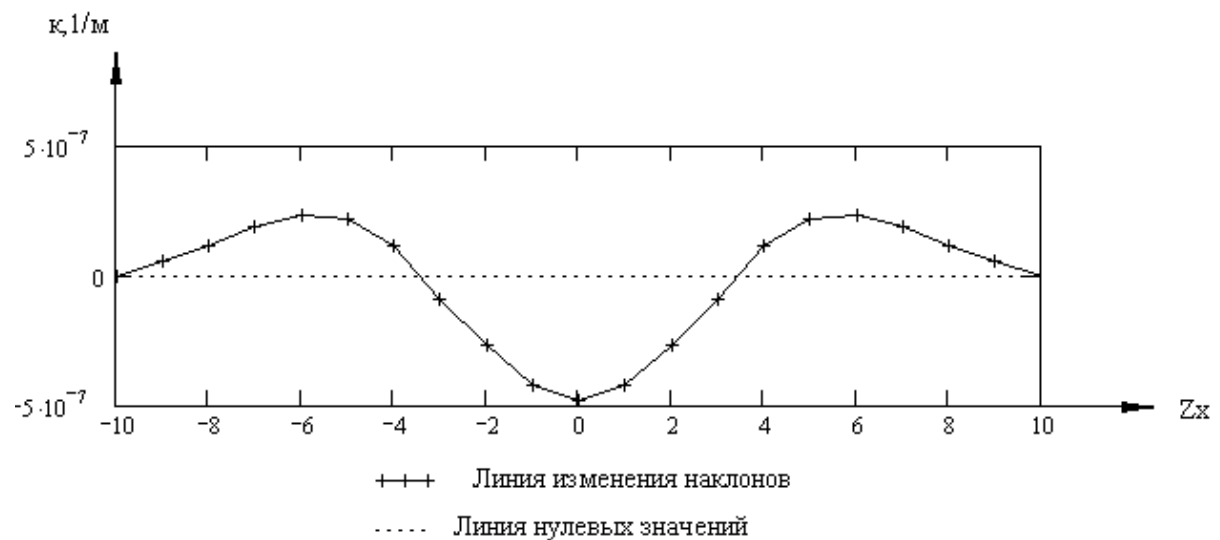


Рисунок 6 График кривизны на разрезе по простиранию

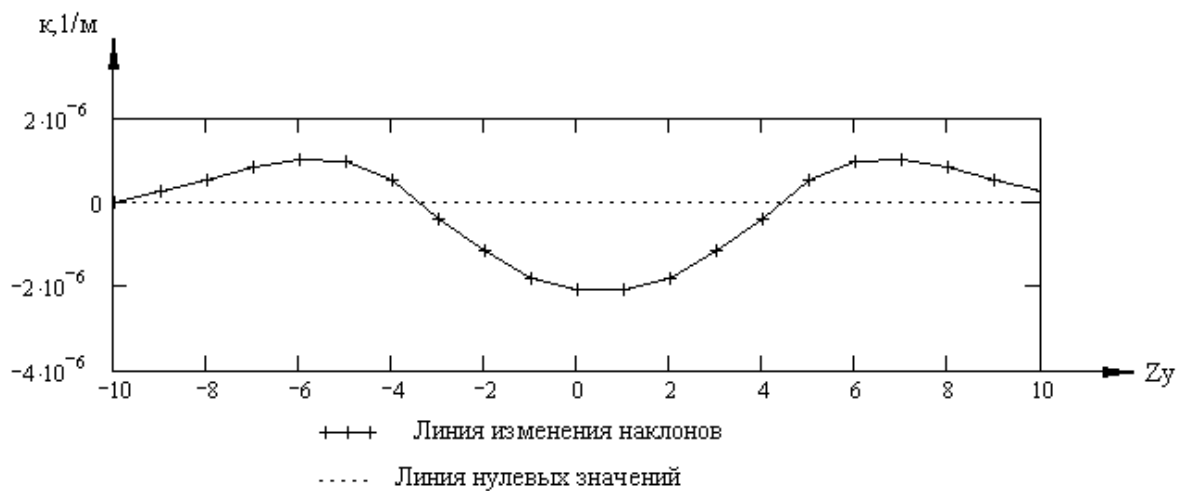


Рисунок 7 График кривизны на разрезе вкрест простирания

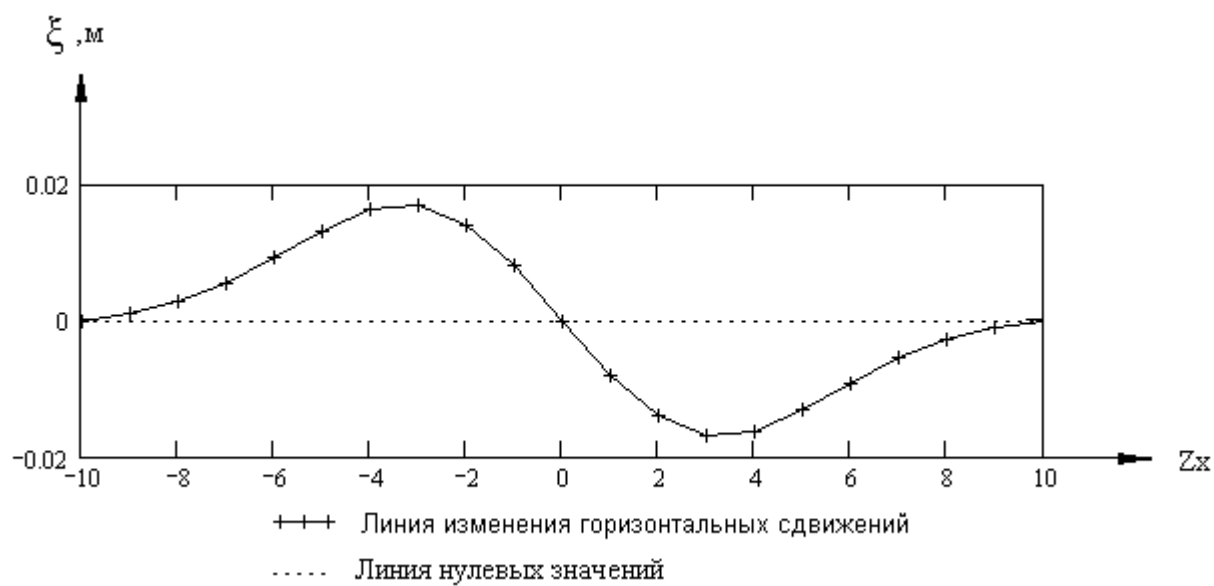


Рисунок 8 График горизонтального сдвижения на разрезе по простиранию

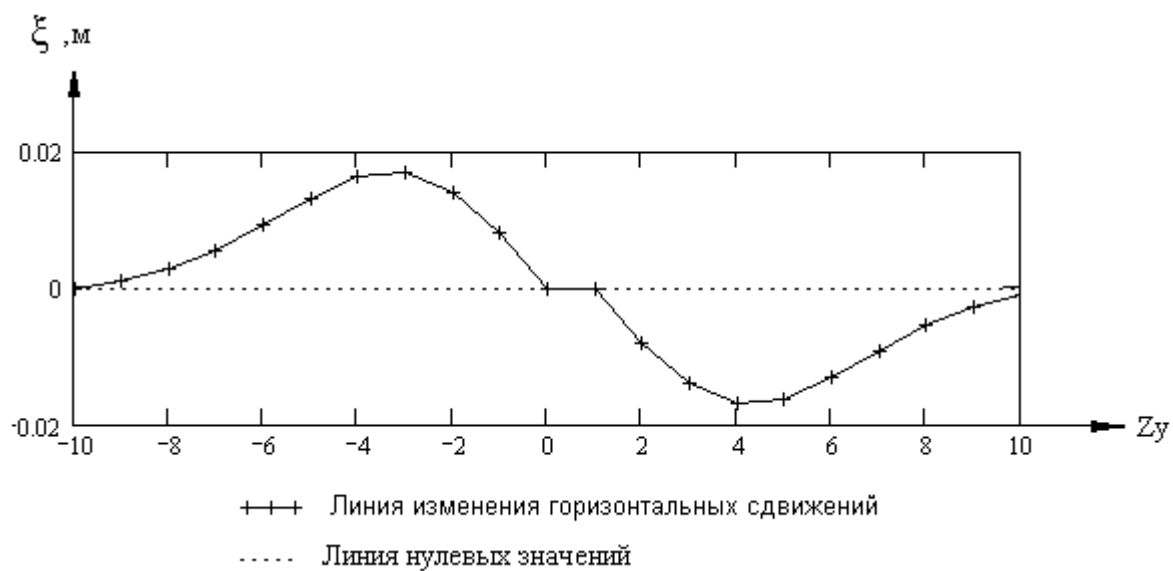


Рисунок 9 График горизонтального сдвижения на разрезе вкрест простирания

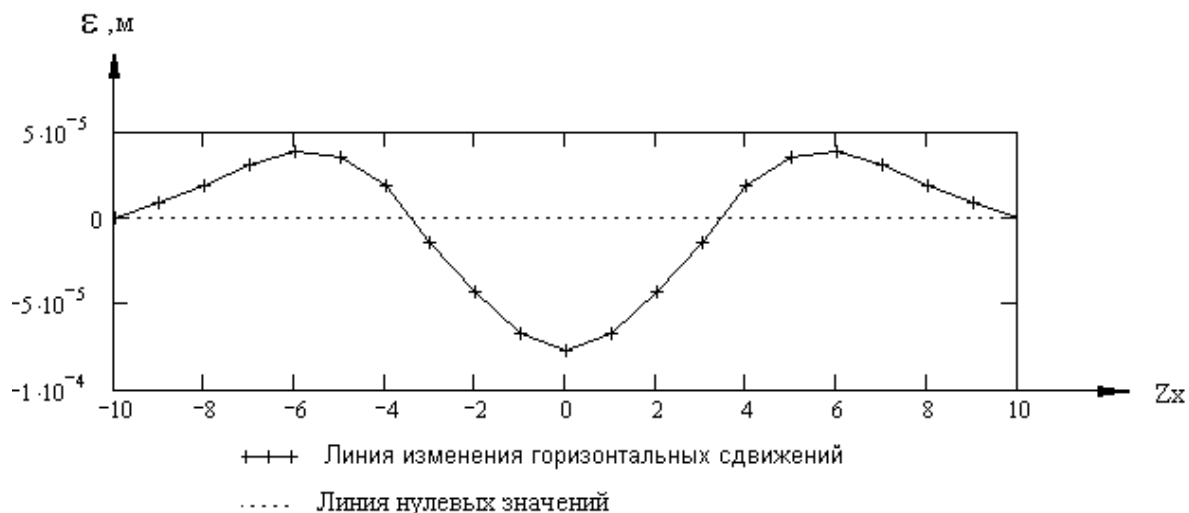


Рисунок 10 График горизонтальных деформаций на разрезе по простиранию

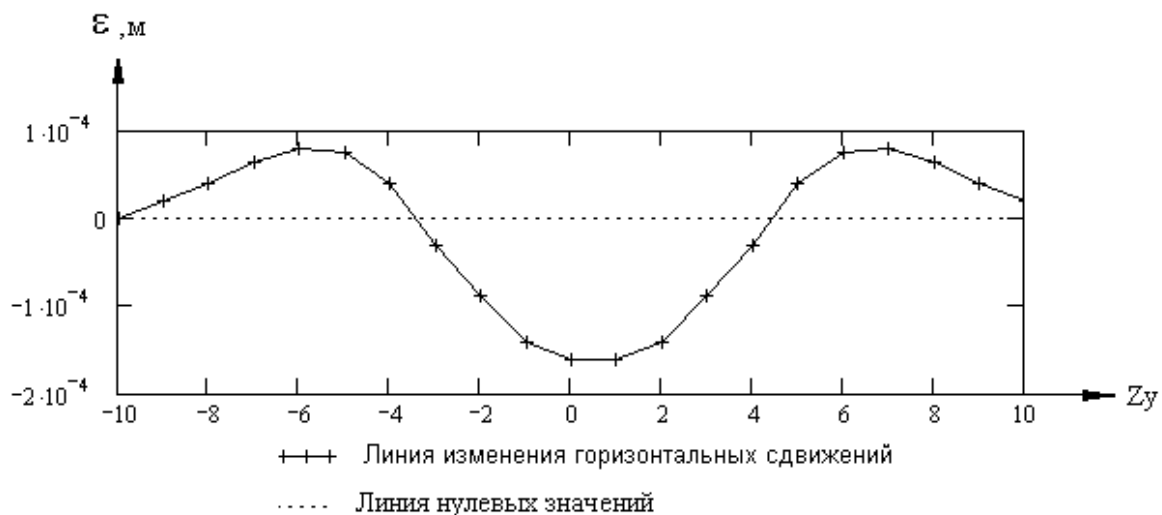


Рисунок 11 График горизонтальных деформаций на разрезе вкрест простирания

Разрабатываемая система ориентирована на решение трехмерных пространственных задач в связи с пространственным характером размещения показателей деформации; возможностями визуализации динамических, изменяющихся во времени, моделей для наглядного графического представления результатов горных работ.

Это обеспечит контроль за ходом процессов деформаций в населенных пунктах, промышленных и сельскохозяйственных объектах, находящихся в зоне подработки и т.д.

Вопросами расчета ожидаемых деформаций земной поверхности занимались многие исследователи в нашей стране (Донецкий национальный технический университет, институт УкрНИМИ, Днепропетровский национальный горный

университет, институт геотехнической механики (г. Днепропетровск) и др) и за ее пределами (ВНИМИ, Московский государственный горный университет, Уральская государственная горно-геологическая академия (Россия), Силезский политехнический институт (Польша) и др.

Разработанная система предназначена для моделирования деформаций земной поверхности, вызванных влиянием подземных горных работ. Она позволяет прогнозировать параметры деформаций земной поверхности, выделять опасные зоны по допускам на сдвиги и деформации поверхности, выявлять степень опасности подрабатываемых объектов.

Внедрение данной работы предусмотрено на ГОАО "Шахта Южнодонбасская №1", а также в учебном процессе, в курсах маркшейдерского обеспечения безопасности ведения горных работ, при подготовке специалистов горного профиля.

Литература

1. Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород, земной поверхности и подрабатываемыми сооружениями на угольных и сланцевых месторождениях / Мин-во угольно промышленности СССР: Утв. 30.12.87. Разраб ВНИМИ; Состав.: И.А. Петухов, Н.И. Мичкина, В.Н. Замисев и др. - М.: Недра, 1989. - 96 с.: ил.
2. Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях/ Министерство угольной промышленности СССР. - М., "Недра", 1981, 288 с.
3. Геомеханические и технологические проблемы закрытия шахт Донбасса: Учебное пособие/ Под редакцией С.С.Гребенкин, В.Н.Ермаков.- Донецк: ДонНТУ, 2002. - 266с.