

УДК 622.831

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗАКРЕПЛЕНИЕ  
ПУНКТОВ И ПОЛЕВЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ УЧЕБНОГО  
МАРКШЕЙДЕРСКОГО ПОЛИГОНА.**

А.А. Канавец, В.И.Зубко, А.В.Саяпина.К.В. Абрашкин  
Донецкий национальный технический университет, Донецк

*Статья посвящена созданию дополнительной конструкции учебного маркшейдерского полигона. Рассмотрены формы пунктов, которые закрепляют для создания полигона. В статье авторы опираются на данные, полученные в результате измерений, проведенных согласно требованиям инструкции по производству маркшейдерский работ.*

Настоящая работа была выполнена авторами в соответствии с заданием кафедры Маркшейдерского дела Донецкого национального технического университета. Задание было сформулировано кафедрой и одобрено деканатом Горно-геологического факультета, с целью создания нового учебного маркшейдерского полигона в 11 корпусе Донецкого национального технического университета. В связи с существованием только одного полигона подобного рода, которого на данный момент не хватает для выполнения студентами всех лабораторных работ по соответствующим дисциплинам, был поднят вопрос о создании дополнительной системы пунктов, закрепленных на кафедре ТТГР (технология и техника геолого-разведочных работ) и кафедре вычислительной математики и программирования, которые образуют учебный маркшейдерский полигон. Для выполнения данного задания была сформулирована группа из трех заинтересованных студентов маркшейдерской специальности пятого курса. В соответствии с выше сказанным следует отметить, что данная работа является специальной частью выполняемого студентами дипломного проекта, и проводилась специально в отведенные для него сроки : с 16 марта по 12 апреля 2015 года. Поэтому на конференции докладывается сравнительно не большой по объему результат работ, выполненных за это короткое время, который будет дополняться и редактироваться для конечного презентирования на защите дипломного проекта.

Данная работа имеет цель, которая заключается в точном измерении учебного маркшейдерского полигона с последующим эталонированием и разработкой паспорта учебного маркшейдерского полигона для его использования в учебном процессе студентами

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОЙ И НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛЯХ, ГЕОДЕЗИИ И МАРКШЕЙДЕРИИ

маркшейдерской специальности. Для достижения поставленной цели определены следующие основные задачи исследований:

- создание дополнительного полигона
- точное измерение учебного маркшейдерского полигона;
- разработка паспорта учебного маркшейдерского полигона для его использования в учебном процессе студентами маркшейдерской специальности.

Начальным этапом создания нового маркшейдерского полигона было закрепление пунктов полигонометрического хода (рис 1).

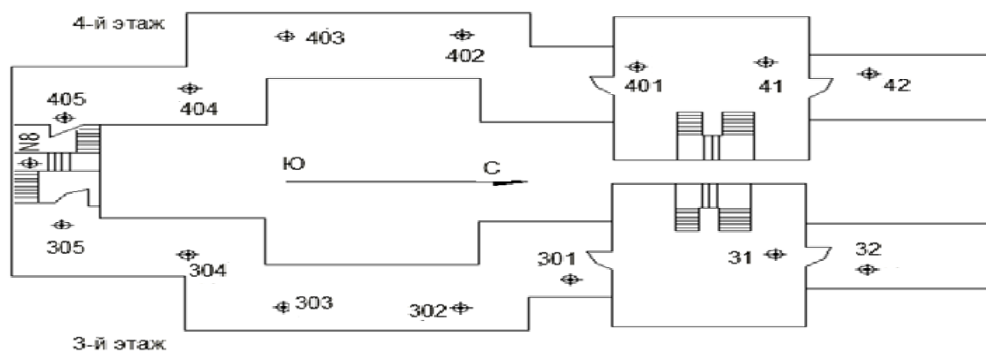


Рис. 1 Схема расположения пунктов полигона.

Учебный полигон запроектирован из десяти точек (по пять на каждом этаже), а также одной дополнительной точки на лестничной площадке между третьим и четвертым этажами(рис. 2). На каждом этаже имеется по 2 жестких исходных пункта, к которым был привязан полигон (точки 31-32 и 41-42).

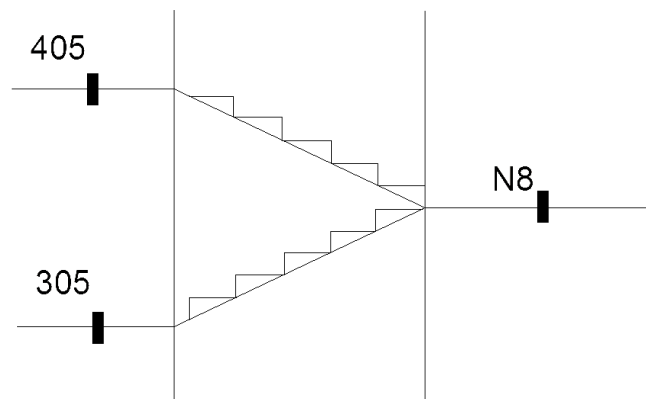


Рис. 2 Схема расположения пунктов между лестничной площадкой.

Пункты на третьем этаже были закреплены в кровле (потолке) и имеют форму крючка, так как на них вешаются отвесы(рис. 3). Сам крючок, в свою очередь, вешается на закрепленный

забетонированный пункт в потолке, в котором имеется отверстие для шнура на который вешается крючок. Крючки изготовлены из металла [1].

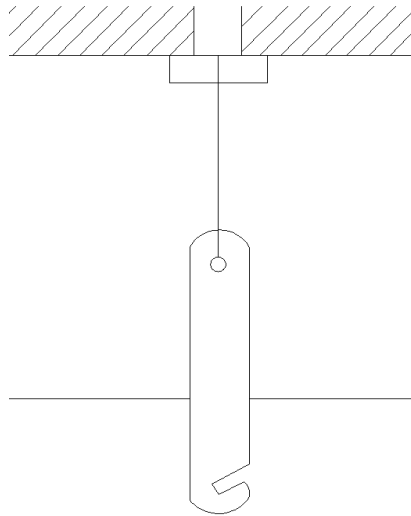


Рис. 3 Схема пункта, закрепляемого в кровле (потолке).

Пункты на четвертом этаже, в свою очередь, были забетонированы и закреплены в почве (полу), которые изготовлены из меди в форме цилиндра с продольным отверстием и не сплошным вырезом, находящемся снизу цилиндра (рис. 4). Небольшое отверстие служит для закрепления в точке иголки или канцелярской кнопки. Это обусловлено тем, что пункт находится практически на уровне пола, и служит для удобного наведения на точку перекрестия сетки нитей.

Вторым этапом данной работы был процесс выполнения высокоточных угловых измерений.

Для проведения угловых измерений в работе применялся теодолит 2Т5К, а также Тахеометр Leica Flex Line TS 06 plus. Для каждого прибора были выполнены все необходимые поверки в соответствии с паспортами данных приборов. Горизонтальные углы при выполнении работы измерялись методом круговых приёмов. Для проверки правильности измерения углов полигонометрический ход был измерен двумя приемами в прямом и обратном направлении [1]. В прямом ходе измерения проводились начиная с 4го этажа, переходя на 3й этаж. По такому принципу измерения проводились и в обратном направлении, только начиная с 3 этажа, переходя на 4й. В отверстия пунктов пола были вставлены канцелярские кнопки либо металлическая скрепка для чёткого наведения пересечения сетки нитей зрительной трубы на основание пункта. Такой подход значительно снижал погрешность визирования. При измерении углов между пунктами кровли были использованы шнуrowые отвесы. Во

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОЙ И  
НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛЯХ, ГЕОДЕЗИИ И МАРКШЕЙДЕРИИ**

избежание ошибки визирования пересечение центра нитей наводилось на то место крючка, где с него начинал опускаться отвес, то есть практически на основание пункта. Однако, ошибки центрирования теодолита под точкой избежать не удалось. Это связано с тем, что отцентрировать теодолит под точкой возможно только при помощи отвеса, что снижает точность данной операции.

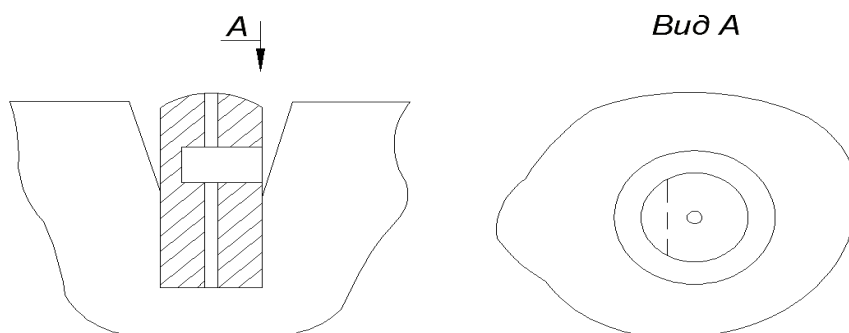


Рис. 4 Схема пункта, закрепляемого в почве(полу).

После измерений произведенных теодолитом 2Т5К все углы были измерены тахеометром Leica Flex Line TS 06 plus с помощью программы Q – съемка, в которой используется трехштативная система измерений. Данная программа проста в использовании и не требует сложных манипуляций. Тахеометр был отгоризонтирован и отцентрирован с помощью электронного уровня и лазерного луча отвеса, а отражатели были отцентрированы с помощью адаптера. Данные по измерению углов были занесены в соответствующие журналы ( табл.1).

Таблица 1.Пример полевого журнала.

Точка стояния	Точка визиров.	КЛ КП	Горизонтальный круг									ср. значение угла из 2х приемов		
			отсчеты			угол из полуприема			ср. знач. угла					
			град	мин	сек	град	мин	сек	град	мин	сек	град	мин	сек
41	42	КЛ	0	0	11	167	46	14,0	167	46	16,5	167	46	15,75
			167	46	25									
	401	КП	180	0	1	167	46	19,0						
			347	46	20									
41	42	КЛ	0	0	3	167	46	14,0	167	46	15	167	46	15,75
			167	46	17									
	401	КП	180	0	6	167	46	16,0						
			347	46	22									

Далее были произведены высокоточные линейные измерения. Для измерения длин как горизонтальных, так и наклонных

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОЙ И НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛЯХ, ГЕОДЕЗИИ И МАРКШЕЙДЕРИИ

---

применялась стальная рулетка типа Р30УЗК длиной 30 метров (рис.5), для которой было произведено компарирование [2].

Длины измерялись с натяжением в 10 кг. Сила натяжения фиксировалась при помощи динамометра. Измерение горизонтальных длин производилось в прямом и обратном направлениях по 3 приёма. Отсчёт брался с точностью до миллиметра. Точность измерения – 1/3000. После измерений проведенных с помощью рулетки и динамометра для измерения горизонтальных проложений был использован тахеометр.

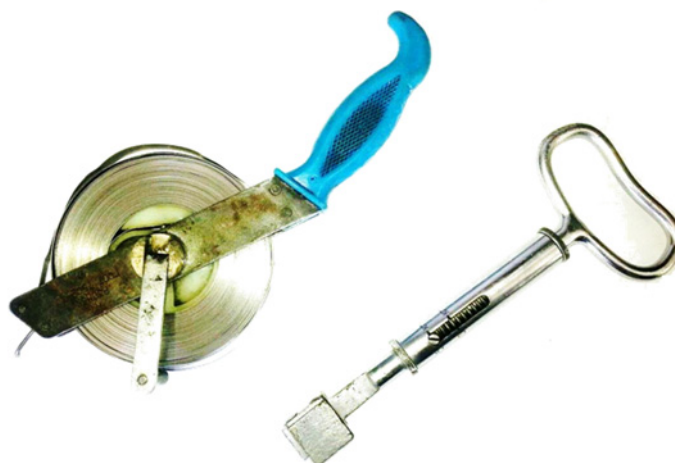


Рис. 5 Рулетка и динамометр

### Выводы:

Созданный студентами маркшейдерский полигон поможет кафедре маркшейдерского дела выпускать более подготовленных специалистов, так как данный полигон максимально приближен к реальным условиям выполнения подобных работ в шахте. Далее студентам предстоит выполнить камеральные вычисления по полученным данным, сопоставить их к требованиям маркшейдерской инструкции. После этого требуется выполнение математического анализа точности угловых и линейных параметров полигона, в соответствии с нормативными маркшейдерскими документами. Для окончательного оформления статуса учебного полигона будет разработан паспорт, для утверждения его кафедрой маркшейдерского дела.

### Библиографический список

1. Инструкция по производству маркшейдерских работ // Министерство угольной промышленности СССР. - М.: Недра, 1987 г.
2. Маркшейдерское дело: учебник для вузов // Д.Н.Оглоблин, Г.И.Герасименко, А.Г.Акимов и др.