

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**



ГІРНИЧИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра підземної розробки родовищ

МАТЕРІАЛИ МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
дисципліни «Комп'ютерні технології в гірництві»

для бакалаврів напрямку підготовки 6.050301 Гірництво

Дніпропетровськ
НГУ
2011

Матеріали методичного забезпечення дисципліни «Комп'ютерні технології в гірництві» для бакалаврів напряму підготовки 6.050301 Гірництво / Р.О. Дичковський, В.В. Руських, А.В. Яворський, О.А. Гайдай. – Д.: Національний гірничий університет», 2011. – 40 с.

Автори:

Р.О. Дичковський, канд. техн. наук, доц.;

В.В. Руських, канд. техн. наук, доц.;

А.В. Яворський, канд. техн. наук, доц.;

О.А. Гайдай, канд. техн. наук, доц.

Затверджено методичною комісією з напряму підготовки 6.050301 Гірництво (протокол № 5 від 3.11.11) за поданням кафедри підземної розробки родовищ (протокол № 4/17 від 31.10.11).

Подано методичні рекомендації з лабораторних занять та самостійної роботи студентів з дисципліни «Комп'ютерні технології в гірництві» напряму підготовки 6.050301 Гірництво.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри підземної розробки родовищ, д-р техн. наук, проф. В.І. Бондаренко.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| Вступ | 4 |
| 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГІРНИЦТВІ» | 5 |
| 1.1 Загальні положення | 5 |
| 1.2 Обсяг дисципліни | 5 |
| 1.3 Компетенції, що набуваються, та зміст дисципліни | 5 |
| 2. ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ | 6 |
| Лабораторна робота № 1 | 6 |
| Лабораторна робота № 2 | 11 |
| Лабораторна робота № 3 | 16 |
| Лабораторна робота № 4 | 29 |
| Лабораторна робота № 5 | 32 |
| 3. ОЦІНЮВАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ | 38 |
| СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ | 39 |

Вступ

Матеріали методичного забезпечення дисципліни «Комп'ютерні технології в гірництві» призначені для самостійної роботи студентів на лабораторних заняттях.

У них викладені теоретичні питання і методика вирішення ряду завдань, пов'язаних з імітаційним моделюванням технологічних процесів проведення гірничих робіт та розрахунком параметрів видобутку корисних копалин. По кожній з п'яти лабораторних робіт сформульовані тема і мета роботи, вказаний час виконання, а також апаратні і програмні засоби, необхідні для її виконання.

За виконання кожної лабораторної роботи студенту виставляється оцінка в ході особистої співбесіди з викладачем.

Представлений матеріал і методика вирішення завдань з проектування гірничих робіт використовується студентами для виконання курсового проекту та дипломного проекту.

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГІРНИЦТВІ»

1.1 Загальні положення

Лабораторна робота – форма навчального заняття, при якому студент під керівництвом викладача особисто проводить натурні або імітаційні експерименти з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень певної навчальної дисципліни. При цьому він набуває навичок у роботі з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, методикою експериментальних досліджень у конкретній галузі.

Лабораторні роботи відіграють важливу роль у підготовці фахівців через самостійну виконавчу діяльність.

1.2 Обсяг дисципліни

Загальний обсяг – 3 кредити ECTS

Лабораторні заняття – 40 академічних години

Самостійна робота – 68 академічні години

1.3 Компетенції, що набуваються, та зміст дисципліни

| № | Компетенції (з використанням матеріалу модуля студент повинен уміти) | Змістові модулі |
|---|---|---|
| 1 | Зображувати принципові схеми та описувати методи побудови каркасних моделей корисних копалин. Визначати місця закладень гірничих виробок та вміти їх моделювати в тривимірному просторі. Вибирати необхідні нормативи для розрахунку технологічних параметрів видобування корисних копалин. Оцінювати запроєктовану технологію видобування корисних копалин для заданих гірничо-геологічних умов. | Лабораторні заняття 1. Ознайомлення з програмним забезпеченням SingleBlast. 2. Проектування основних перетинів шахтного поля та розташування на них гірничих виробок 3. Створення креслень проекту гірничих робіт та підготовка їх до друку 4. Побудова тривимірної моделі підземної розробки шахтного поля 5. Розрахунок параметрів видобутку корисних копалин |

2. ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1 Ознайомлення з програмним забезпеченням SingleBlast 4 академічних години

Мета роботи: отримати уявлення й основні навички для роботи з програмним забезпеченням SingleBlast.

Устаткування: персональний комп'ютер, операційна система Windows XP, програмне забезпечення SingleBlast.


Порядок виконання:

1. Відкрити програмне забезпечення.
2. Ознайомитись з інтерфейсом програмного забезпечення.
3. Навчитись зберігати та відкривати проект SingleBlast.

Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи № 1

1. Запуск програмного забезпечення

Програмне забезпечення **SingleBlast** можна запустити наступними способами:

1. З робочого столу Windows: знайдіть ярлик програми  і двічі клікніть на ньому лівою клавішею миші.
2. Вибором програми із спливаючого меню:
 - натисніть клавіші <Ctrl>+<Esc> (або клікніть на кнопці **Start** (Пуск)). З'явиться спливаюче меню;
 - виберіть в ньому **Programs** (Програми). З'явиться ще одне спливаюче меню;
 - виберіть в ньому програму SingleBlast і клікніть по ній лівою клавішею миші.
3. За допомогою діалогового вікна провідника Windows:
 - клікніть правою клавішею миші на кнопці Start (Пуск). З'явиться спливаюче меню;
 - виберіть в ньому **Explore** (Провідник). З'явиться діалогове вікно Browse (Огляд);
 - відкрийте в ньому теку C:\Program Files\SingleBlast;
 - відшукайте в ньому програму SingleBlast.exe і двічі клікніть на ній лівою клавішею миші.

2. Інтерфейс програмного забезпечення

Після завантаження програми одним з вказаних способів з'являється графічне вікно **SinglBlast** (рис. 1), яке містить основні елементи його інтерфейсу.

У заголовку вікна виводиться найменування програми і ім'я файлу. За умовчанням SinglBlast привласнює новостворюваному файлу ім'я *Default.sbl*, яке щоб уникнути непорозумінь слід зразу ж змінити, скориставшись меню **Файл | Зберегти** для виклику команди збереження файлів.

Під заголовком вікна знаходиться рядок основного меню програми, яке включає:

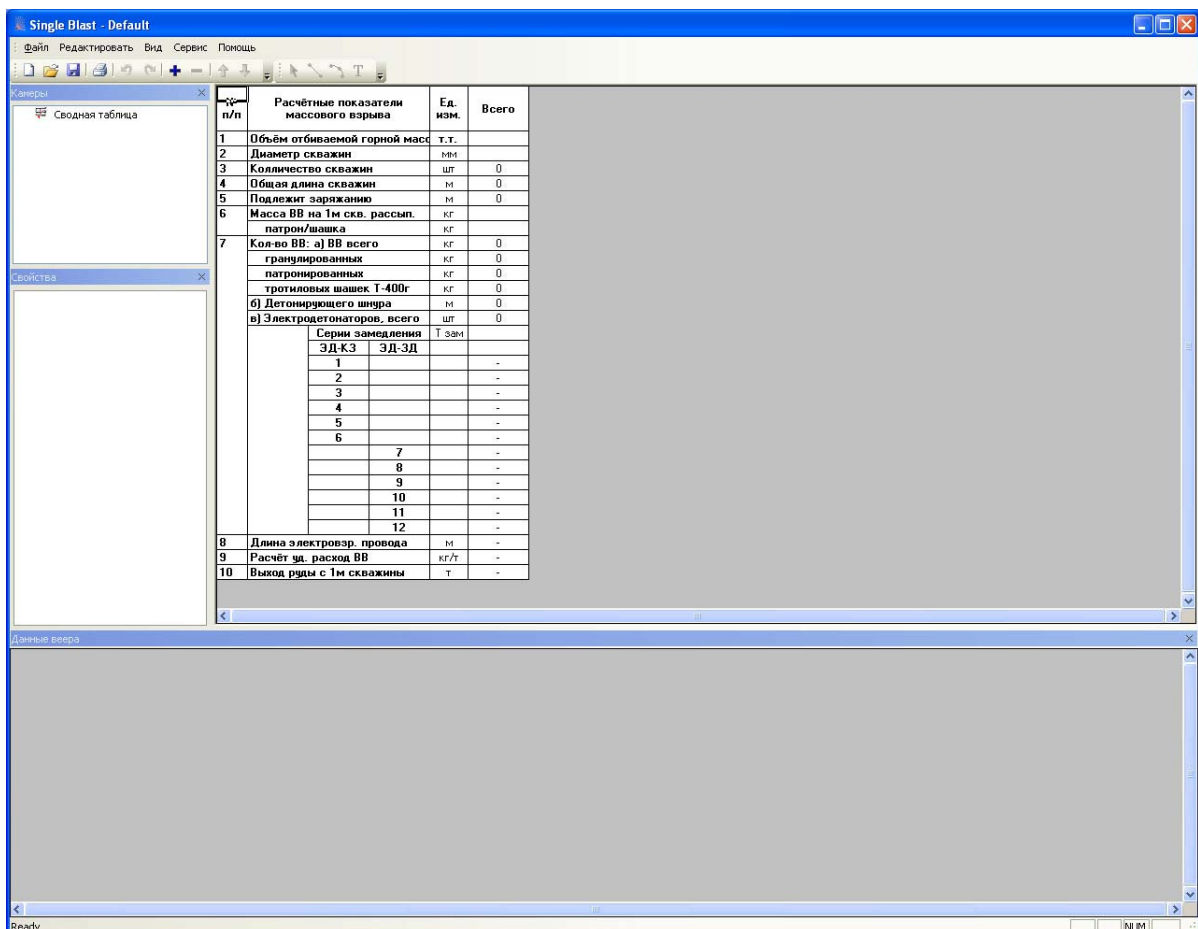


Рис. 1. Типова конфігурація інтерфейсу програми з основними панелями інструментів

Файл:

Створити – по закінченню роботи з попереднім файлом, дозволяє створити новий файл;

Відкрити – відкриває раніше збережений файл;

Зберегти – зберігає початкові дані і результати розрахунку;

Зберегти як – зберігає початкові дані і результати розрахунку під іншим ім'ям;

Експорт в MS Excel – експортує зведену таблицю проекту в Microsoft Excel;

Експорт в AutoCAD – експортує поточне віяло свердловин в AutoCAD;

Імпорт з AutoCAD – імпортує графічні об'єкти з AutoCAD в SinglBlast;

Друк – дозволяє роздрукувати на лист формату А4 поточне віяло або зведену таблицю;

Попередній перегляд – дозволяє проглянути розташування роздрукованих об'єктів на листі;

Вихід – закриває SinglBlast.

Редагувати:

Відмінити – покроково відмінює дії, проведені в графічному вікні проекту;

Повторити – покроково повертає раніше відмінені дії;

Додати – додає в проект камеру, горизонт, віяло свердловин;

Видалити – видаляє з проекту камеру, горизонт, віяло;

Вгору – міняє місцями від низу до верху розташування камер, горизонтів, віял щодо один одного;

Вниз – міняє місцями зверху вниз розташування камер, горизонтів, віял свердловин стосовно один одного.

Вигляд:

Панель статусу – вкл./викл. панель статусу;

Панель інструментів:

Стандартна – вкл./викл. стандартну панель інструментів;

Об'єкти – вкл./викл. панель інструментів «Об'єкти»;

Додаткові вікна:

Камери – вкл./викл. вікно «Камери»;

Дані віяла – вкл./викл. вікно «Дані віяла»;

Властивості – вкл./викл. вікно «Властивості»;

Лінійка – вкл./викл. лінійки графічного вікна проекту;

Згладжувати лінії – дозволяє згладжувати лінії в графічному вікні проекту.

Сервіс:

Додаткові розрахунки – дозволяє проводити додаткові розрахунки (визначення безпечних зон по дії ударної повітряної хвилі, розрахунок часу провітрювання копальні після проведення масового вибуху, розрахунок сейсдобезпечних відстаней);

Генерація технічного розрахунку – після проведення всіх розрахунків створює звіт про технічний розрахунок масового вибуху і передає його в Microsoft Word.


Змінні МВ – задаються додаткові текстові змінні, що беруть участь в звіті технічного розрахунку масового вибуху.

Допомога:


Про програму – короткі відомості про організацію, що виконала проект.


У третьому рядку графічного вікна знаходиться **Стандартна** панель інструментів і панель інструментів **Об'єкти**, що включають:

Стандартна панель інструментів:


 - по закінченню роботи з попереднім файлом, дозволяє створити новий файл;

 - відкриває раніше збережений файл;


 - зберігає початкові дані і результати розрахунку;


 - дозволяє роздрукувати на лист формату А4 поточне віяло або зведену таблицю;


 - покроково відмінює дії, зроблені в графічному вікні проекту;

 - покроково повертає раніше відмінені дії;


 - додає в проект камеру, горизонт, віяло;


 - видаляє з проекту камеру, горизонт, віяло;


 - міняє місцями від низу до верху розташування камер, горизонтів, віял стосовно один одного;


 - міняє місцями зверху вниз розташування камер, горизонтів, віял стосовно один одного.

Панель інструментів «Об'єкти»:

 - перехід в режим редагування проекту;

 - дозволяє в графічному вікні програми наносити послідовність лінійних сегментів, зв'язаних між собою;

 - дозволяє в графічному вікні програми наносити послідовність дугоподібних сегментів, зв'язаних між собою;


 - в графічному вікні програми наносить текст.

Нижче знаходяться робочі вікна програми: **Камери, Властивості, Дані віяла і Вікно проекту.**

Панелі інструментів і робочі вікна можуть переміщатися по поверхні графічного вікна, закриватися і відкриватися аналогічно додаткам Windows. Для того, щоб закрити або відкрити яке-небудь вікно (панель інструментів) необхідно на строчці основного меню натиснути правою клавішею миші і в контекстному меню убрати або поставити галочку.

Самий нижній рядок графічного вікна називається рядком стану.

Щоб **завершити роботу** з програмою SinglBlast і повернутися на робочий стіл Windows, виконайте будь-яку з наступних операцій:

➤ клікніть лівою клавішею миші на кнопці  **Close** (Закрити) в правому верхньому кутку SinglBlast (рис. 1);

➤ відкрийте меню **Файл** і клікніть в ньому мишею на пункті **Вихід**.

Якщо після внесених змін проект не зберігався аж до його закриття або виходу з програми, то з'явиться вікно із запитом про необхідність збереження зроблених в проекті змін.

3. Збереження проекту

Після появи графічного вікна SinglBlast програма переходить в режим очікування введення команд, про що свідчить напис **Ready** (Готовий) в рядку стану.

Присвоєння проекту нового імені


На початку роботи доцільно привласнити проекту замість імені *Default.sbl*, присваємого SingleBlast за умовчанням, нове ім'я і з'єднати проект з текою, в якій передбачається його зберігати в майбутньому. Для цього:

1. Підведіть покажчик курсору миші до рядка меню і виберіть в ній пункт **Файл**. Нижче за курсор з'явиться випадне меню, яке звично використовується для роботи з файлами. Меню називається випадним, тому що розкривається від курсора зверху вниз.

2. Виберіть в ньому **Зберегти як**. З'явиться діалогове вікно **Save As** (Зберегти як) (рис. 2), в якому виконаєте наступні дії:

- у списку File name (Ім'я файлу), що розкривається, введіть ім'я файлу (без вказівки розширення) *наприклад: Д-Г-732-ТХ*;
- у списку, що розкривається, Save in (Зберегти в) діалогового вікна відкрийте робочу теку, в якій буде записаний файл проекту.

3. Натисніть кнопку **Save** (Зберегти). У теці буде збережений файл з привласненим ім'ям і розширенням *sbl*.

Надалі збереження файлу можна виконувати командою **Зберегти** і за допомогою кнопки , яке зберігає проект у файл з вже привласненим йому ім'ям.

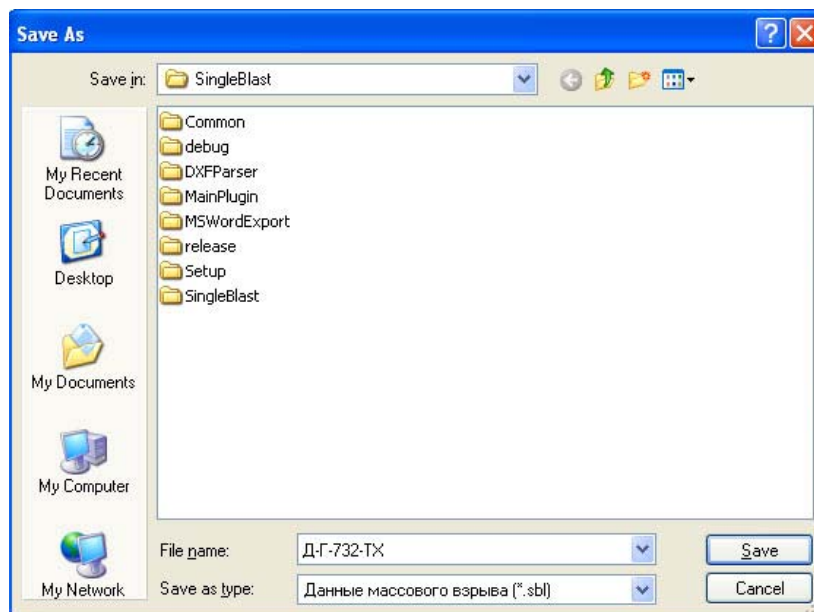


Рис. 2. Діалогове вікно настройки збереження файлу

Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи

1. Як відбувається запуск програмного забезпечення SingleBlast?
2. Як виглядає конфігурація інтерфейсу програми з основними панелями інструментів?
3. Що дозволяє робити стандартна панель інструментів?
4. Для яких цілей використовується панель інструментів «Об'єкти»?
5. Як виконати збереження проекту?
6. Як відбувається присвоєння проекту нового імені?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

Проектування основних перетинів шахтного поля та розташування на них гірничих виробок

8 академічних годин

Мета роботи: розглянути особливості проектування підземних гірничих виробок при створенні складних імітаційних моделей шахтного поля.

Устаткування: персональний комп'ютер, операційна система Windows XP, програмне забезпечення SingleBlast.

Порядок виконання:

1. По наявним планам гірничих виробок однієї з шахт визначити та задати в програмне забезпечення кількість проектних горизонтів.
2. На кожному з горизонтів задати прив'язку координат згідно планів гірничих виробок.
3. На кожному з горизонтів, відносно прив'язки координат розмістити гірничі виробки.
4. Задати для кожної з проєктованих виробок їх параметри.

Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи № 2

Виконання проекту починається з визначення кількості камер (ділянок шахтного поля).

Додавання камери в проєкт.

Додати проєктовану камеру в проєкт можна двома способами:

1. У робочому вікні **Камери** клікнути правою клав'яшею миші на елементі **Розбурювання камери**. З'явиться контекстне меню, в якому клікнувши лівою клав'яшею миші, необхідно активізувати пункт **Додати елемент** (рис. 3).

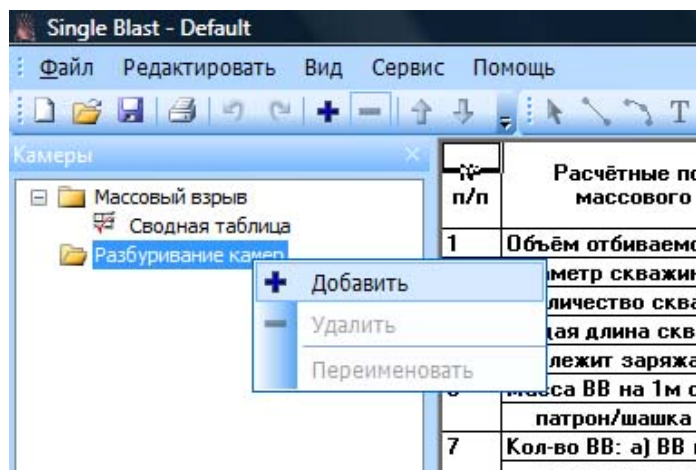


Рис. 3. Додавання камери в проєкт

2. На панелі інструментів лівою клав'яшею миші клікнути на клав'яшу **+**.

Подальші камери додаються аналогічним способом.

Для того, щоб привласнити камері ім'я, необхідно клікнути на неї лівою клав'яшею миші і натиснути клав'яшу F2 або в контекстному меню вибрати пункт **Перейменувати** і вписати нове ім'я камери.

При необхідності зайву камеру можна видалити з проекту. Для цього необхідно клікнути на ній правою клав'яшею миші і в контекстному меню вибрати строчку **Видалити елемент** або активізувати камеру, що видаляється, клікнувши на ній лівою клав'яшею миші і на панелі інструментів клікнути на клав'яшу **-**.

Після додавання камери в проект, автоматично з'являються її складові елементи: **Просторова модель**, **Горизонтальні перетини**, **Вертикальні перетини**, **Допоміжні перетини** (рис. 4).

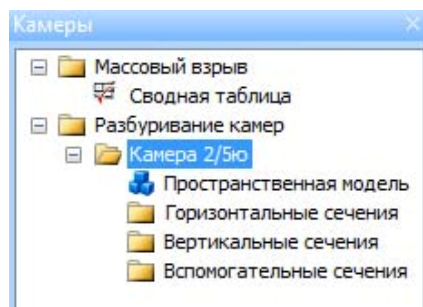


Рис. 4. Складові елементи проектованої камери

Просторова модель відображає імітаційну модель камери в аксонометрії.

Горизонтальні перетини (плани гірничих виробок) необхідні для побудови імітаційної моделі камери в аксонометрії.

Вертикальні перетини (розрізи) використовуються для коректування геологічних і технологічних контурів камери.

Допоміжні перетини – необхідні для отримання перетинів камери в довільній площині і проектування віял свердловин.

Створення тривимірної моделі камери починається з формування **горизонтальних перетинів**. Додавання горизонтальних перетинів відбувається аналогічним способом, як і додавання камери в проект, тільки для цього необхідно лівою клав'яшею миші активувати елемент **Горизонтальні перетини** і на панелі інструментів натиснути клав'яшу **+**.

Після того, як горизонтальний перетин створений, визначаємо межі проектування – довжину і ширину області шахтного поля, що проектується. Для цього у вікні **Властивості** задаються розміри області проектування (у метрах, в масштабі 1:1) рис. 5.

Далі необхідно створити прив'язку координат. Для цього у вікні проекту лівою клав'яшею миші активуються осі координат і у вікні **Властивості** вписуються відповідні значення **X, Y, Z** (рис. 6).

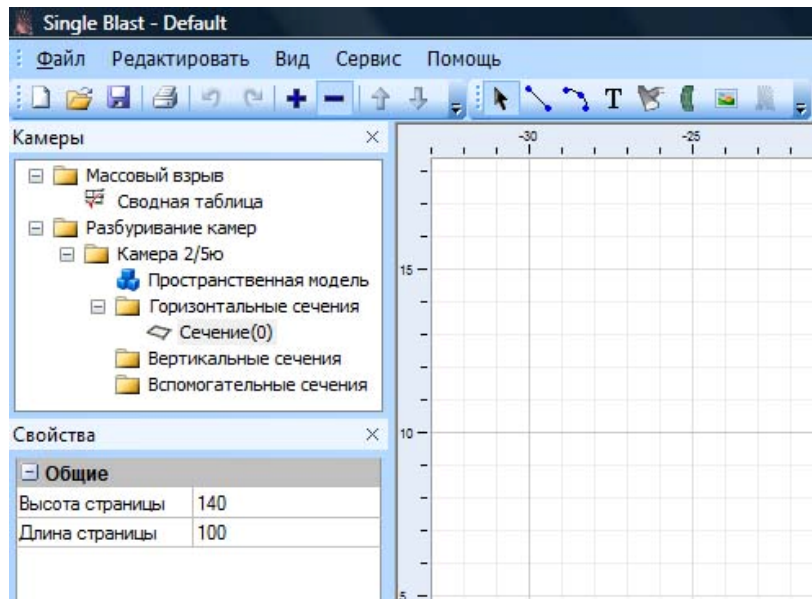


Рис. 5. Визначення меж проектування горизонтального перетину

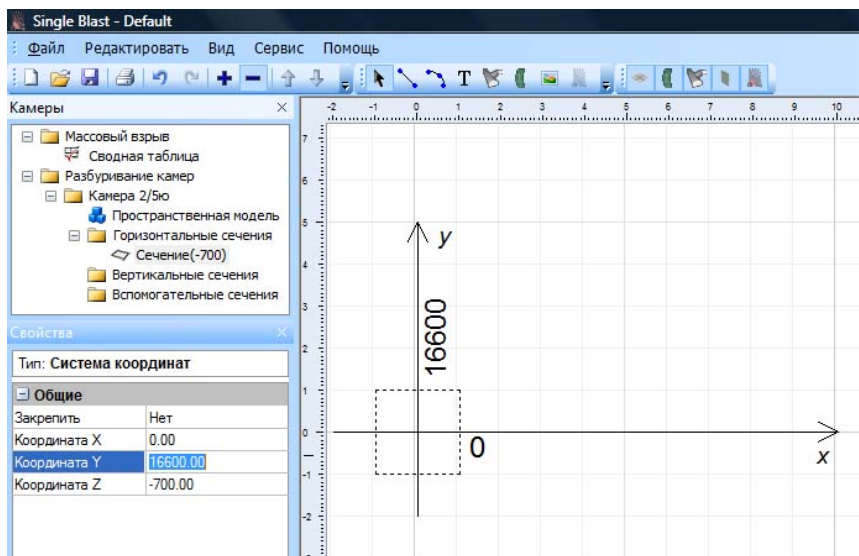


Рис. 6. Прив'язка координат горизонтального перетину

Після того, як виконана прив'язка координат, приступають до проектування гірничих виробок.

Проектування гірничих виробок відбувається за допомогою клавiшi панелi iнструментiв. Після того, як дана клавiша активована, у вікні проекту вказується початкова точка лінії теодолітного ходу гірничої виробки, а потім і подальші.

Виробка, що проектується може складатися як з однієї, так і з декількох ліній теодолітного ходу (рис. 7).

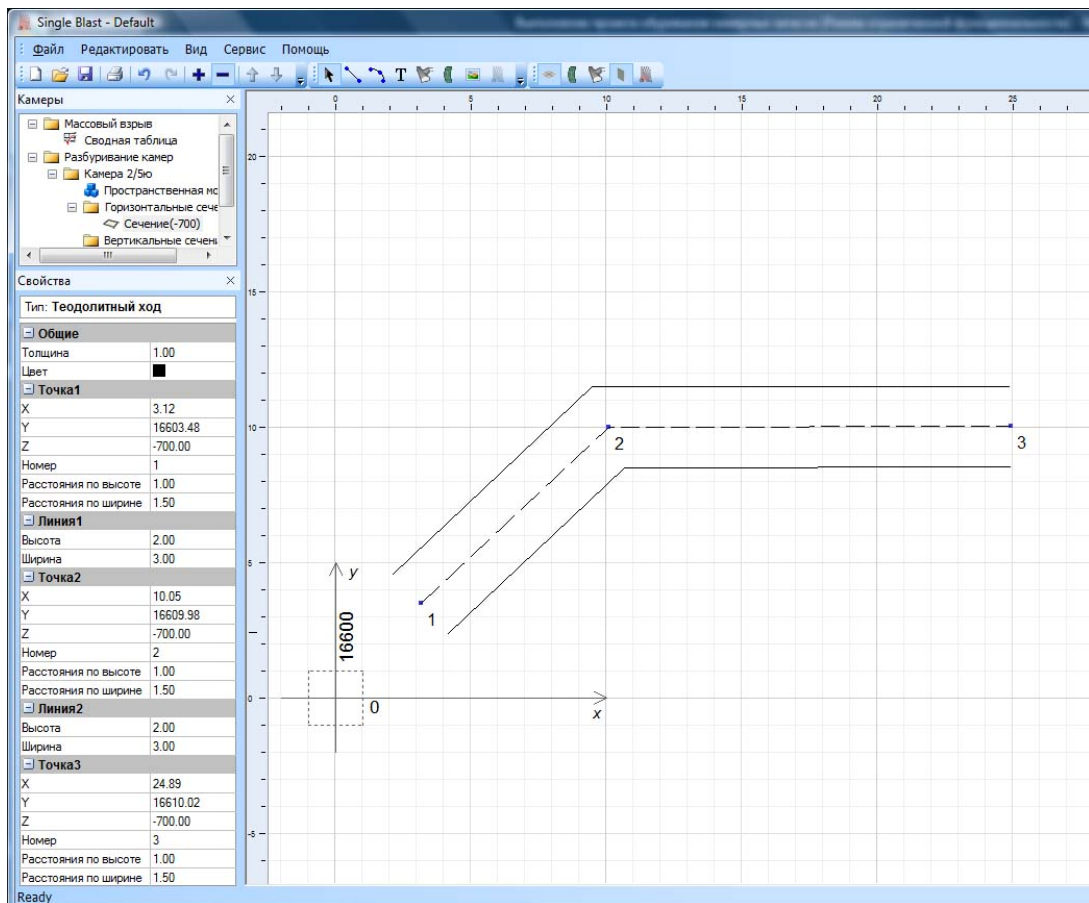



Рис. 7. Проектування гірничої виробки

На рис. 7 показана виробка, що складається з трьох маркшейдерських точок (їх номери 1, 2, 3) і двох ліній теодолітного ходу, позначених на малюнку штрихпунктирною лінією, що сполучає маркшейдерські точки. Між лінією теодолітного ходу знаходяться межі (борти) гірничої виробки.

Розглянемо **Властивості** одержаного теодолітного ходу. У розділі *Загальні* можна міняти товщину лінії теодолітного ходу і її колір.

Точка 1 – перша побудована точка для поточної лінії теодолітного ходу. Вона має абсолютні координати X , Y , Z , одержані відносно прив'язки координат, які можна змінювати як безпосередньо у вікні **Властивості**, так і за допомогою миші в режимі редагування, натиснувши на панелі інструментів клавішу  і перемістивши редаговану маркшейдерську точку в заданому напрямі (координати X і Y можна редагувати двома представленими способами, координату Z тільки числовим у вікні **Властивості**).

Також для *Точки 1* можна задати її порядковий номер, змінивши значення в рядку «Номер» вікна **Властивості**. *Відстань по висоті* і *Відстань по ширині* показують де в просторі знаходиться задана маркшейдерська точка щодо контурів гірничої виробки.

Подальші точки теодолітного ходу володіють аналогічними властивостями.

Точку 1 і *Точку 2* сполучає між собою лінія теодолітного ходу – *Лінія 1*, в якій задаються параметри гірничої виробки – її *Ширина* і *Висота*.

На рис. 8 показаний вертикальний розріз проектованої виробки з перерахованими вище параметрами.

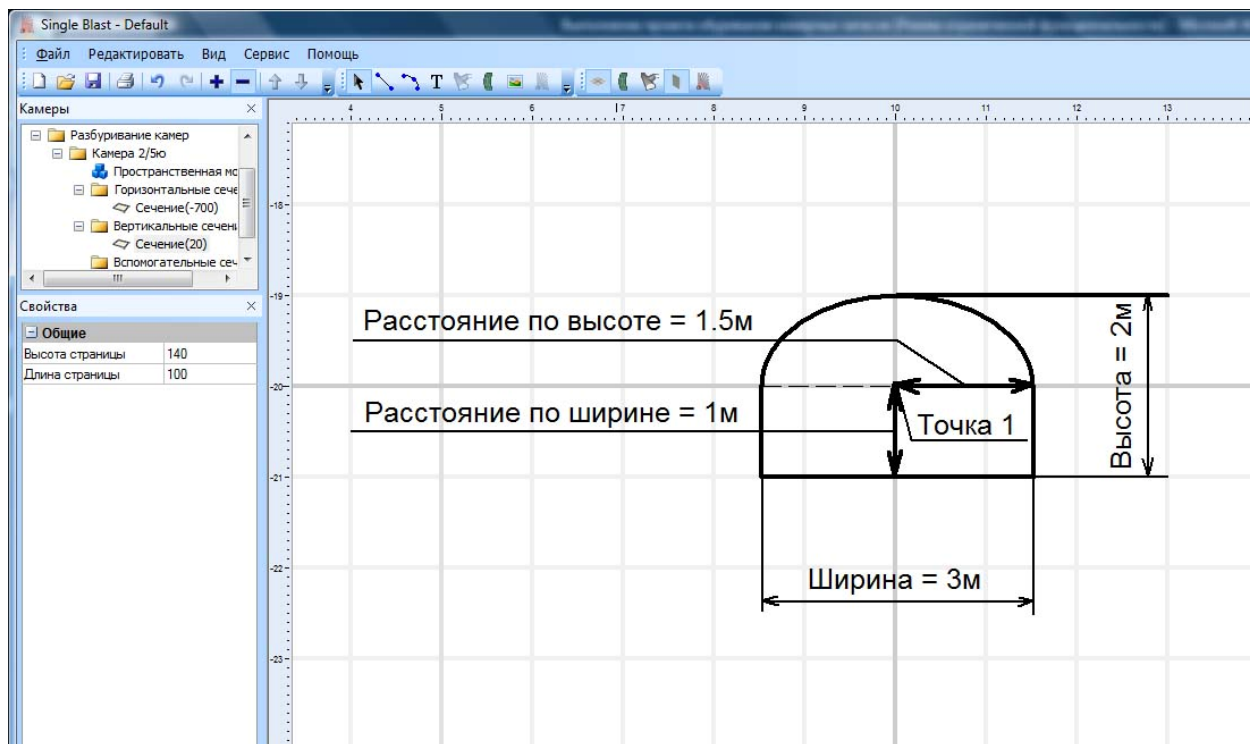


Рис. 8. Вертикальный разрез виробки, що проектується

Після внесення необхідних коректувань в параметри проектованої виробки, її можна проглянути безпосередньо в **Просторовій моделі** (рис. 9).

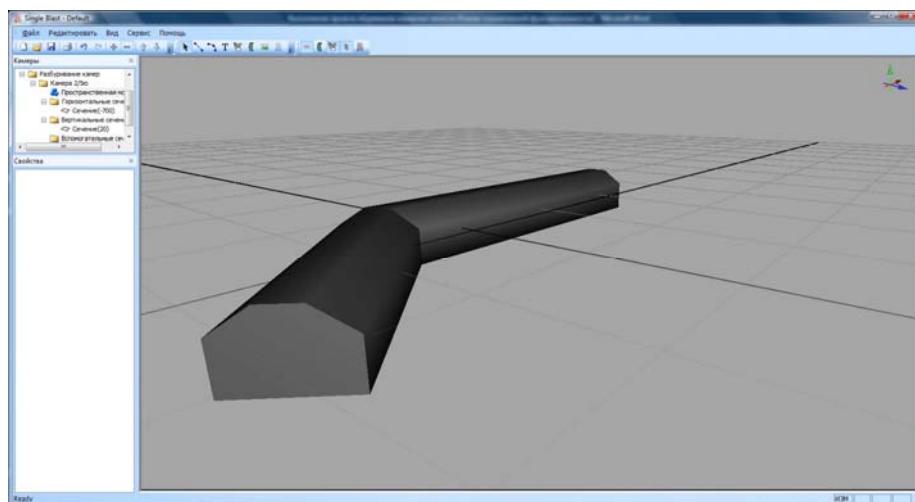


Рис. 9. Проектована виробка в 3D просторі

Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи

1. Як додати камеру в проект?
2. Для чого необхідні вертикальні, горизонтальні та допоміжні перетини?
3. Як виконується прив'язка координат?

4. Як відбувається проектування гірничих виробок за допомогою програмного забезпечення SingleBlast?
5. Що таке лінія теодолітного ходу гірничої виробки?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

Створення креслень проекту гірничих робіт та підготовка їх до друку 12 академічних годин


Мета роботи: *освоїти методи створення креслень на основі вже створених моделей шахтного поля, освоїти техніку формування геології шахтного поля.*

Устаткування: *персональний комп'ютер, операційна система Windows XP, програмне забезпечення SingleBlast.*

Порядок виконання:

1. На раніш побудованих горизонтах запроєктувати лінії геологічних контактів.
2. Побудувати технологічні контури шахтного поля – границі закладки, технологічні свердловини.
3. Побудувати вертикальні перетини шахтного поля.
4. За допомогою допоміжних графічних елементів ліній, сплайна та тексту завершити побудову планів горизонтів та розрізів шахтного поля.
5. На допоміжних перерізах згідно планів гірничих виробок побудувати віяли свердловин.
6. Підготувати отримані креслення до друку.

Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи № 3.

Створення площин «контактів» (руда-порода-закладка) в проекті здійснюється за допомогою клавіші  панелі інструментів. Після того, як дана клавіша активована, у вікні проекту за допомогою лівої клавіші миші вказується початкова точка лінії контакту, **причому побудову лінії контакту необхідно робити зверху - вниз**. Подальші точки лінії контакту також фіксуються лівою клавішею миші. Після того, як проєктована лінія побудована, необхідно натиснути праву клавішу миші (рис. 10).

Розглянемо вікно **Властивості** елемента **Лінія контакту**.

Кількість точок переходу – необхідна для визначення напрямку вершин площини контакту (точка 1 вищерозміщеного горизонту, з'єднується по прямій з точкою 1 нижчележачого горизонту і т.д.). За умовчанням кількість точок переходу дорівнює 2 – початок і кінець лінії контакту.

Найменування контуру – кожній проектованій площині контакту присвоюється своє оригінальне ім'я (наприклад – закладка, висячий бік, лежачий бік, свердловина №1, відрізний і т.д.).

Показати точки переходу – вкл/викл зображення точок переходу, для цього в протилежному осередку необхідно клікнути два рази лівою клавішею миші.

Товщина – задається товщина проектованої лінії контакту.

Колір – задається колір проектованого контакту.

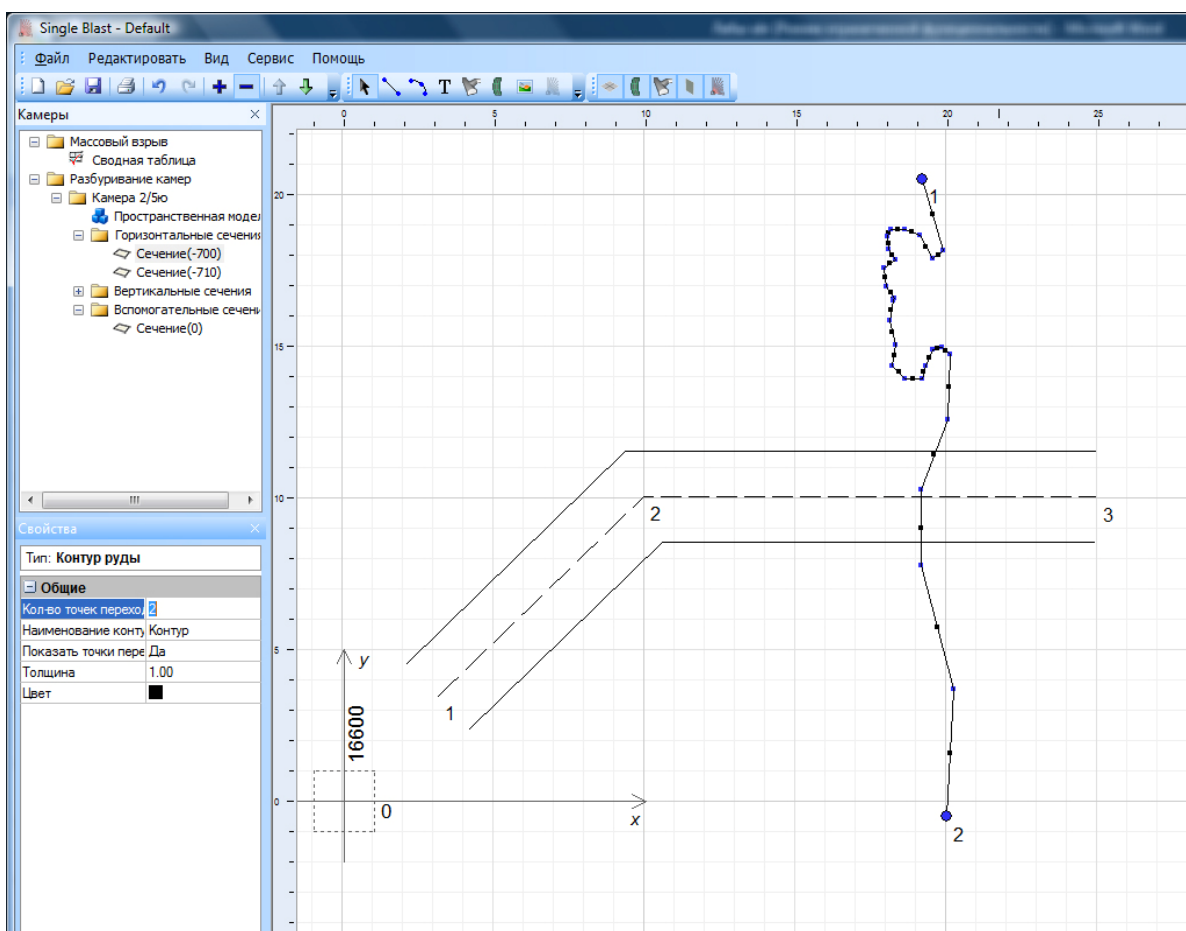


Рис. 10. Побудова лінії «контакту»

Для візуалізації площини контакту в 3D просторі необхідно побудувати лінію контакту з тим же найменуванням на вище або нижчележачому горизонті.

Для цього додаємо горизонтальний перетин і робимо прив'язку координат. На одержаному горизонті проектуємо нижчележачу лінію контакту (рис. 11).

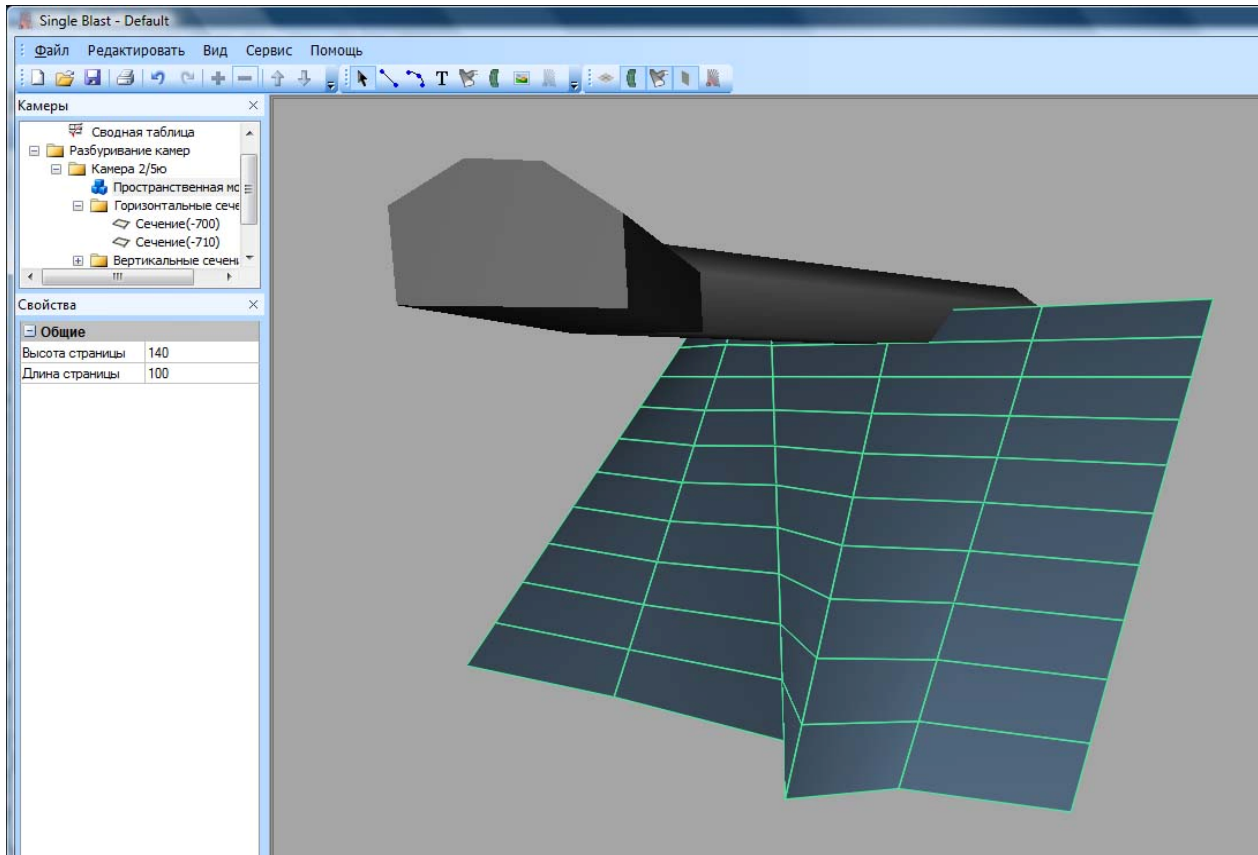


Рис. 11. Виробка, що проектується і площина контакту в 3D просторі

Приклад побудови площини контакту із застосуванням точок переходу. За умовчанням при побудові ліній контактів використовуються 2 точки переходу (початкова і кінцева). У випадку, як показано на рис. 11, площина контактів відображає інформацію в приблизному вигляді. Для повнішого відображення площини контакту, у вершинах ліній контактів необхідно задати відповідні точки переходу. Для цього у вікні **Властивості** задається відповідна кількість точок переходу, які будуть зібрані в кінцевій точці лінії контакту. Їх, за допомогою утримання лівої клавіші миші необхідно розподілити по вершинах лінії контакту. Причому, на всіх горизонтах, для відповідної площини контакту кількість точок переходу повинна бути однаковою.

Після побудови площини контакту з урахуванням точок переходу, 3D зображення прийме наступний вигляд (рис. 12).

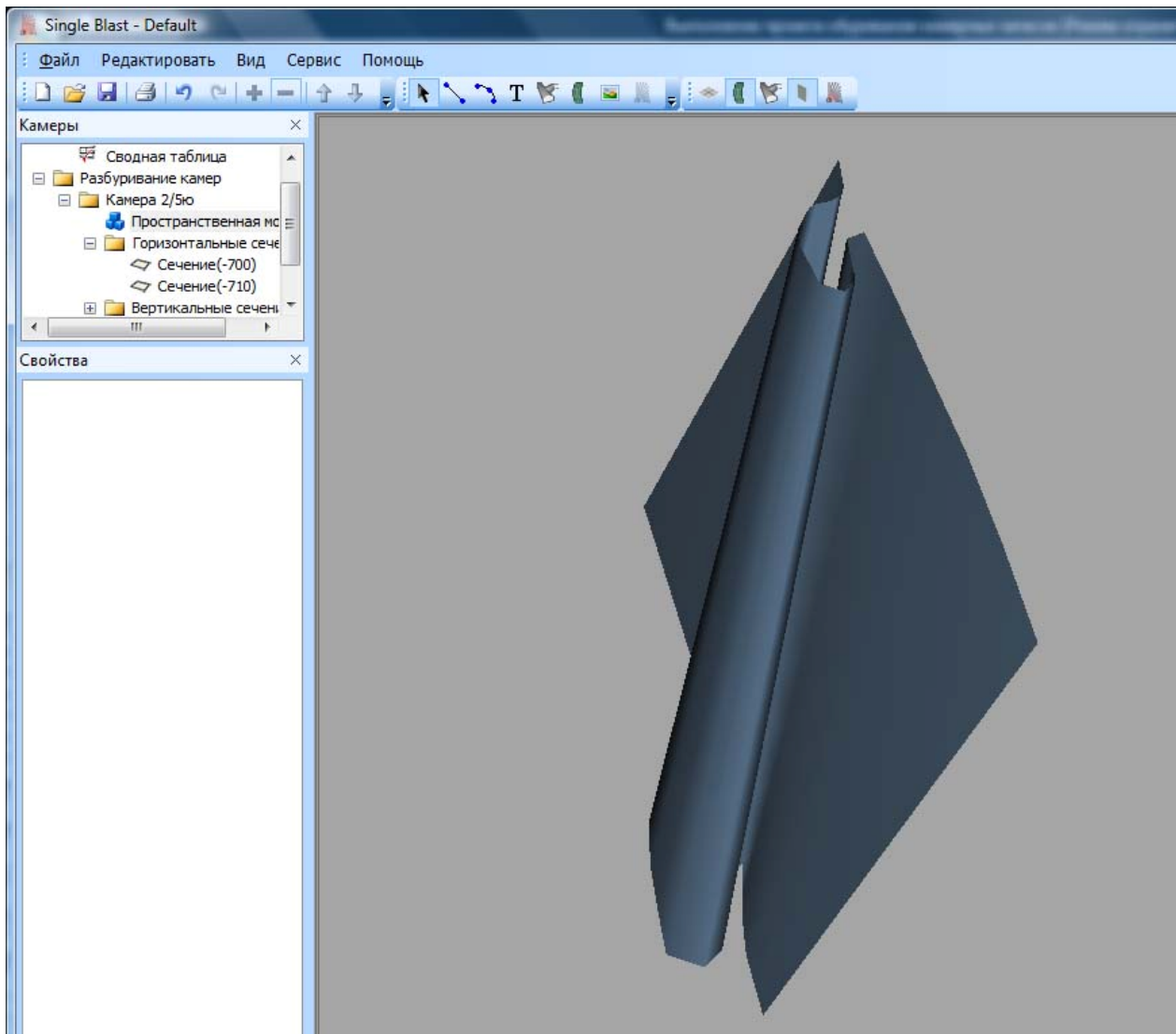


Рис. 12. Площина контакту, що проектується в 3D просторі з урахуванням точок переходу

Коректування площини контакту відбувається безпосередньо у вертикальних площинах проекту.

За допомогою інструменту **Лінія контакту** також будуються технологічні свердловини, закладка, вироблений простір.

Приклад побудови плану горизонту 675 м маркшейдерських осей 18с – 19с ш. «Експлуатаційна» ЗАТ «Запорізький залізорудний комбінат» показаний на рис. 13.

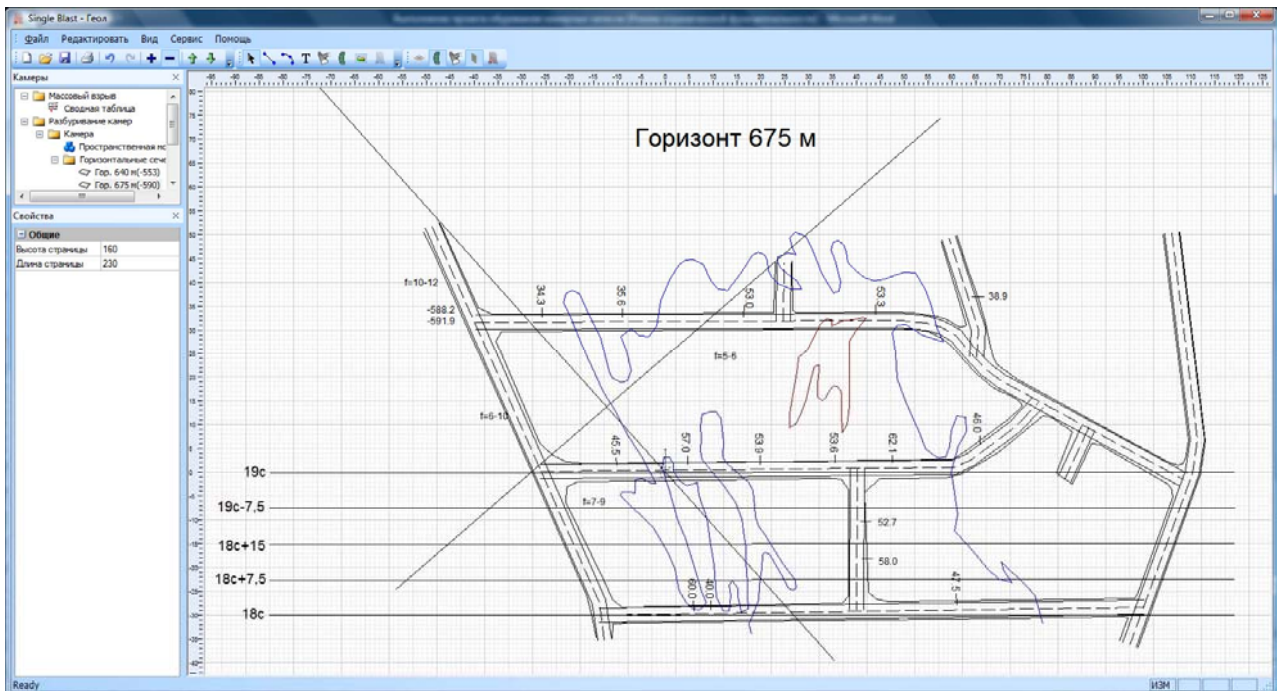


Рис. 13. Приклад побудови горизонтального перетину гор. 675 м осей 18с – 19с ш. «Експлуатаційна» ЗАТ «Запорізький залізорудний комбінат»

Вертикальні перетини в проєкті створюються аналогічно **Горизонтальним перетинам**. Для цього лівою клавішею миші активувати елемент **Горизонтальні перетини** і на панелі інструментів натиснути клавішу **+**.

Після того, як вертикальний перетин створений, визначаємо межі проєктування – довжину і ширину області шахтного поля, що проєктується. Для цього у вікні **Властивості** задаються розміри області проєктування (у «метрах», в масштабі 1:1).

Після цього робимо прив'язку координат. У вікні **Властивості** вибираємо тип перетину (площина **XZ** або **YZ**) і вводимо відповідні координати (рис. 14).

Наприклад, нам необхідно одержати перетин в площині **XZ** в координаті **У 16610** (рис. 14). Лінія розрізу, що визначається, проходить через поворот гірничої виробки, робить її подовжній розріз і перетинає лінію контакту.

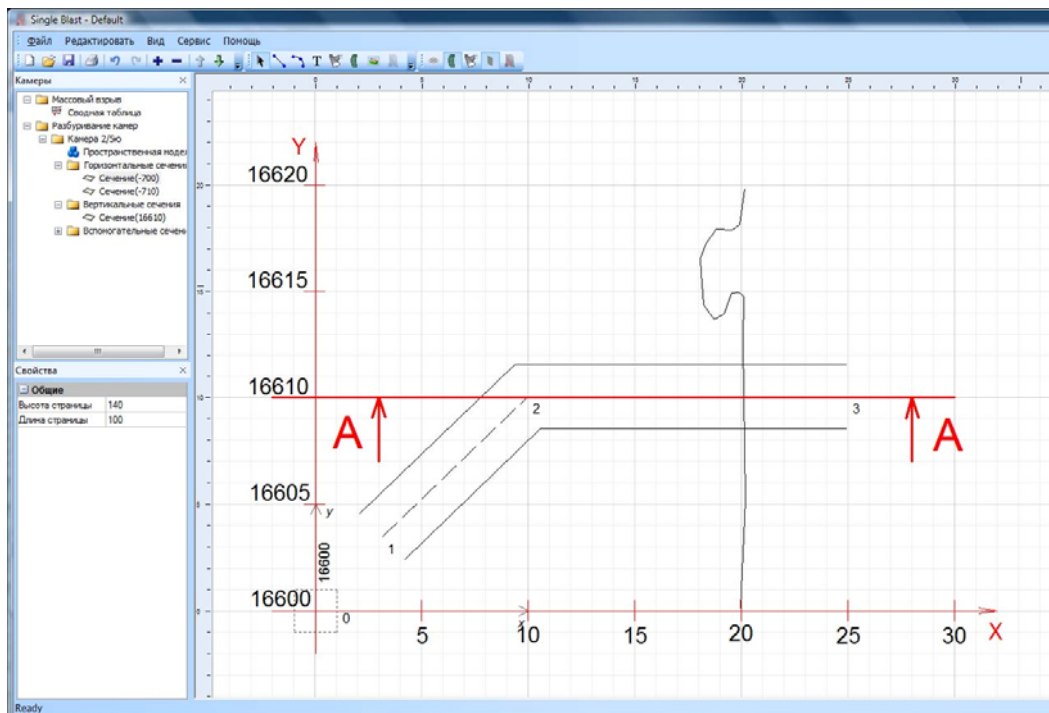


Рис. 14. Приклад отримання перетину в площині XZ в координаті $Y = 16610$

У вікні **Властивості** задаємо прив'язки координат вертикального перетину і одержуємо відповідний розріз (рис. 15).

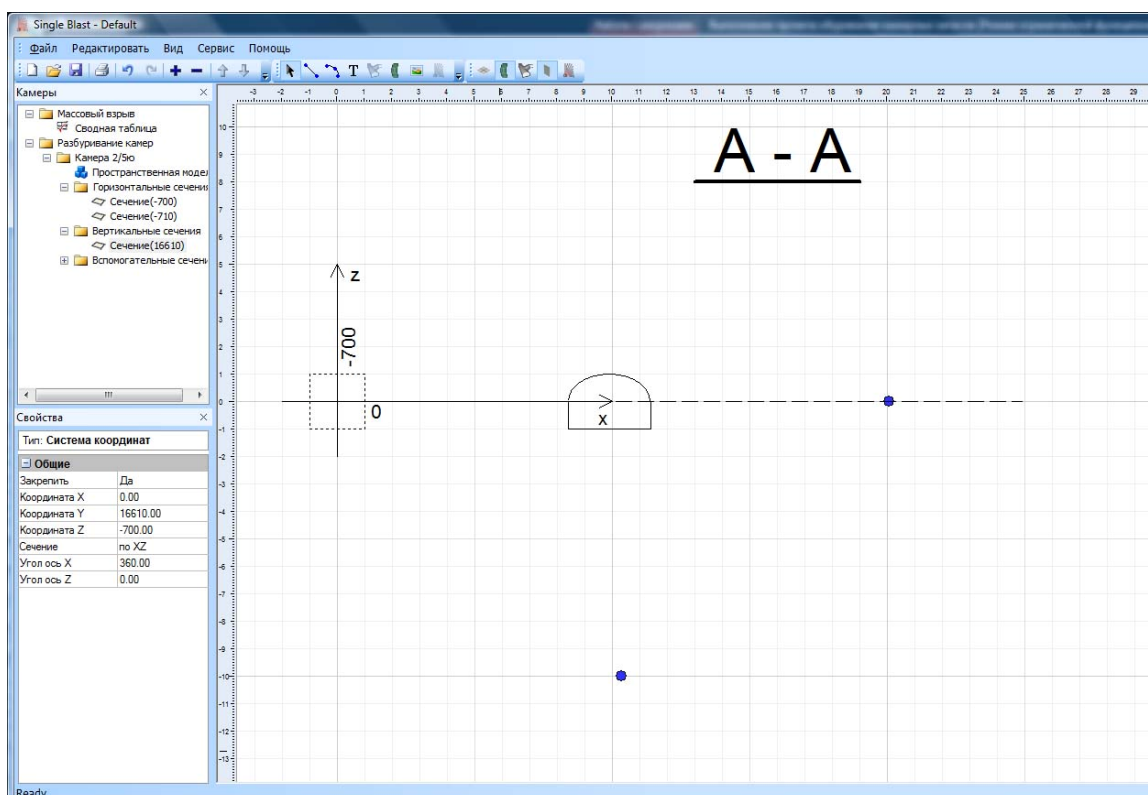


Рис. 15. Перетин XZ в координаті $Y = 16610$

На даному перетині штрихпунктирною лінією умовно показаний подовжній розріз гірничої виробки. Якщо даний розріз необхідно показати на плані, то за допомогою додаткового графічного елементу **Лінія** обводять межі покрівлі і підшви виробки.

Дві сині точки показують перетини ліній контактів. Щоб показати характер розташування площини контакту у вертикальному розрізі, за допомогою інструменту лінія контакту зверху-вниз з'єднуються ці дві точки і даній лінії привласнюється аналогічне ім'я (рис. 16).

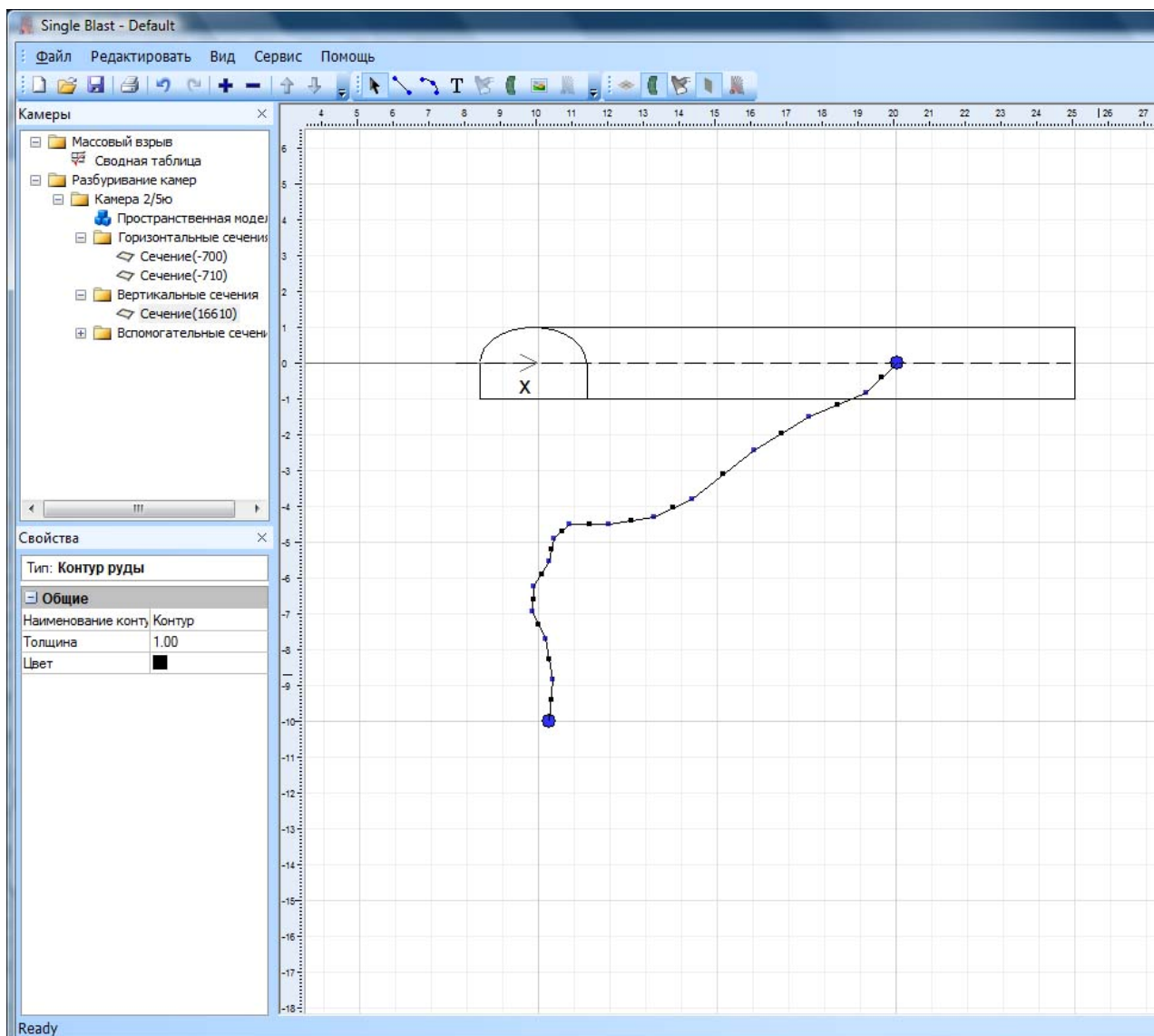


Рис. 16. Визначення характеристики площини контактів у вертикальному перетині

Приклад побудови вертикального перетину по осі 19с гор. 640 – 740 м ш. «Експлуатаційна» ЗАТ «Запорізький залізорудний комбінат» представлено на рис. 17.

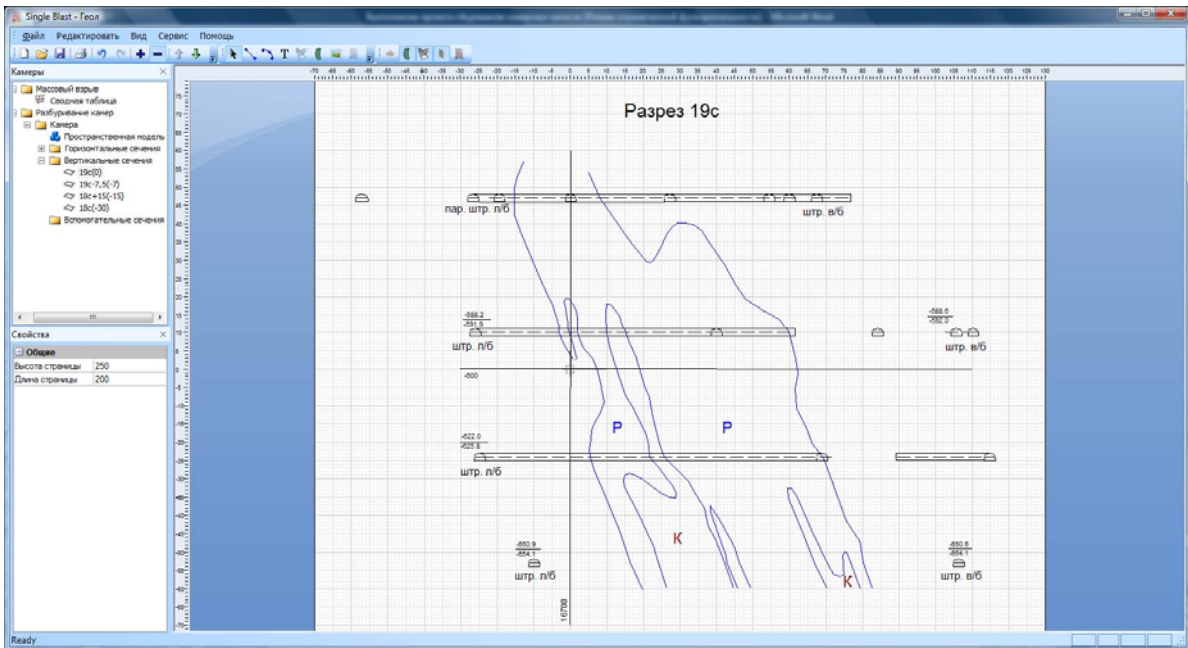


Рис. 17. Вертикальный перетин 19с гор. 640-740 м ш. «Експлуатаційна» ЗАТ «Запорізький залізорудний комбінат»

Для формування площини контакту в 3D просторі, необхідно зробити декілька вертикальних перетинів в площині XZ і задати його характер. Перетини будуємо в координатах Y 16600, 16605, 16610, 16615, 16620. Після редагування представлених перетинів одержуємо просторове відображення площини контакту (рис. 18).

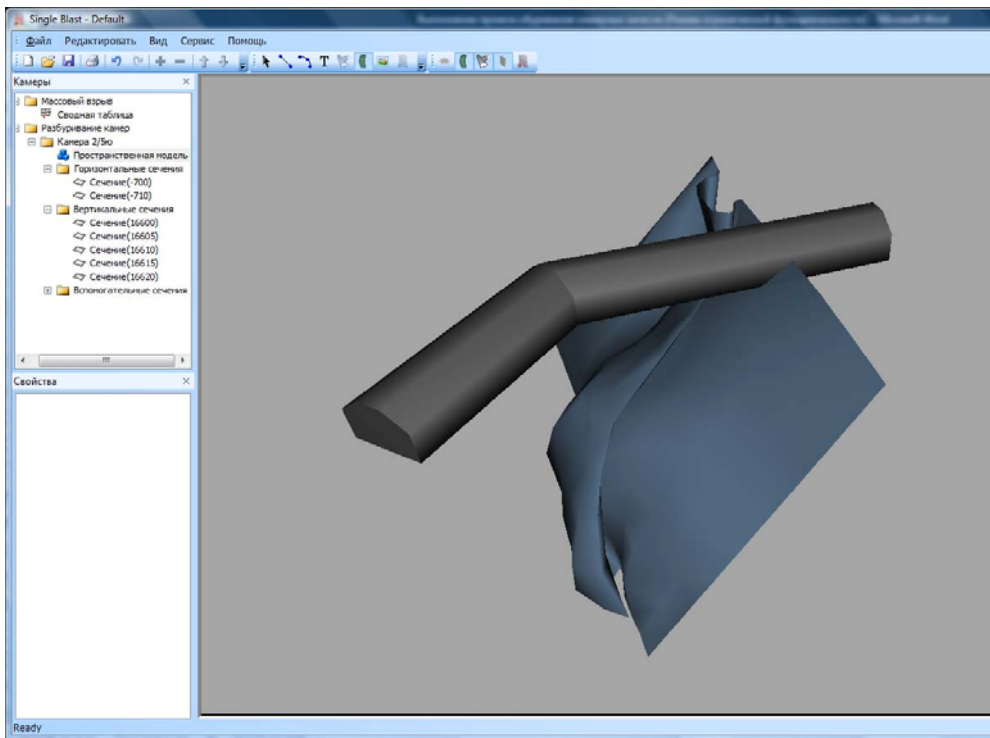


Рис. 18. Просторова модель після коректування вертикальних перетинів

На рис. 19 зображена 3D модель ділянки шахтного поля ш. «Експлуатаційна»

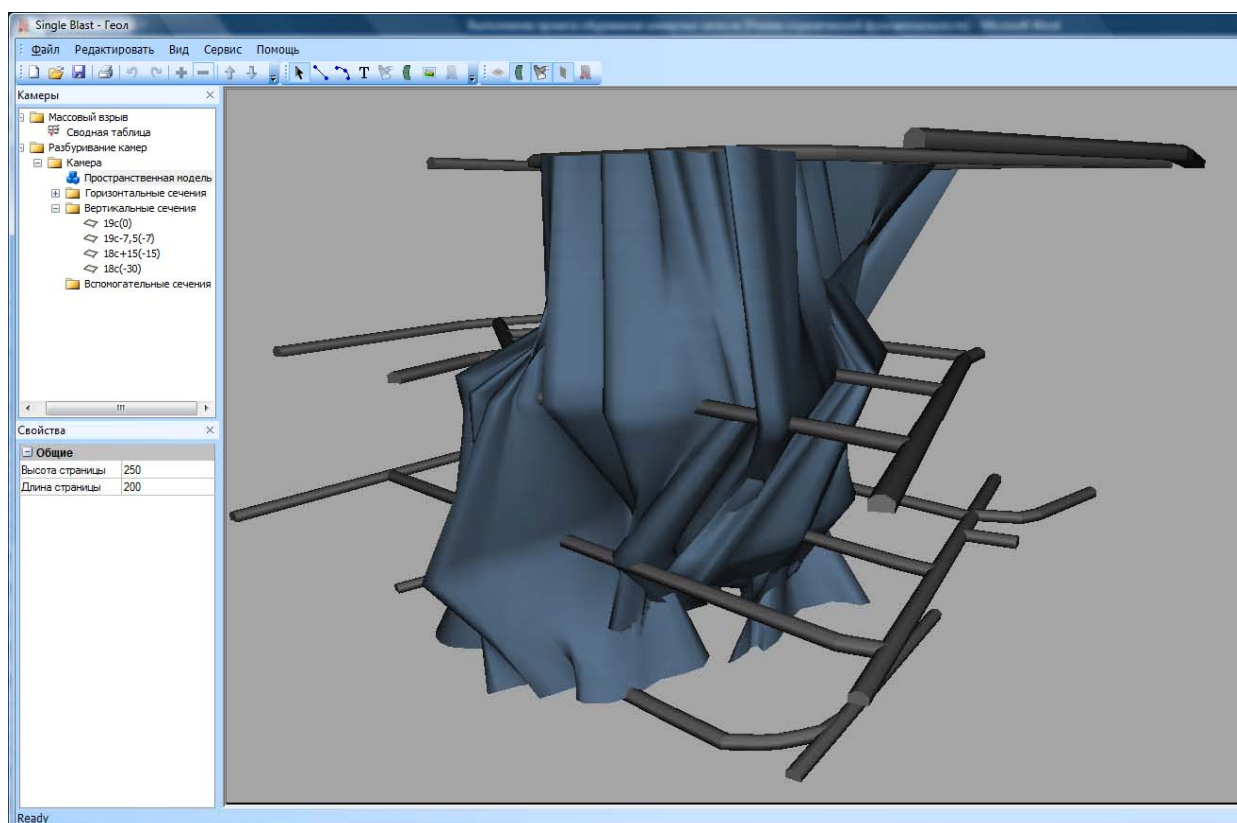


Рис. 19. 3D модель ділянки шахтного поля ш. «Експлуатаційна» ЗАТ «Запорізький залізорудний комбінат»

Допоміжні перетини служать для побудови віял свердловин. Віяла свердловин можуть проектуватися безпосередньо з чистого листа, або бути перетином побудованої просторової моделі камери.

Допоміжні перетини в проєкті створюються аналогічно **Горизонтальним і Вертикальним перетинам**. Для цього необхідно лівою клавішею миші активувати елемент **Горизонтальні перетини** і на панелі інструментів натиснути клавішу **+**.

Після того, як допоміжний перетин створений, визначаємо межі проектування – довжину і ширину області шахтного поля, що проектується. Для цього у вікні **Властивості** задаються розміри області проектування (у метрах, в масштабі 1:1).

Після цього робимо прив'язку координат. У вікні **Властивості** вибираємо тип перетину (площина **XZ** або **YZ**) і вводимо відповідні координати. Наприклад, нам необхідно одержати перетин в площині **YZ** в координаті **X = 12** (рис. 20).

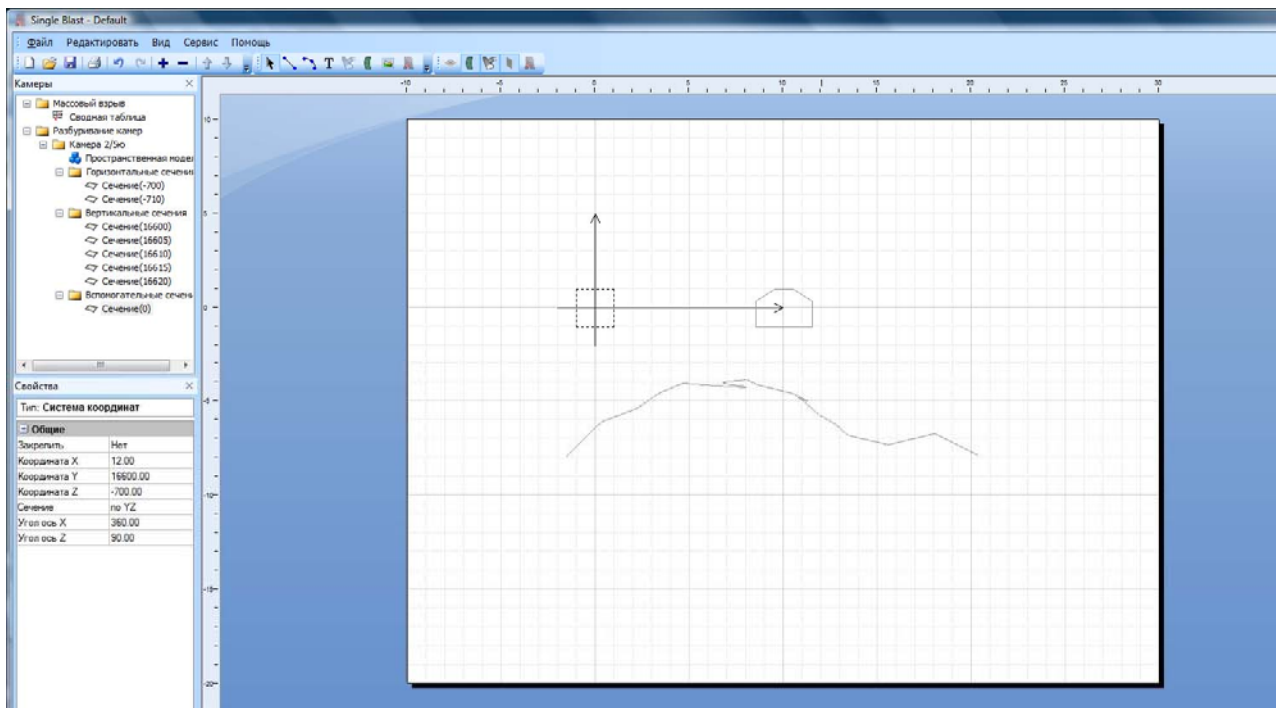


Рис. 20. Допоміжний перетин шахтного поля

Площина розрізу, що нам необхідна буде показана в **Просторовій моделі** (рис. 21).

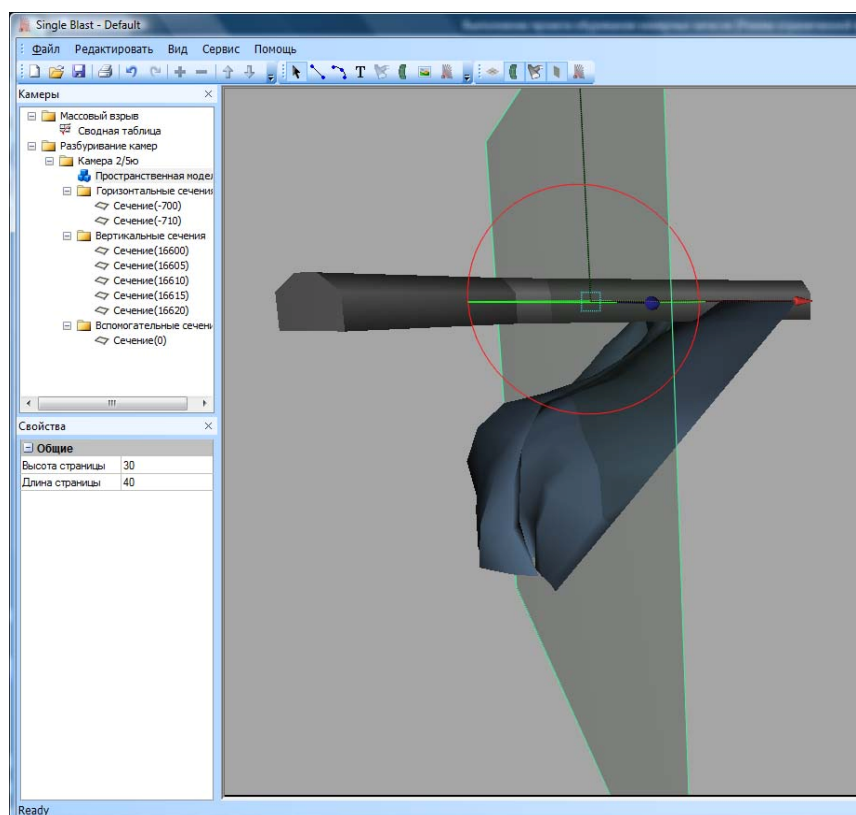



Рис. 21. Допоміжний перетин шахтного поля в просторовій моделі

Допоміжний перетин в просторовій моделі можна переміщати або повертати на будь-який кут як безпосередньо за допомогою лівої клавіші миші,

так і в числовому режимі, задавши координати і азимут повороту у вікні **Властивості** елемента **Система координат**.

Для наочності, одержану лінію контакту (рис. 20) можна обвести за допомогою додаткових графічних елементів. Прив'язка координат також може бути показана за допомогою допоміжних графічних елементів.

Після того, як допоміжний перетин оформлений (обведені лінії контактів і побудована прив'язка координат) можна приступати до побудови віял свердловин.

Побудова віял свердловин в проекті здійснюється за допомогою кнопки  панелі інструментів. Після того, як дана клавіша активована, курсор миші наводиться на перетин гірничої виробки, де буде проходити побудова віял свердловин та нажимається ліва клавіша миші (рис. 22).

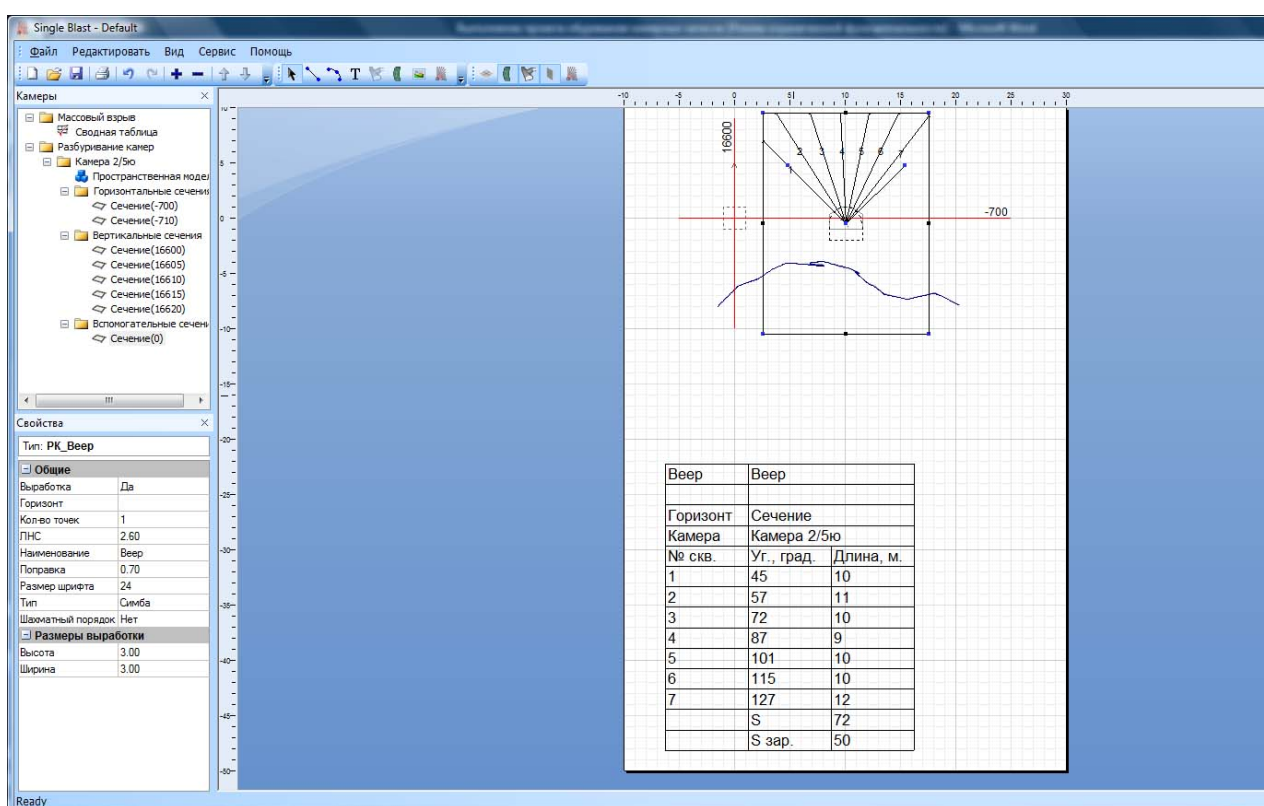


Рис. 22. Допоміжний перетин шахтного поля в просторовій моделі

Далі заповнюється вікно **Властивості** віяла, що проектується:

Виробка – Так/Ні – дозволяє включати/вимикати контур виробки, в якій проектується віяло свердловин (здійснюється подвійним кліканням миші по осередку «Так/Ні»).

Горизонт – вказується горизонт, якому належатиме дане віяло.

К-ть крапок – вказується кількість проєктованих точок буріння віяла.

ЛНС – задається проєктна відстань між кінцями свердловин.

Найменування – вводиться назва віяла свердловин.

Поправка – середнє значення від точки буріння до контура виробки.

Розмір шрифту – розмір шрифту відображення номерів свердловин.

Тип – тип бурового устаткування (Simba/НКР).

Шаховий порядок – Так/Ні – дозволяє включати/вимикати шаховий порядок підпису номерів свердловин (здійснюється подвійним кліканням миші по осередку «Так/Ні»).

Після того, як всі параметри властивостей віяла задані, за допомогою миші здійснюється коректування контуру обурювання, початкового і кінцевого кута, розстановки точок буріння (рис. 23). Розрахункова картка в ході коректування змінюється автоматично.

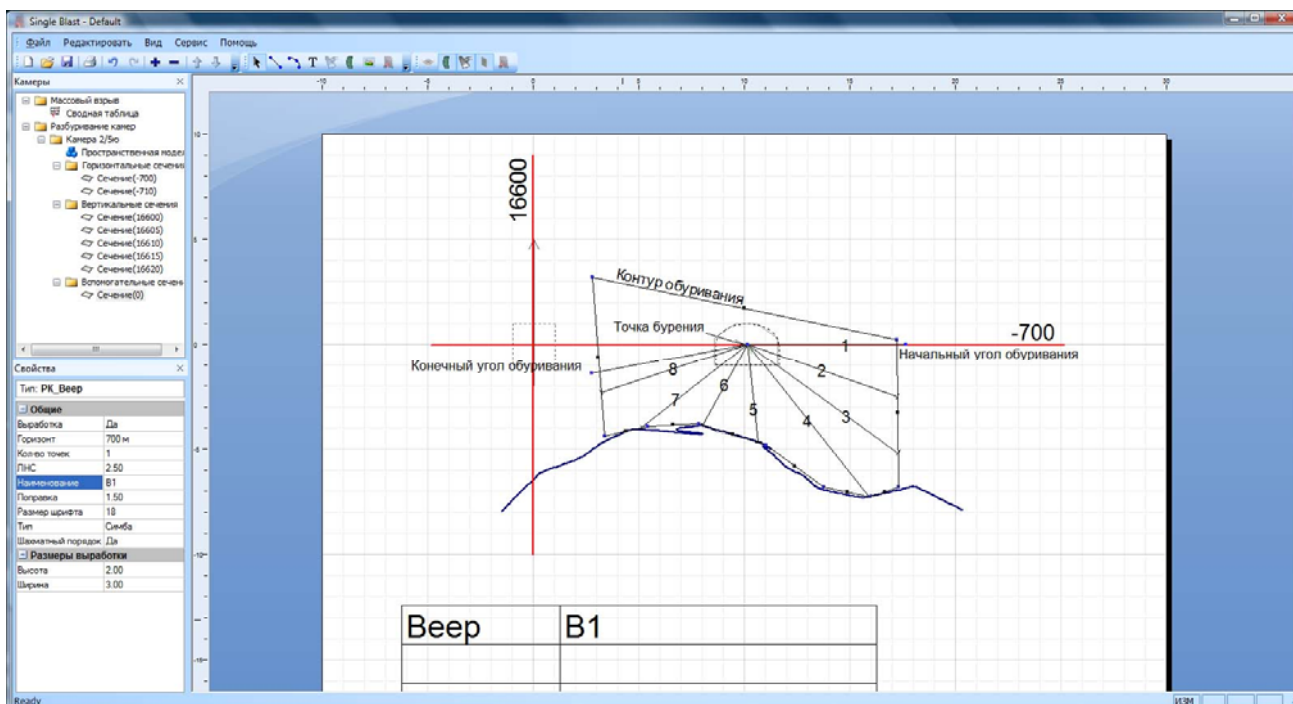


Рис. 23. Проектування віяла свердловин

Сліди даного віяла можна прослідити на горизонтальному і вертикальному перетинах, а також в просторовій моделі (рис. 24, 25, 26).

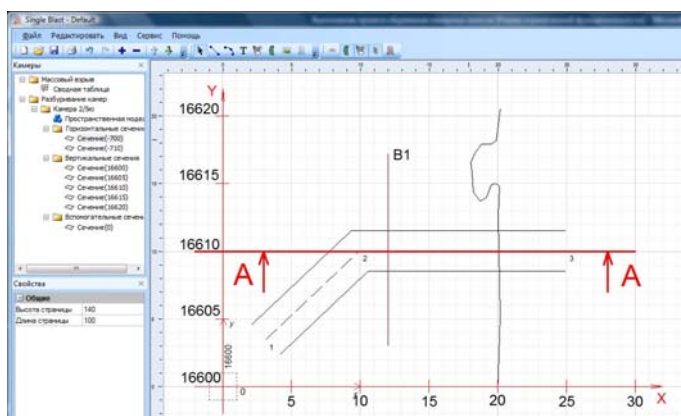


Рис. 24. Слід віяла, що проектується на горизонтальному перетині

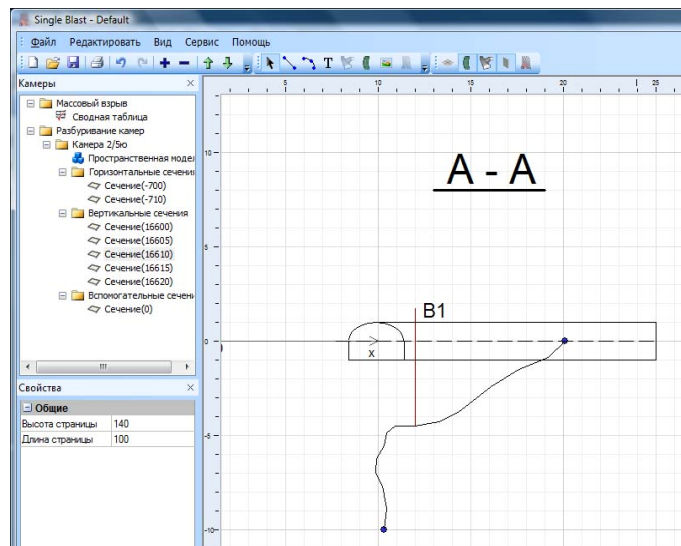


Рис. 25. Слід віяла, що проектується на вертикальному перетині

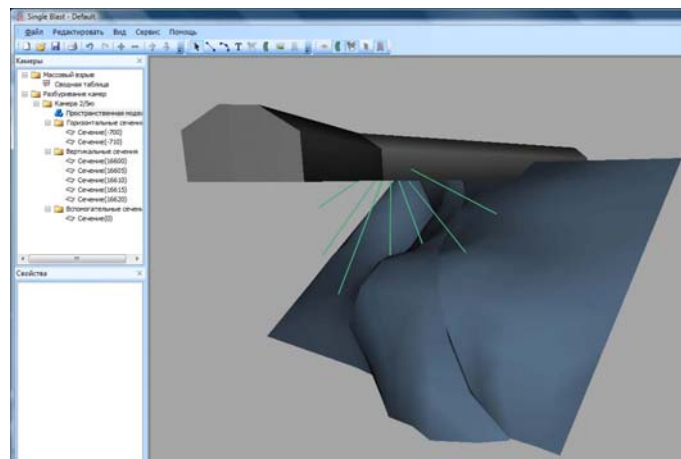


Рис. 26. Слід віяла, що проектується у просторової моделі

Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи

1. Як створюються площини «контактів» (руда-порода-закладка)?
2. Для чого необхідний інструменту *Лінія контакту*?
3. Як побудувати вертикальні перетини шахтного поля?
4. За допомогою якого інструмента здійснюється побудова віял свердловин в проекті?
5. Опишіть як заповнюється вікно *Властивості* віяла, що проектується?
6. Як підготувати отримані креслення до друку?
7. Що необхідно зробити для формування площини контакту в 3D просторі?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

Побудова тривимірної моделі підземної розробки шахтного поля

6 академічних годин

Мета роботи: *освоїти роботу з імітаційною моделлю технології підземної розробки шахтного поля.*

Устаткування: *персональний комп'ютер, операційна система Windows XP, програмне забезпечення SingleBlast.*


Порядок виконання:

1. Ознайомитись з інструментами програмного забезпечення по роботі з імітаційною моделлю шахтного поля.

2. Освоїти роботу з побудованою моделлю шахтного поля в тривимірному просторі.

Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи №4

Робота з просторовою моделлю. У просторовій моделі можна розглядати ділянку шахтного поля, що проектується під різним кутом, місця, що цікавлять нас, в будь-якому збільшенні, а також включати – вимикати шари що проектуються.

Для включення-виключення зображення шарів просторової моделі використовується наступна панель інструментів - .

 - вкл/викл зображення центральної площини;

 - вкл/викл площини контактів;

 - вкл/викл зображення гірничих виробок;

 - вкл/викл допоміжні площини перетину;

 - вкл/викл зображення віял свердловин.

Прийоми управління зображенням просторової моделі.

Після переходу в режим просторового відображення в правому верхньому кутку вікна проекту з'являється система координат (рис. 27).

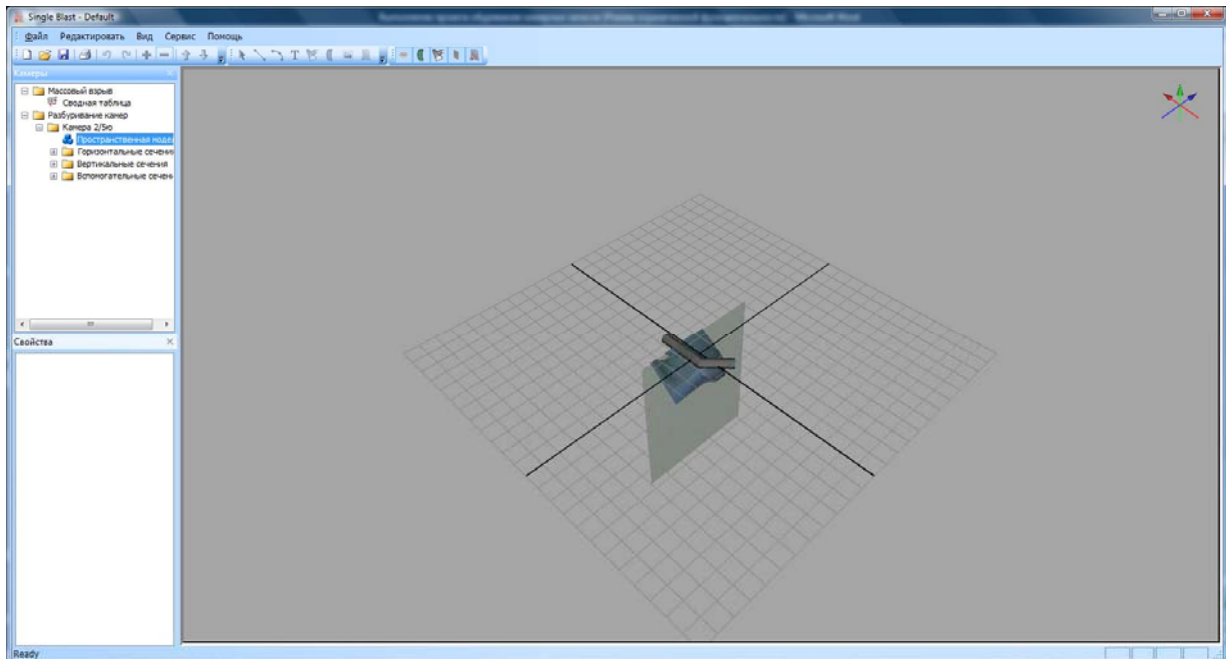


Рис. 27. Просторова модель ділянки шахтного поля

Червона ось це ось $-X$, синя $-Y$, зелена $-Z$.

Обертання зображення тривимірної моделі може здійснюватися як у вертикальній площині, так і в горизонтальній щодо центру вікна проекту просторовій моделі.

Для обертання зображення необхідно одночасно на клавіатурі натиснути і утримувати клавішу $\langle \text{Alt} \rangle$ і ліву клавішу миші. При русі миші вліво – відбувається обертання зображення в горизонтальній площині за годинниковою стрілкою – вправо – проти годинникової стрілки. Під час руху миші вгору/вниз – відбувається обертання у вертикальній площині. Для зручності користувача центр вікна проекту і площини обертання показані у вигляді кіл відповідного кольору (рис. 28)

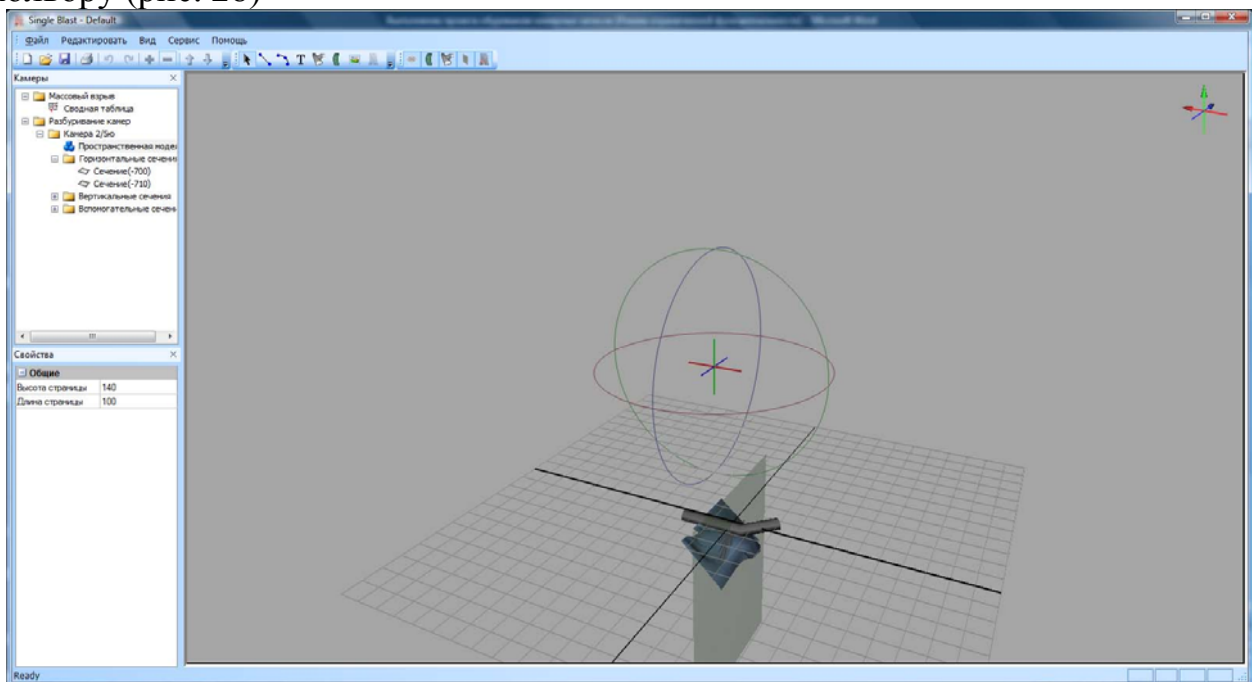


Рис. 28. Площини обертання просторової моделі

Зсув просторового зображення вліво/вправо або вверх/вниз щодо центру вікна проекту просторової моделі здійснюється при одночасному натисненні і утриманні на клавіатурі клавіші <Alt> і правої клавіші миші. Під час руху миші вліво/вправо – відбувається зсув зображення вліво/право щодо центру вікна проекту; під час руху миші вверх/вниз – відповідно зображення зміщується вверх/вниз.

Зміна амплітуди зсуву відбувається при утриманні клавіші <Alt> і обертанні колеса миші (до себе – зменшення амплітуди зсуву, від себе – збільшення амплітуди зсуву). При цьому в правому верхньому куті вікна проекту змінюватимуться довжини осей координат – характеризуючи радіус амплітуди зсуву.

Також просторова модель проекту дозволяє змінювати положення площини допоміжного перетину, для цього даний перетин необхідно активізувати, натиснувши на нього лівою клавішею миші.

Після того, як перетин активізований, з'являються його просторова прив'язка координат (рис. 29).

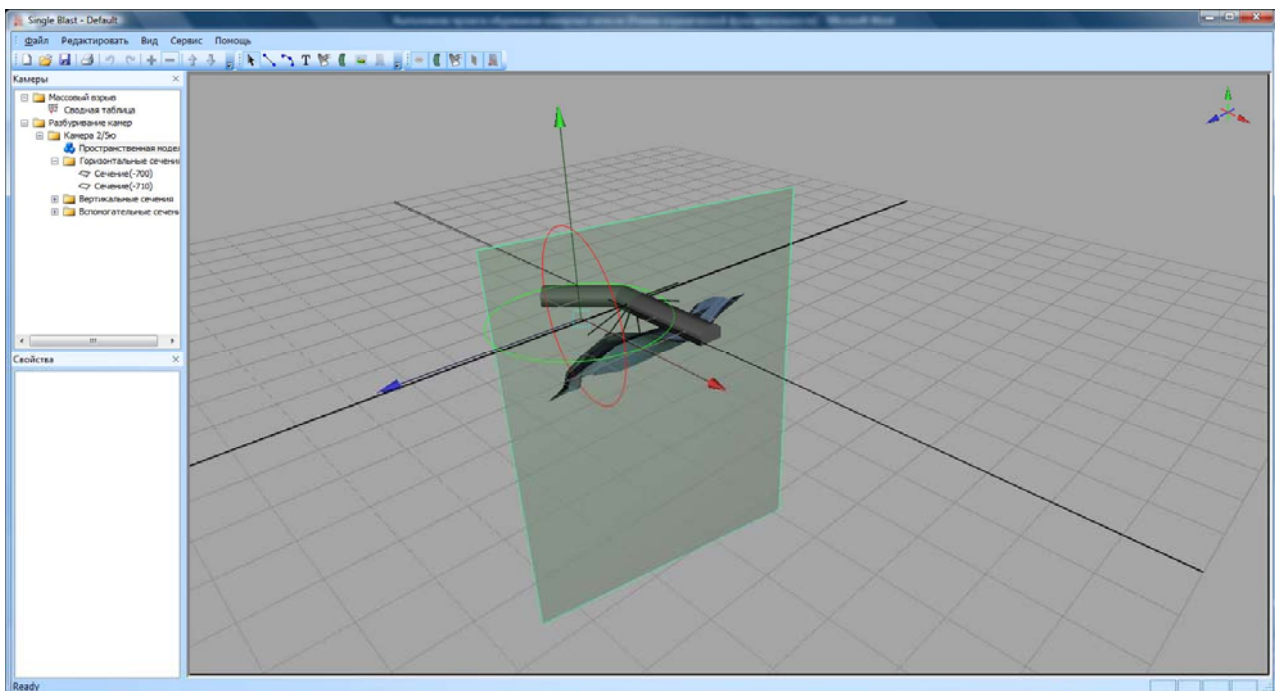


Рис. 29. Просторові координати площини перетину

На рис. 29 плоскі кола характеризують обертання перетину в горизонтальній і вертикальній площині, осі координат – зсув уздовж осей X , Y , Z , центральний квадрат – зсув перетину в просторі.

Для зсуву або повороту перетину необхідно підвести курсор миші до осі або кола, (вісь або коло поміняють колір на жовтий, що говоритиме про те, що ось активна) і перемістити або повернути вісь в заданому напрямі утримуючи ліву клавішу миші і рухаючись уздовж осі або кола.

Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи

1. Яка панель інструментів використовується для включення-виключення зображення шарів просторової моделі?
2. Як виконати обертання зображення тривимірної моделі?
3. Як здійснити зсув просторового зображення вліво/вправо або вверх/вниз щодо центру вікна проекту просторової моделі?
4. Які дії необхідно зробити для зсуву або повороту перетину?
5. Як змінити амплітуду зсуву просторового зображення?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

Розрахунок параметрів видобутку корисних копалин

8 академічних годин

Мета роботи: провести розрахунок параметрів видобутку корисних копалин спроектованої ділянки шахтного поля.

Устаткування: персональний комп'ютер, операційна система Windows XP, програмне забезпечення SingleBlast.

Порядок виконання:

1. Визначити густину заряджання ВР.
2. Визначити технологічні параметри віял свердловин.
3. Розрахувати параметри видобутку корисних копалин.

Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи № 5

1. Визначення густини заряджання ВР підривної камери.

Густина заряджання ВР для кожної конкретної камери задається окремо. Для цього на певній камері необхідно клікнути правою клавішею миші і у випадному меню вибрати рядок **Густина ВР...** У вікні (рис. 30), що з'явилося, при необхідності для певного діаметру свердловини можна поміняти значення густини ВР.

Якщо значення необхідного діаметру свердловин відсутнє, його можна задати в нижньому рядку таблиці (строчки додаються автоматично). Видалення строчок таблиці здійснюють за допомогою клавіші <Delete>.

| Диаметр скважины | Тип ВВ | | |
|------------------|-----------------|-----------------|-------|
| | Гранулированное | Патронированное | Шашка |
| 89 | 6.84 | 2 | 0.4 |
| 102 | 9 | 2.5 | 0.4 |
| 105 | 9.5 | 2.5 | 0.4 |
| 130 | 14.6 | 3 | 0.4 |

Рис. 30. Визначення густини зарядження ВР для різних діаметрів свердловин

2. Визначення технологічних параметрів віяла свердловин

Назви камери, горизонту і віяла задаються автоматично після перейменування їх у вікні **Камери**.

Діаметр свердловин за умовчанням рівний 102 мм, при необхідності це значення може бути змінене, але це значення повинне бути визначене в базі густини ВР.

Верхня частина таблиці – підсумкове значення заряджаючих параметрів віяла задаються автоматично.

Номери свердловин пропоставляються автоматично, після початку заповнення даних кутів і довжин свердловин. При необхідності це значення може бути змінене.

Кут нахилу (проект, факт), град. – вводяться проектні і фактичні кути свердловин віяла. Для віяла, що оббурює за допомогою бурового верстата Simba ці значення змінюються в межах $0^\circ - 360^\circ$; для умов НКР кути вводяться в межах $0^\circ - \pm 90^\circ$ (залежно від чверті розбурювання).

При введенні планових значень кутів свердловин і їх довжини, а також нульових фактичних значень, фактичні значення прийматимуться рівними плановим.

Довжина (проект, факт, забій, гирло, заряд), м – вводяться проектні і фактичні довжини свердловин віяла, недозаряд забою і гирла свердловин. Заряджаюча довжина свердловини визначається автоматично по наступній залежності:

$$\text{Заряд} = \text{Фактична довжина} - \text{Недозаряд гирла} - \text{Недозаряд забою, м}$$

ВВ (розсипне, патрон, шашка), кг – автоматично заповнюються розрахункові значення кількості вибухових речовин. Розрахунки виконуються згідно даних густини, які визначаються для кожної камери окремо по наступних залежностях:

$$\begin{aligned} \text{Розсипне} &= \text{Заряджаюча довжина свердловини} \cdot f(d_{\text{скв}}) \text{ «грамоніт 79/21В»} \\ \text{Шашка} &= 0,4 \end{aligned}$$

Патроноване = К-ть патронів · f(d_{скв}) «амоніт №бжв»

К-ть патронів: при L_{скв} < 20 м – 1 шт

при L_{скв} ≥ 20 м – 2 шт

ДШ, м – автоматично визначається довжина детонуючого шнура по наступних залежностях:

Відбій:

$$L_{\text{ДШ}} = \text{недозаряд по гирлу} + 1, \text{ м}$$

Відрізка і підсічка:

$$L_{\text{ДШ}} = \text{загальна довжина свердловини} + \text{недозаряд по гирлу} + 2, \text{ м}$$

Якщо свердловина не заряджається, то в колонці **заряж.**, ставиться «-» і всі засоби вибуху для даної свердловини приймаються рівними нулю.

Контур руди, м – якщо свердловина перетинає рудне тіло на якійсь відстані від борту виробки, то при введенні цього значення в розрахункову картку, в графічному вікні цей контур автоматично промальовується.

Поправка, м – вводиться відстань від точки розбурювання віяла до борту виробки. За умовчанням ці значення для віяла, що оббурює верстат Simba, складає 1,5 м, для НКР – 0,7 м.

Діаметр свердловини, мм – вводяться діаметри додаткових свердловин віяла, відмінні від значення за умовчанням.

Якщо віяло свердловин бурилося більш ніж з однієї стоянки розбурювання, то їх кількість необхідно ввести у вікні **Властивості**.

Після визначення кількості точок розбурювання програма розташовує їх в центрі виробки. Для того, щоб розташувати їх в межах площі виробки, необхідно навести курсор миші на точку і, утримуючи ліву клавішу, перемістити на необхідну відстань (рис. 31). При цьому верхньою точкою буде точка № 1.



а – до рознесення точок буріння; **б** – після рознесення точок буріння

Рис. 31. Визначення точок розбурювання

3. Визначення кутів нахилу свердловин. Для віяла, розбуреного верстатом Simba, кути нахилу свердловин визначаються від 0 до 360°. Для умов верстата НКР ці кути змінюються від 0° до ±90°, у зв'язку з чим область креслення розбивається на 4 чверті (рис. 32) і в розрахунковій картці добовляється колонка **Четв.**

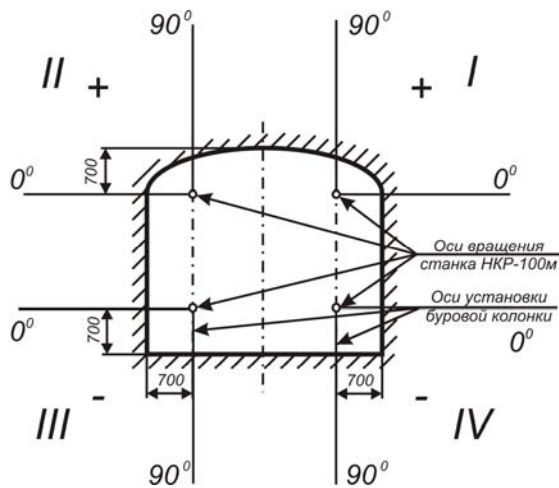


Рис. 32. Типова схема розташування бурового станка НКР-100М

Для того, щоб скоректувати місцеположення точки розбурювання, необхідно знати її вертикальні і горизонтальні відстані від бортів виробки (рис. 32). Ці значення вводяться в розрахункову картку в стовпці **Кут нахилу (факт)** і **Поправка**. Після цього за допомогою миші встановлюють точку розбурювання так, щоб її кінці торкалися контурів виробки (рис. 33).

| N скв. | Четв. | Точка разбур. | Угол наклона | | Длина, м | | | | ВВ, кг | | | ДШ, м | Контур руды, м | Поправка, м | Скв. Д |
|---------------|-------|---------------|--------------|------|----------|----------|--------------------|----------|----------|----------|-----------|------------|----------------|-------------|--------|
| | | | Проект | Факт | Проект | Факт | По рассылочному ВВ | | Рассыл | п | ш | | | | |
| | | | | | не заряд | заряд | | | | | | | | | |
| | | | | | забой | устье | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0.4 | 1 | 0 | 0.7 | 102 |
| 2 | 2 | 1 | 0 | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0.4 | 1 | 0 | 0.7 | 102 |
| 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0.4 | 1 | 0 | 0.7 | 102 |
| 4 | 1 | 2 | 0 | 90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0.4 | 1 | 0 | 0.7 | 102 |
| 5 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0.4 | 1 | 0 | 0.7 | 102 |
| 6 | 3 | 3 | 0 | -90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0.4 | 1 | 0 | 0.7 | 102 |
| 7 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0.4 | 1 | 0 | 0.7 | 102 |
| 8 | 4 | 4 | 0 | -90 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0.4 | 1 | 0 | 0.7 | 102 |
| Итого: | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 3.2 | 8 | | |

Рис. 33. Визначення точок буріння

Після визначення місцеположення точок буріння, в розрахункову картку задаються параметри віяла свердловин.

У розрахункову картку вводяться кут нахилу і довжини свердловин (фактичні і при необхідності проектні), відстань від борту виробки до перетину свердловиною рудного контуру, недозаряд по забою і по гирлу. Засоби ініціації і вибуху SinglBlast визначаються автоматично (рис. 34).

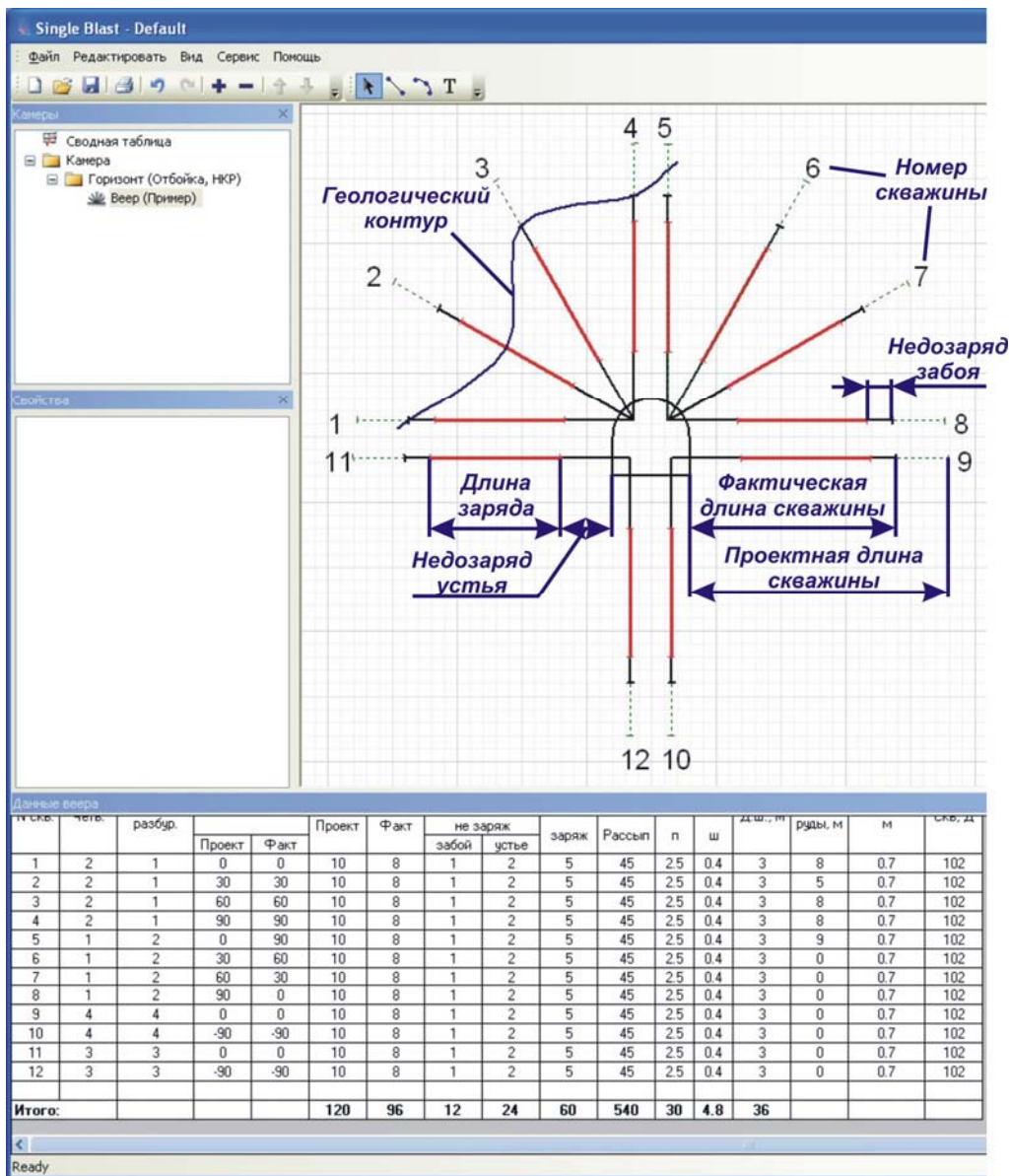


Рис. 34. Графічні і розрахункові параметри віяла свердловин

4. Редагування параметрів віяла свердловин

Якщо необхідно для якоїсь свердловини змінити її номер, розрахункові значення маси розсипної ВР, патрона, шашки або довжину детонуючого шнура, діаметр свердловини, поправку на довжину свердловини, то це можна зробити безпосередньо в розрахунковій картці, активізувавши змінний осередок кліканням лівої клавіші миші, і вводячи при цьому необхідне значення (рис. 35). При цьому осередок набуває сіру заливку.

За умови, якщо віяло добурилося іншим станком (не вказаним за умовчанням), то значення кута свердловини можна задати безпосередньо в колонку **Кут нахилу**, при цьому в осередку кут нахилу свердловини задається по наступному формату: Симба – «с(кут нахилу свердловини)»; НКР – «н(кут нахилу свердловини) ч(четверть розбурювання)».

| Данные веера | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|--------------|---------|---------|--------------|------------------|-------|----------|--------|-----|--------|-------|--------------|---------|----------------|-------------|--------|
| Камера | | | | | Горизонт | | | | | Веер | | | | | | |
| Маркшейдер | | | | | Геолог | | | | | | | | | | | |
| Всего по вееру(ряду) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Скв Д | С.В. | | ВВ | | Длина, м | | | ВВ, кг | | | | | | | | |
| | Э.Д., шт | Д.Ш., м | Россыпь | | не заряд | заряд | | | | | | | | | | |
| 102 | | | | | 8 | 30 | 257.04 | | | | | | | | | |
| Кол-во | 4 | 8 | 11 | Патрон/шашка | 9 | 1.6 | | | | | | | | | | |
| По скважинам | | | | | | | | | | (ряда) | | Всего ВВ, кг | | | 267.64 | |
| N скв. | Угол наклона | | Проект | | Факт | | Длина, м | | | ВВ, кг | | | Д.Ш., м | Контур руды, м | Поправка, м | Скв. Д |
| | Проект | Факт | Проект | Факт | По рассыпному ВВ | | | Рассып | п | ш | | | | | | |
| | | | | | не заряд | заряд | забой | | | | устье | | | | | |
| 1 | 10 | 10 | 10 | 10 | - | 2 | 8 | 72 | 2.5 | 0.4 | 3 | 0 | 1.5 | 102 | | |
| 2 | 20 | 20 | 10 | 10 | - | 2 | 8 | 72 | 2 | 0.4 | 3 | 0 | 1.5 | 102 | | |
| 3 | 30 | 30 | 10 | 10 | - | 2 | 8 | 72 | 2.5 | 0.4 | 2 | 0 | 1.5 | 102 | | |
| 5' | н40 ч2 | 40 | 10 | 8р | - | 2 | 6 | 41.04 | 2 | 0.4 | 3 | 0 | 1.5 | 89 | | |
| Итого: | | | 40 | 38 | 0 | 8 | 30 | 257.04 | 9 | 1.6 | 11 | | | | | |

Редактируемые данные

Буровой станок НКР, угол наклона скважины 40°, II четверть разбуривания

Рис. 35. Приклад зміни розрахункових даних

Якщо необхідно повернути назад розрахункове значення, то потрібно активувати змінений осередок і натиснути клавішу <Backspace>.

5. Отримання розрахункових значень параметрів видобутку корисних копалин.

По мірі виконання проекту, SinglBlast автоматично формує зведену таблицю, в яку заносяться основні показники технічного розрахунку масового вибуху.

Серії уповільнення, довжина електровибухового дроту, питома витрата і вихід руди з одного метра свердловини користувачем задаються самостійно.

Якщо необхідно додати рядок серій уповільнення зведеної таблиці, необхідно кліканням миші активізувати осередок, над якою буде додана необхідна строчка, і на клавіатурі натиснути клавішу <Insert>. Для видалення зайвого рядка серії уповільнення, необхідно активувати значення серії уповільнення, що видаляється, і на клавіатурі натиснути клавішу <Delete>.

SinglBlast дозволяє експортувати зведену таблицю в Microsoft Excel. Для цього в рядку основного меню необхідно вибрати **Файл**, а у випадному меню вибрати **Експорт в MS Excel**. З'явиться діалогове вікно збереження файлу таблиці MS Excel, в якому необхідно вказати теку, в яку буде поміщений даний файл. За умовчанням ім'я файлу, що зберігається, буде таким же, як і у проекту (рис. 36).

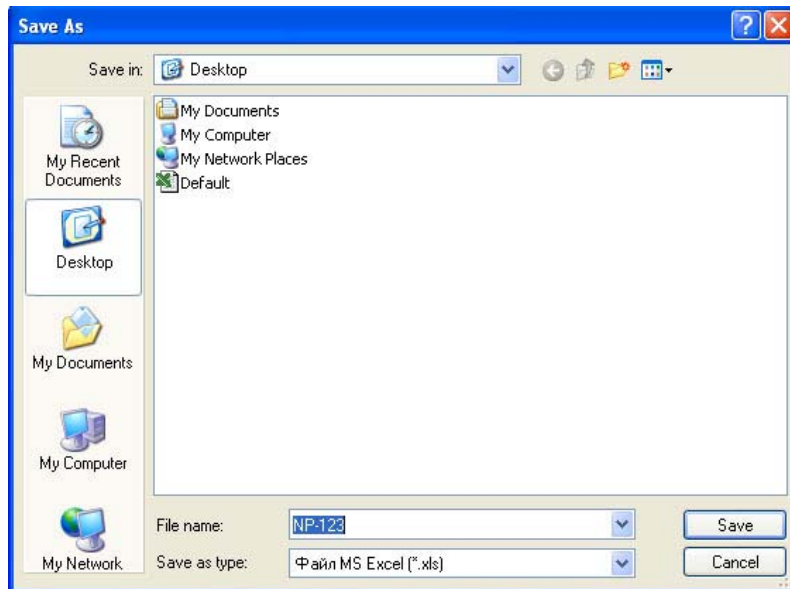


Рис. 36. Збереження зведеної таблиці у форматі MS Excel.

Одержаний файл можна відкривати за допомогою Microsoft Excel.

Питання для підготовки до захисту лабораторної роботи

1. Як визначити густину заряджання ВР підриваємої камери?
2. Як визначити технологічні параметри віяла свердловин?
3. Як визначаються кути нахилу свердловин?
4. Як змінити параметри віяла свердловин?
5. Як експортувати зведену таблицю в Microsoft Excel?

3. ОЦІНЮВАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Захист лабораторної роботи відбувається по питанням, які розміщені в кінці роботи. Студенти отримують оцінку при захисті всіх лабораторних робіт.

Оцінювання рівня засвоєння навчального матеріалу здійснюється через коефіцієнт засвоєння:

$$K_3 = N/P,$$

де N - правильно виконані істотні операції рішення (відповіді),
 P – загальна кількість визначених істотних операцій.

Критерії визначення оцінок:

| | |
|------------------|--------------------|
| “відмінно” - | $K_3 > 0,9;$ |
| “добре” - | $K_3 = 0,8...0,9;$ |
| “задовільно” - | $K_3 = 0,7...0,8;$ |
| “незадовільно” - | $K_3 < 0,7.$ |

При остаточній оцінці результатів виконання завдання необхідно враховувати здатність студента:

- диференціювати, інтегрувати та уніфікувати знання;
- застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях;
- інтерпретувати схеми, графіки, діаграми;
- аналізувати і оцінювати факти, події та прогнозувати очікувані результати від прийнятих рішень;
- викладати матеріал на папері логічно, послідовно, з дотриманням вимог чинних стандартів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Стоцкий, Ю. Самоучитель Office 2000. – С. Пб.: «ПИТЕР», 2000. - 601 с.
2. Задачник по підземній розробці вугільних родовищ / К.Ф.Сапицький, В.П. Прокоф'єв, І.Ф. Ярембаш та ін. – Донецьк: РВА ДонДТУ, 1999. – 194 с.
3. Указания по рациональному расположению, охране и поддержанию выработок на угольных пластах СССР. – Л.: ВНИМИ, Минуглепром, 1982. – 64 с.

Дичковський Роман Омелянович
Руських Владислав Васильович
Яворський Андрій Васильович
Гайдай Олександр Анатолійович

МАТЕРІАЛИ МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
дисципліни «Комп'ютерні технології в гірництві»

для бакалаврів напрямку підготовки 6.050301 Гірництво

Друкується в авторській редакції

Підписано до друку 14.12.2011. Формат 30x42/4.
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 2,2.
Обл.-вид. арк. 2,2. Тираж 50 прим. Зам. №.

Державний ВНЗ «Національний гірничий університет»
49005, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19.