

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ГІРНИЧИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА АЕРОЛОГІЇ

**КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ ГІРНИЧИХ
ПІДПРИЄМСТВ**

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

Галузь знань: 0503 Розробка корисних копалин
Напрямок підготовки: 6.050301 «Гірництво»
Спеціальність: 7.05030101 Розробка родовищ та видобування
корисних копалин. Охорона праці в гірництві - ОПГ
8.05030101 Розробка родовищ та видобування
корисних копалин. Охорона праці в гірництві - ОПГ

Розглянуто
на засіданні кафедри
«Охорона праці та аерологія»
протокол № ____ від «____» _____ 2011 р.

Затверджено
на засіданні
навчально-видавничої ради ДонНТУ
протокол № ____ від «____» _____ 2011

м. Донецьк – 2011

УВЕДЕННЯ

Шахти і копальні, що здійснюють підземний видобуток корисних копалин, стикаються з питаннями розвитку вентиляції гірничих виробок.

Недостатнє провітрювання по газовому і пиловому чинниках стримує зростання видобутку вугілля, знижує рівень безпеки або створює некомфортні умови для персоналу. Вугільні підприємства здійснюють попереднє планування заходів для можливих аварій (ПЛА), розраховують аварійні вентиляційні режими для порятунку робочих і гасіння пожеж, проводять розрахунок оптимальних маршрутів виходу гірників і руху рятувальників для ліквідації аварій (для шахт Росії і України плани ліквідації складаються і затверджуються на кожних 6 місяців відповідно до вимог Правил безпеки). Застосування комп'ютерних технологій дозволяє підвищити рівень протиаварійного захисту вугільних шахт - спрощує пошук варіантів поліпшення провітрювання, підвищує надійність ухвалюваних рішень і позбавляє підприємства від неефективних фінансових витрат.

Програмне забезпечення IRS «Вентиляція шахт – ЕПЛА», працює під управлінням Windows 98/XP.

Можливе автономне функціонування комплексу в рамках шахтної комп'ютерної мережі або у складі загальношахтних систем контролю параметрів технології і безпеки (будь-яких виробників за підтримки вказаних операційних систем). У випадку, якщо апаратна частина системи моніторингу розпізнала стійке відхилення свідчень від норми (наприклад стабільне зростання температури повітря або наявність диму в повітрі), диспетчер робить вивід про виникнення аварії (наприклад, пожежі). При цьому необхідно :

1. Провести уточнення місця аварії, оскільки пожежа може початися в сотнях метрів від датчика контролю диму;
2. Ввести в дію План ліквідації аварій (ПЛА) – першочергові заходи щодо зміни режимів вентиляції, виведенню людей з шахти по оптимальних маршрутах, викличу керівників і професійних частин рятувальників і так далі

Логічним доповненням до систем моніторингу має бути інтелектуальне програмне забезпечення, яке забезпечує інформаційну підтримку гірського диспетчера в початковій стадії ліквідації аварії, дозволяє заздалегідь розрахувати ПЛА, ввести його в дію.

У разі коли спрацювали датчики які зафіксували пожежу, диспетчер повинен перевести екран в режим «Графічного додатку ПЛА» - схема виробок з колірним виділенням окремих позицій. Клацання мишею на потрібній позиції виводить на екран текстову частину ПЛА.

Користувачі мають можливість розрахунків завдань вентиляції і плану ліквідації аварії на основі загальної Баз даних. При цьому комп'ютер диспетчера із завданнями моніторингу знаходитиметься в режимі real-time, а моделювання вентиляції або складання ПЛА може здійснюватися на комп'ютерах з відповідним режимом і правом доступу до БД. Передача інформації, що містить оновлену базу даних про шахту, може передаватися на комп'ютер диспетчера або головного інженера по мережі.

1. Вимоги до системи

Для нормального функціонування системи необхідний комп'ютер, на якому встановлені і працюють операційні системи Microsoft Windows 98/XP. Тому мінімальні вимоги до комп'ютера визначаються мінімальними вимогами цих операційних систем. Конфігурація апаратної частини, що рекомендується, для роботи комплексу програм IRS «Вентиляція шахт – ЕПЛА» з нормальною швидкістю розрахункових і графічних модулів:

- Відеомонітор SVGA (17-21’’);
- 10 - 15Мб вільного місця на диску для установки програм і Баз даних ;
- Струменевий (матричний) або лазерний принтер для швидкого друку з Windows.
- Миша з 2 кнопками - лівою (л.к.м) і правою (п.к.м) і Scroll з кнопкою для масштабування і переміщення схеми вентиляції.

2. Установка програми

Програма поставляється на переносних носіях типу "Flash" або на дисках CD. Для установки комплексу заздалегідь створюється Тека на диску З (або іншому диску розташованому на HDD) з ім'ям IRS або іншим, що відображає її зміст.

3. Запуск програми

Перед запуском програм перевірте і при необхідності встановіть:

- Налаштування/екран/параметри - «Розмір шрифту» = Дрібний шрифт, звичайний розмір (96 dpi);
- Налаштування/екран/оформлення - «Схема» = Стандартна Windows;
- Налаштування/екран/параметри - Робочий стіл (дозвіл монітора) 800x600. Можлива робота з іншим дозволом монітора, її необхідність користувач визначає індивідуально.

Після інсталяції рекомендується створення на робочому столі комп'ютера ікони у вигляді шахтарської каски. Для запуску програми Користувач повинен виконати подвійний щелчок лівою кнопкою (л.к.м.) миші на файлі WinVen.exe. Відкривається Вікно входу в програму, де користувач вводить своє зареєстроване ім'я і пароль (див. Додаток на стор. 40).

4. Головне вікно програми

Після завантаження програми з'являється основне вікно програми (рис.1), яке містить Головне меню, Набір кнопок, Робоче вікно (з схемою шахти в масштабі, що дозволяє розмістити всю схему на екрані – режим «Схема-екран» або її фрагмент залежно від вибраного масштабу), інформаційною. Після завантаження одного з варіантів даних по шахтній вентиляційній мережі після натиснення кнопки «Карта» з'являється додаткове вікно із зменшеною схемою шахти, на якій червоним квадратом указується видимий на екрані зараз фрагмент .

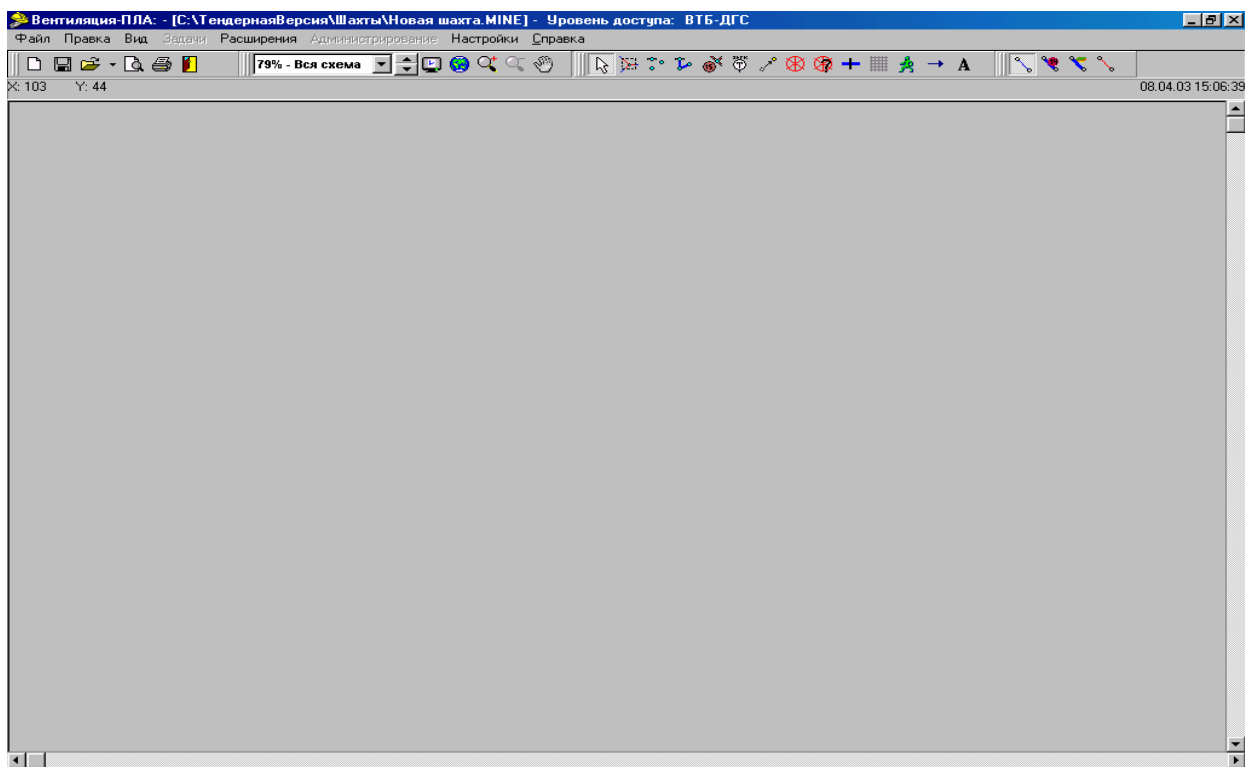


Рис. 1 - Основне (головне) вікно програми

4.1. Опис меню

Головне меню містить пункти:

- Файл;
- Правка;
- Вигляд;
- Завдання;
- Розширення;
- Налаштування;
- Довідка.

4.1.1. Пункт Файл містить загальноприйняті для Windows-приложений підпункти роботи з даними по шахті: Створити, Відкрити, Скопіювати, Видалити, Друк, Вихід, Про програму. Дія практично всіх операцій очевидна з назви і здійснюється по стандартних для Windows - приложений діалогам.

При виконанні операції Відкрити користувач отримує вікно з переліком шахт, що знаходяться в теці Шахти (рис.2). Якщо використання комплексу проводиться в службі ГВГСС (ВГСЧ) або АТ, то в переліку шахт можуть знаходитися всі шахти даного регіону або що входять в АТ. Можливе зберігання декількох варіантів схем провітрювання шахт

(наприклад реальне і на перспективу). При використанні комплексу безпосередньо на шахті (копальні) в даній теці можливе зберігання одного або декількох варіантів схем провітрювання даної шахти. На рис.2 приведений приклад зберігання декількох шахт. Для вибору шахти і її відкриття (завантаження в оперативну пам'ять всіх масивів інформації) необхідно мишею виділити (одинарне натиснення л.к.м) варіант схеми (шахту). Відбудеться виділення назви шахти або варіанту синім кольором (як на рис.2 - Демо.mine), після цього натисненням мишею на кнопку «Відкрити» користувач відкриває потрібний йому масив з Бази даних і комплекс готовий до роботи.

Якщо варіант (шахта) не виділений синім кольором (тобто не виділений), відкриття шахти не відбувається і у недосвідченого користувача створюється враження «зависання програми» - відсутність потрібної реакції на натиснення кнопки «відкрити».

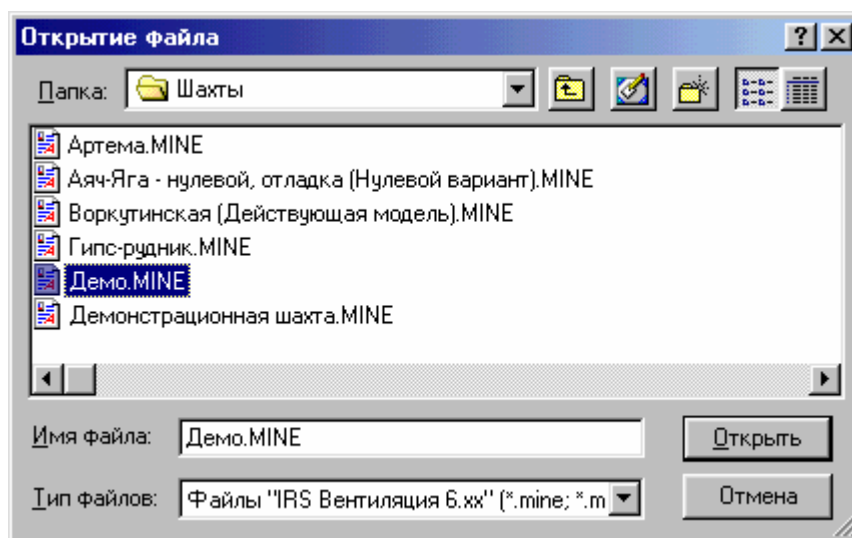


Рис. 2 - Вибір варіанту (шахти) і його відкриття

Якщо користувач зберігає схеми шахт (файли з розширеннями *.mine) в інших теках, то він укаже шлях до них на підставі звичайного діалогу у вікні на рис.2.

4.1.2. Пункт Правка містить 2 групи підпунктів:

1. Поставити вузол, Накреслити гілку;
2. Таблиця вузлів, Таблиця гілок (F4), Пласти.

Перша група служить для створення (корегування) схеми вентиляції, а друга група підпунктів дозволяє коректувати табличну інформацію. Дія користувача із створення і поповнення схем вентиляції детально описані в розділі 5.1. Підпункт «Таблиця вузлів» приводить до появи вікна перегляду і корегування інформації про вузли вентиляційної мережі (рис.3). У даній версії до параметрів вузлів віднесені ознака вузла поверхні, наявність підйому на поверхню (для нижніх вузлів стовбурів, обладнаних підйомними пристроями гірників в нормальних або аварійних умовах), абсолютна геодезична (висотна) відмітка вузла і їх графічні параметри – координати X і Y на схемі вентиляції в міліметрах (рис.3).

УЗЕЛ	ВЫС.ОТМ.	ПРИМ.	ЗдХ	ЗдУ
1	218,0	узел поверхности		
2	219,0	узел поверхности		
3	233,0	узел поверхности		
4	214,0	узел поверхности		
6	226,0	узел поверхности		
7	226,0	узел поверхности		
8	230,0	узел поверхности		
9	227,0	узел поверхности		
10	227,0	узел поверхности		
11	233,0	узел поверхности		
12	233,0	узел поверхности		
13	248,0	узел поверхности		
21	-302,0			
22	-299,0			
23	-299,0			
24	-299,0			
26	-299,0			
27	-299,0			

1-1637

Отмена ОК

Рис. 3 - Таблица корегування даних про вузли

Підпункт «Таблиця гілок» дозволяє здійснювати корегування всіх даних по гілках, оформлених у вигляді таблиці (рис.4).

ВЕТВИ	Н.УЗЕЛ	К.УЗЕЛ	НАЗВАНИЕ	СОПРОТ.	ДЛИНА	ПЛ.СЕЧ.	ДОП.ДЕП	ТЕМП.Н.У	ТЕМП.К.У	ВЫСОТ
1	629	671	Вентиляционный ходок в	0,00240	40	12,50	0,00	18,00	18,00	2,50
2	29	24	Обходной квершлаг всп.укл	0,00250	155	15,20	0,00	18,00	18,10	3,40
3	23	29	Верхняя пр.пл-ка мехходка	0,00167	110	12,50	0,00	18,00	18,00	3,20
4	47	48	Нижняя пр.пл. мехходка2	0,00110	50	12,00	0,00	18,00	18,00	3,00
5	47	49	Камера водоотлива м/х 2	0,20000	30	10,00	0,00	18,00	18,00	3,00
6	64	65	Пр.пл-ка 2 всп.уклона 6	0,00168	60	12,00	0,00	18,00	18,00	3,00
7	133	45	пр.пл-ка 9 вост.всп.укл.2	0,00100	20	10,00	0,00	18,00	18,00	2,80
8	67	122	Обходная выработка гор.87	1,20000	120	15,00	0,00	21,00	21,00	3,20
9	72	122	Скат 109	103,50000	10	6,00	0,00	21,00	21,00	10,00
10	127	124	Грузовая ветвь ОД гор.87м	0,00030	30	18,00	0,00	25,00	25,00	3,80
11	126	125	Вент.квершлаг гор.875м	0,00200	60	14,00	0,00	25,00	25,00	3,20
12	123	124	Вост.вент.ствол 1 ниже гс	0,00013	203	28,30	0,00	26,00	26,00	203,00
13	125	124	Пор.ветвь ОД гор.875м	0,00080	70	15,00	0,00	25,00	25,00	3,20
14	81	73	Людской ходок б ниже зав	0,00440	210	14,00	0,00	18,00	19,00	3,20
15	74	71	Камера 2ЛУ120 Б N1 конв.укл	0,27000	20	14,00	0,00	26,00	27,00	3,20
16	71	70	Камера 2ЛУ120Б N1 конв.укл	0,00100	20	14,00	0,00	27,00	28,00	3,20
17	88	89	Конв.уклон 8 ниже вент.сб	0,00090	50	12,00	0,00	25,00	25,00	3,20
18	62	61	Обгонная выработка ОД г	0,00300	340	18,00	0,00	26,00	26,00	3,40
19	85	82	Коренной отк.штрек вост.	0,00100	75	15,00	0,00	18,00	18,00	3,40
20	89	91	Конв.уклон 8	0,00090	40	15,00	0,00	25,00	26,00	3,40
21	61	123	Порож.ветвь вост.вент.ст	0,00050	60	16,00	0,00	26,00	26,00	3,50
22	90	123	Грузовая ветвь вост.вент	0,00000	30	16,50	0,00	26,00	26,00	3,50
23	62	90	Грузовая ветвь вост.вент	0,00050	200	16,50	0,00	26,00	26,00	3,50
24	91	97	конв.уклон 8	0,00300	150	15,00	0,00	26,00	26,00	3,20
25	98	97	Завезд на 11 зап.конв.штр.г	0,00800	20	15,00	0,00	26,00	26,00	3,20

Показать ветви

1-642

Отмена ОК

Рис. 4 - Таблица корегування даних про гілки

У даній версії до параметрів гілок, що коректуються табличний віднесені :

R - аеродинамічний опір (*кн*), ***L*** - довжина (*м*), ***S*** - площа поперечного перетину (*м²*), ***Hd*** - депресія джерел тяги в гілці (доп. Депресія, ДаПа), ***Tn***, ***Tk*** температура на початку і кінці виробки (*С*), ***h*** - висота виробки в перетині перпендикулярному ґрунту (*м*) (- кут нахилу (град.), ***Np*** номер позиції ПЛА, тип виробки (вибирається із списку типів), ***Hфикс***, ***Qфикс*** - величини фіксованої депресії і фіксованої витрати (при розрахунку не через завдання аеродинамічного опору, а завданням фіксованої депресії або фіксованої витрати в гілці), ***Rз*** опір виробки при закорачиванні (відкритті вент. двері), ***Hфакт***, ***Qфакт*** – величини заміряних значень витрати і депресії у виробці.

Подпункт «Пласти» дозволяє коректувати віднесення груп виробок до різних вугільних шарів з подальшим виділенням на схемі різними кольорами.

4.1.3. Пункт Вигляд служить для формування необхідного виду схеми вентиляції і містить підпункти :

Висотні відмітки (таблиця для швидкого корегування і друку висотних відміток вузлів);

Розфарбовування (Стандартна, Кольори ПЛА, По пластах, Зона реверсу).

Вузли – вибір параметрів вузлів, видимих на схемі вентиляції;

Гілки – вибір параметрів гілок, видимих на схемі вентиляції;

Символи – включає/виключає показ на екрані символи пунктів ВГС (ВГК) та інші;

Телефони - включає/виключає показ на екрані символи телефонів, які задаються у вікні гілки (закладка «Аксесуари»)

Лінійні символи - задаються у вікні гілки (закладка «Аксесуари»);

Знайти Об'єкт – швидкий пошук об'єкту на схемі. Відміна виділення – Ctrl + клацання мишею на гілці.

Підпункт «Розфарбовування» дозволяє виводити на екран схему вентиляції в стандартному вигляді – в одну лінію, сині гілки на сірому фоні. Вибір «Цвета ПЛА» приводить до появи на екрані схеми у вигляді графічного додатку ПЛА, при цьому поряд з виробком указується її номер позиції ПЛА (на відміну від номера гілки). Символи, що визначають позиції ПЛА, видно тільки на цій схемі. При виборі Раськраська/ По пластах групи гірничих виробок, віднесених до різних пластів розфарбовуються кольором, привласненим даному пласту. «Зона реверсу» - показує на екрані гілки, в яких коштує відповідна відмітка (у вікні гілки – зона реверсу), для гілок тих, що входять в зону загальношахтного реверсування вентиляції.

Пункти в меню Вигляд «Параметри вузлів» і «Параметри гілок» дозволяють виводити (прибирати) безпосередньо на схему вентиляції дані про номери вузлів, висотних відміток і відносного тиску у вузлах, номери гілок, значення аеродинамічних опорів, депресії джерел тяги, витрати повітря в гілках, малювати гілки в дві лінії із зафарбовуванням (товсті лінії), ставити на гілках стрілки з вказівкою напрямку руху повітря і так далі Користувач вибирає необхідний йому режим зображення схеми і натискає ліву кнопку миші. При цьому поряд з вибраним пунктом меню (наприклад «Номери гілок») програмно ставиться символ \vee (пташка), а на схемі вентиляції для всіх гілок виводяться вибрані параметри (для нашого прикладу – номери гілок). Якщо для окремих гілок показувати значення параметрів (у прикладі – номерів гілок) немає необхідності, то для них здійснюється індивідуальне налаштування. До режиму індивідуального налаштування необхідно вдаватися, коли екран переобтяжений інформацією, вікна з даними про гілки або вузли накладаються один на одного. В цьому випадку необхідно:

- Натиснути кнопку “Стрілка” (п'ята кнопка зліва);
- Підвести курсор Миші на потрібну гілку (або вузол);
- Натисненням л.к.м. отримати вікно з індивідуальними даними по гілці (вузлу);
- Для гілок натиснути закладку “Вигляд” (Ріс.5);
- Прибрати “пташку” біля параметра, який необхідно зробити невидимим (у прикладі – натиснути ліву кнопку Миші на пункті “Номер гілки”).

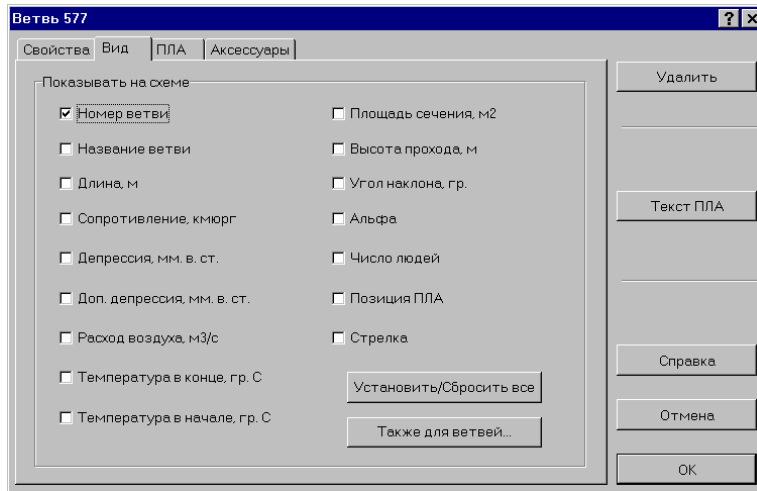


Рис. 5- Режим вказівки індивідуальних параметрів гілки, видимих на схемі.

4.1.4. Пункт меню «Завдання» стає доступним тільки після вибору і завантаження шахти (рис.21). До цього даний пункт недоступний (рис.1) і виділений сірим кольором в головному вікні. У даному пункті можливо вибрати наступні завдання :

Помилки топології;

Довжина шляху;

Нормальні умови;

Аварійні умови;

Звіти;

Дослідження H,Q,R.

Докладний опис завдань комплексу і порядок роботи з ними представлений в розділі 6.

4.1.5. Пункт меню «Розширення» містить перелік завдань, оформлених як DLL.

4.1.6. Пункт Налаштування дозволяє приймати удобные/необходимые для користувача зміни за пунктами : Загальні, Кольори, Підтримка ПЛА, Розташування, Пароль (рис.6)

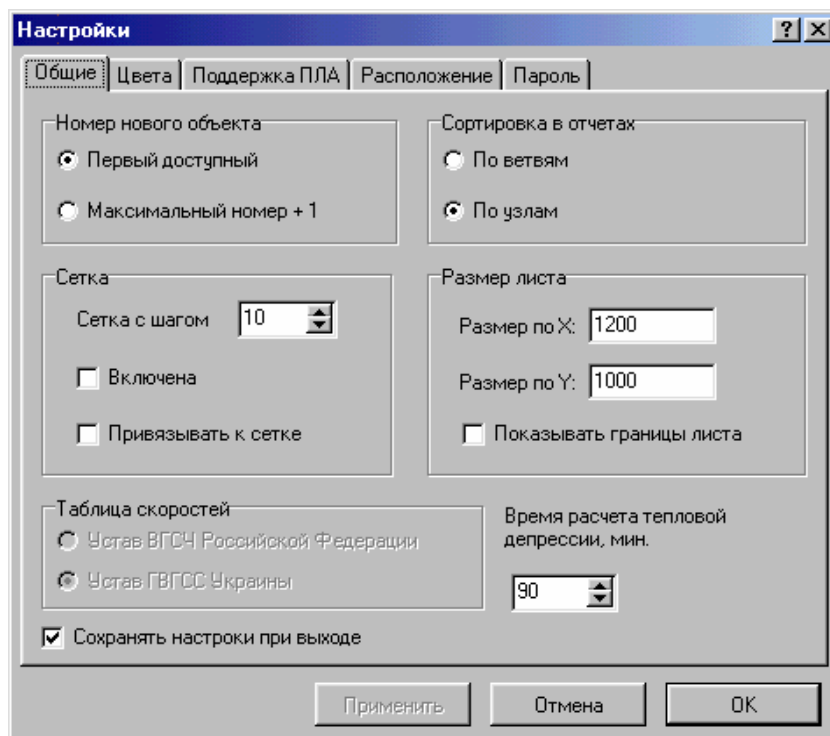


Рис. 6 - Вікно загальних налаштувань IRS «Вентиляція шахт – ЕПЛА»

Загальні налаштування:

Номер нового об'єкту – в процесі введення нових вузлів або гілок їм привласнюється номер (який, втім, може змінюватися користувачем). Якщо об'єкти (вузли, гілки) містять не суцільну нумерацію, відсутні об'єкти з деякими номерами або в деякому діапазоні (немає гілки з номером 19, і немає гілок в діапазоні 78 - 99), програмно можна або заповнювати «пропуски» в нумерації (режим – «Перший доступний»). Іншим із способів автонумерації об'єктів – привласнення ним номера на 1 більше максимального – режим «Максимальний номер + 1».

На екрані з схемою вентиляції можливе виведення сітки (рекомендується тільки при первинному введенні шахти) з крапок з кроком, вибираним користувачем. Рекомендується крок рівний 10 міліметрам. При включенні сітки вона видно на екрані, а режим «Прив'язувати до сітки» дозволяє ставити вузли (схеми вентиляції) тільки у вузлах сітки. Сенс решти Загальних налаштувань очевидний.

Режим Настройки/расположение найбільш важливий при первинному запуску комплексу (рис.7).

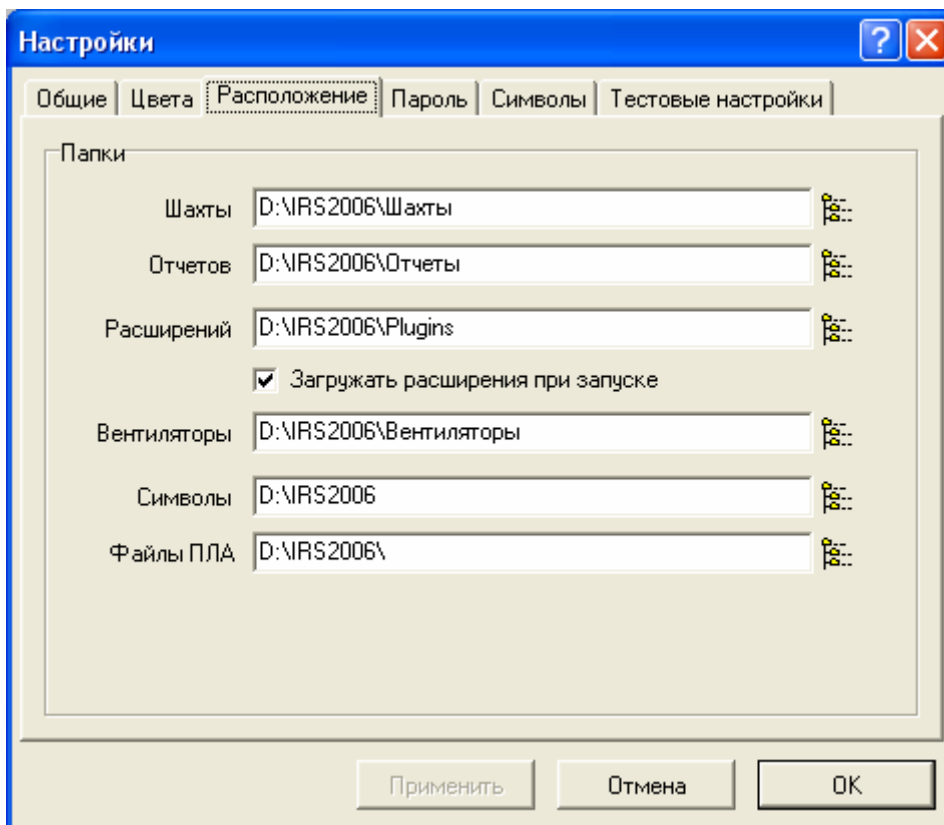


Рис. 7 - Розташування файлів, розширень і БД комплексу

При первинній інсталяції необхідно перевірити і, при необхідності, встановити розташування всіх основних файлів в строгій відповідності з приведеними на рис.7.

Закладка Настройка/цвета дозволяє вибрати одну з двох пропонує палітр: Стандартну або Чорно-білу, а також встановити (для Стандартної палітри) колір видимих елементів на схемі вентиляції. Чорно-біла палітра необхідна при підготовці до графічного друку схем вентиляції або графічних додатків ПЛА. В цьому випадку фон схеми білий, лінії і вузли – чорні, колір позицій ПЛА – відповідно до розфарбовування користувача. У решті випадків, при проведенні розрахунків, при моделюванні пожеж, виділенні на схемі вентиляції зон загазованості (розповсюдження пожежних газів за вогнищем пожежі), маршрутів виходу людей і руху ВГСЧ необхідно користуватися палітрою «Стандартна».

4.1.7. Пункт Довідка містить додаткову інформацію про окремі завдання або вікна програми.

4.2. Опис панелі інструментів

Нижче за головне меню розташовані кнопки (рис.1) для швидкого виконання операцій (панель інструментів). Всі кнопки забезпечені підказками і при переміщенні на них покажчика миші з витримкою паузи в 1 секунду з'являється підказка про призначення даної кнопки.

Перша група з 4-х стандартних (для будь-якого Windows- додатку) кнопок дублює пункти меню Файл і дозволяє відповідно створити дані по новій шахті (New), завантажити шахту (Open), зберегти зміни (Save), вийти з програми (Exit).

Кнопка «Пошук» (кнопка із зображенням стрілки) є основним інформаційним або розрахунковим режимом роботи з схемою вентиляції. При цьому програмно розпізнається об'єкт на який указує курсор Миші (наприклад при «наїзді» мишею на одне з виробок в інформаційному рядку з'являється її номер і назва «Гілка 577, 14 вост.конв.штрек пл.МЗ») і так далі При кліканні мишею на вибраному об'єкті (вузлі, гілці, датчику або підстанції) з'являється наступний рівень даних про об'єкт.

Кнопка «Виділити гілки» дозволяє виділяти групу гілок для подальшого виконання операцій над ними (наприклад обчислення суми довжин і так далі).

Дві кнопки із зображенням вузлів (крапок) і ліній відносяться до групи, що дозволяє створювати схеми вентиляції всієї шахти або будь-яких її фрагментів (кнопки «Поставити вузол» і «Намалювати гілку» відповідно).

Дві кнопки «лупа» із знаками + і – відповідно дозволяють збільшувати і зменшувати масштаб схеми. При натисненні однієї з них покажчик миші набуває форми «лупи». «Лупа» підводиться до місця, яке після зміни масштабу поміщається в центр екрану і натискається ліва кнопка миші (л.к.м.). Якщо потрібне збільшення/зменшення видимого фрагмента – підведіть «лупу» до центру екрану і натискайте л.к.м. потрібне число разів. Для користувача створюється враження «плавного збільшення/зменшення фрагмента схеми». Також ці дії можна проводити за допомогою коліщатка "Scroll" на миші, а також натиснувши "Scroll" можна переміщати схему в будь-яке місце екрану. Дві кнопки «Схема - екран» і «Лист - екран» дозволяють швидко включити режим зображення на екрані всієї схеми вентиляції (автоматично обчислюється потрібний масштаб зменшення) або листа з схемою. Різниця полягає в тому, що в першому з режимів відкидаються поля (тобто чисті ділянки на листі з схемою вентиляції).

Кнопка «Карта шахти» із зображенням карти (глобуса) дозволяє додатково на екрані мати зменшений варіант схеми вентиляції (? 3 x 5 см) з червоним прямокутником, що виділяє ту частину схеми, яка видно на екрані у нинішній момент. Призначення даної кнопки - навігація, тобто орієнтування користувача на схемі і швидкий перехід на іншу ділянку схеми. Для цього необхідно на карті підвести курсор миші на потрібну крапку і натиснути л.к.м..

Кнопка «Перейти на об'єкт» із зображенням бінокля дозволяє швидко знайти потрібний об'єкт (вузол, гілку, виробки по назві) і перемкнути екран на фрагмент з вибраним об'єктом (шукана гілка набуває коричневого кольору). Пошук вузла рекомендуємо проводити після 3-4 шелчков кнопкою «лупа» (+).

Кнопка «Маршрут» з символом пішохода активізується при вирішенні завдань побудови маршрутів виходу гірників (рухи відділень ВГСЧ).

Кнопка «Центрівка схеми» дозволяє перемістити вказану крапку в центр екрану. Кнопка дозволяє здійснювати просування схеми на екрані. Для невеликого зрушення схеми (наприклад, управо на 1 см) необхідно клацнути покажчиком центрівки (курсора миші набуває вид перехрестя прицілу) на відповідну відстань від центру в протилежну сторону (у нашому прикладі – потрібно клацнути покажчиком миші на 1 см лівіше за центр. При цьому вказана крапка, розташована на 1 см лівіше за центр зміститься в центр і вся схема як би посунеться управо на 1 см). При всій складності опису даної операції вона вельми проста і освоюється після першого прийому.

Кнопка «Сітка» дозволяє включати / вимикати сітку на екрані. Сітка зручна тільки при первинному малюванні на екрані схеми вентиляції або її великих фрагментів. Крок сітки в пікселях може змінюватися в режимі «Налаштування».

Кнопка «Список пластів» виводить на екран список пластів, виділених на схемі (і в базі даних) для даної шахти.

Кнопка «Поставити мітку ПЛА» - дозволяє встановити («прив'язати») графічний символ номера позиції ПЛА до гілки. Розстановку символів необхідно проводити в режимі – «Кольори ПЛА» - Розфарбовування – Вигляд.

Кнопка «Поставити телефон» - дублює «установку» символу телефону на схемі (без прив'язки до конкретної гілки).

Кнопка «Перемістити об'єкт» - дозволяє переміщати по екрану влучні ПЛА, телефони, вузли схеми і ін. символи.

Кнопка «Моделювання пожежі» - дублює відповідне завдання з меню – Аварійні умови.

Кнопка «Пошук можливого місця пожежі» - дозволяє Гірничому диспетчерові, після отримання повідомлення з шахти, про місце виявлення ознак пожежі (дим, запах гару), виділити на екрані (жовтим кольором) гілки, при пожежі в яких, продукти горіння можуть потрапити в те місце, в якому вони виявлені. Для виділення «зони можливого місця виникнення пожежі», диспетчер, після натиснення кнопки, повинен встановити курсор на гілку, в якій виявлені ознаки пожежі і натиснути л.к.м. Надалі, в процесі уточнення місця пожежі, коли диспетчер обдзвонює, найближчі до цієї «зони» місця з людьми, він може скорочувати цю зону. Для цього необхідно встановити курсор на гілку, в якій немає ознак пожежі (що встановлене в результаті телефонних переговорів або, після того, як член ВГК пошел-посмотрел-вернулся-позвонил) і натиснути п.к.м. Використовуючи телефон і п.к.м. (праву кнопку миші) можна скоротити зону передбачуваного місця виникнення пожежі. Після цього гілки, в яких немає пожежі, будуть виділені білим кольором. «Вихід» з цього завдання через меню Від-раськраська-цвета ПЛА і Стандарт. Дане завдання введене в комплекс як учбова, для тестування Користувачами.

Кнопка «Посилення провітрювання» - це завдання дублюється у вікні гілки. Клацнувши курсором (л.к.м) на будь-якій гілці (об'єкт регулювання), можна визначити виробки (гілка-регулятор), установка регулятора в якій, забезпечить максимальне збільшення витрати повітря в об'єкті регулювання. Якщо, по яких те причинам, в першій гілці установка регулятора неможлива, пропонується інша гілка. Завдання подвійного призначення - для швидкого пошуку місця установки регулятора, в аварійних умовах, і для вирішення завдань регулювання розподілу повітря, що забезпечують технологічні процеси. У деяких версіях програми розташування, вигляд і кількість кнопок можуть не збігатися.

5. Введення інформації в базу даних

Введення інформації здійснюється за принципом мінімальної достатності і може поповнюватися з потреби при мережевому варіанті з вирішенням різними фахівцями завдань вентиляції, ПЛА, безпеці, технології, моніторингу і так далі Основні операції :

- Малювання схеми;
- Введення числових (табличних значень);
- Поповнення БД напірних характеристик ВГП / ВМП конкретними характеристиками ВГП / ВМП шахти користувача (у разі її відсутності в стандартній БД) за допомогою редактора характеристик вентилятора.

5.1. Створення схем вентиляції

Створення схем рекомендується проводити в наступній послідовності :

- Нанести сітку з кроком 5 см на реально намальовану схему вентиляції. Схема вентиляції має бути з розставленими номерами вузлів і гілок. Лінії сітки нумеруються починаючи з верхнього лівого вузла. По осі X збільшення ведеться як і в системі координат Декарта зліва направо. По осі Y навпаки - збільшення координати ведеться зверху вниз. Дана операція дозволяє швидко обчислювати координати вузлів на схемі вентиляції (т.е місце перетину гірничих виробок, далі Вузлів) в міліметрах на схемі вентиляції : до координат найближчого вузла сітки додається або віднімається потрібне число міліметрів до Вузла. Наприклад Вузол (схеми вентиляції) номер 17 знаходиться недалеко від перетину ліній сітки $Y=15, X=23$. Координати вузла 17 на схемі, таким чином, рівні $X_{17} = 234, Y_{17} = 154$.
- включити кнопку малювання вузлів і в режимі діалогу розставити основний масив вузлів схеми вентиляції. Якщо який-небудь з вузлів або їх група буде пропущена, вони можуть бути додатково введені в процесі малювання гілок. Проте основні, визначаючі структуру схеми Вузли бажано ввести відразу. Курсор миші (у вигляді олівця з покажчиком) переміщається в потрібну крапку і натискається л.к.м. Координати курсора миші автоматично прочитуються при переміщенні курсора по екрану і видні в інформаційному рядку. Для постановки вузла 17 на екрані (у даному прикладі) курсор миші зміщується до координат 234-154. Таким чином, можливе перенесення з листа паперу на екран місць розстановки Вузлів на схемі вентиляції. При цьому точність - до 1 мм.
- включити кнопку малювання ліній (гілок), провести малювання прямих або ламаних ліній, задаючих гілки.

Малювання вузлів (натиснута кнопка малювання крапки) зводиться до вибору мишею місця на схемі, де передбачається поставити відповідний вузол. Після виклику мишею з'являється діалогове вікно (рис.8) . Номер вузлу привласнюється автоматично. Привласнюється перший з вільних номерів або номер на 1 більше максимального виходячи з вибраних налаштувань (Настройки/общие, група кнопок «Номер нового об'єкту»: «перший доступний» або «максимальний +1»). При необхідності користувач може ввести свій номер вузла, відмінний від пропонованого.

Узел 375

Входящих ветвей: 2

Ветвь №. н...	Нач. уз.	Сопр.	Депр.	Доп. депр.	Расход
(188). Конве...	284	0,00310	0,97	0,00	17,69
(323). Конве...	376	0,00150	1,38	0,00	30,38

Выходящих ветвей: 2

Ветвь №. н...	Кон. уз.	Сопр.	Депр.	Доп. депр.	Расход
(189). Конв.ч...	289	0,00400	8,77	0,00	46,84
(213). Конв.х...	658	84,00000	126,81	0,00	1,23

Номер узла: 375 X: 585

Высотная отметка, м: -326,0 Y: 272

Давление в узле: -63,64

Узел поверхности

Подъем на поверхность

Удалить

Отмена

OK

Рис. 8 - Діалогове вікно малювання вузлів і уведення їх параметрів

У вікнах X і Y автоматично указуються координати вибраної точки, а у вікні «Висотна відмітка» вводиться (при необхідності) абсолютна геодезична відмітка вузла. Поле вибору «Вузол поверхні» (так - ні) дозволяє зображати на схемі вузли, що виходять на поверхню в набраного вигляду (лінія до 5 мм, з пунктиром вниз), а атрибут «Під'їм на поверхню» указує на наявність підйому людей (нижні відмітки стовбурів клітей). Зображення улов на схемі можна «включать-выключать» використовуючи «Від-узли-показать». Переміщення вузла проводиться за допомогою відповідної кнопки в піктографічному меню.

Малювання гілки (натиснута кнопка малювання ліній). Необхідно вибрати початковий вузол з намальованих (або клікнути на вільному просторі, де необхідно поставити початковий вузол). Після одинарного кліку мишею (одинарного швидкого натиснення і відпуску кнопки) за курсором починає тягнутися «нитка» до місця постановки кінцевого вузла або повороту. Для малювання будь-якої кількості поворотів необхідно натиснути Ctrl і клікнути мишею у вибраному місці. Нитка фіксується у вказаному місці зламу і продовжує далі тягнутися за курсором до місця нового повороту або кінцевого вузла. Після установки кінцевого вузла з'являється діалогове вікно (рис.9), в якому можна ввести параметри гілки (виробки, витіки повітря, вентилятора і так далі). Назва вводиться з клавіатури, а номер привласнюється програмою або встановлюється користувачем шляхом введення у відповідному вікні. «Тип» - виробки, витік, ВГП, двері, двоє дверей, перемичка, регулятор, лава... вибирається з випадного списку.

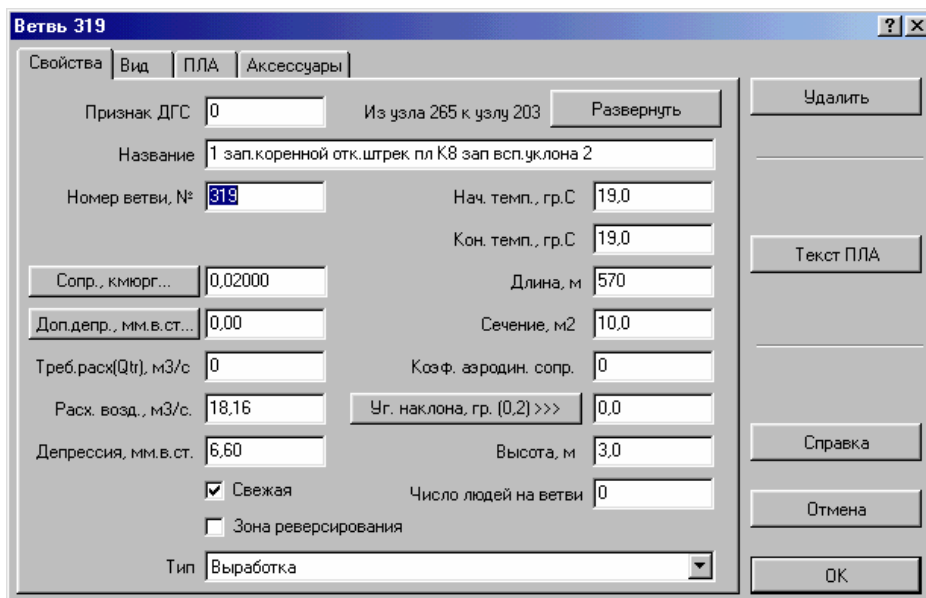


Рис. 9 - Діалогове вікно малювання гілок, уведення і розрахунку їх параметрів

У даній версії програми всі витіки малюються білою тонкою пунктирною лінією, а витіки між ділянками – широким пунктиром. Решта всіх типів гілок зображатиметься відповідно до Інструкції по малюванню схем вентиляції. Показчик «Свіжа» приводить до малювання червоним кольором стрілок, вказуючих напрям руху повітря у виробці (параметр «Від/стрелки» головного меню має бути включений). Для витікаючих потоків (відмітка в полі «Свіжа» відсутня) стрілки малюватимуться синім кольором. При необхідності користувач переходить до закладок «Вигляд», «ПЛА», «Аксессуары» (рис.9) вводять відповідні дані в режимі діалогу.

5.2 . Введення табличних значень.

Даний режим здійснюється в мережі працівниками ВТБ шахт для вирішення розрахункових завдань на основі загальної бази даних. Гірський диспетчер, головний інженер, відділ АСОВІ, при роботі комплексу не мають доступу до перегляду/корегування в режимі Правка / Таблиці.

5.3. Розрахунок аеродинамічних опорів (R-блок).

Аварійно-програмний комплекс IRS «Вентиляція шахт – ЕПЛА» має вбудовані функції автоматизації розрахунку аеродинамічних опорів гірничих виробок (R). Доступ до даного завдання здійснюється натисненням кнопки «Опір» у вікні гілки (рис.9) або вибором відповідного завдання в головному меню. При цьому з'являється вікно (рис.10), що дозволяє провести автоматизований розрахунок R.

Параметри “Довжина” і ”Площа” вибираються з БД. Користувач вводить коефіцієнт аеродинамічного опору (альфа) і отримує R, яке передається в БД шляхом натиснення Ок.

Інший варіант розрахунку - вказати форму поперечного перетину . При цьому активізується кнопка “Використовувати графік”. Далі у вікні, що з'явилося, проводиться розрахунок опору по графіку. Ухвалення результатів – Ок.

Рис. 10 - Розрахунок аеродинамічних опорів

Для отримання R, як результату ділення H на Q² (за наслідками вимірювань в шахті) рекомендується використання R-блока. Цей комплекс дозволяє проводити автоматичний розрахунок опорів гілок за наслідками депресивної зйомки або при проектуванні окремого виробки (выемочного ділянки, ухильного поля). Результат з'являється, у відповідній колонці таблиці, після перекладу курсора на інший рядок таблиці (при цьому, в першій колонці, величина R повинна мати значення нуля). Розрахунок R гілок можливий тільки після введення схеми вентиляції шахти.

5.4. Робота з повними областями промислового використання (ОП) вентиляторів

Користувач має можливість установки ВГП / ВМП в будь-якій гілці мережі (у місцях їх фізичного розташування).

При натисненні кнопки Доп.Депр. (див. рис.9) з'являється вікно (рис.11) з випадним списком вентиляторів. За відсутності в даній гілці вентилятора в списку вказаний рядок «Не встановлений», криві ОП в цьому випадку відсутні. Для виклику списку вентиляторів, наявних у вбудованій БД необхідно натиснути кнопку стрільця поряд з написом «Не встановлений». Із списку, що з'явився, вибирається вентилятор (у прикладі на рис.12 – Вод30). Після вибору Вгп/вмп указується кут установки параметрів регулювання, вибрана крива підсвічує червоним кольором і після натиснення на кнопку «Робота на ШВС» проводиться моделювання роботи вентилятора у вказаній гілці із заданими характеристиками. Результати апроксимації параметрів напірної характеристики (A і b), робоча точка вентилятора (витрата і депресія) і споживана потужність виводяться у верхній частині вікна (рис.12).

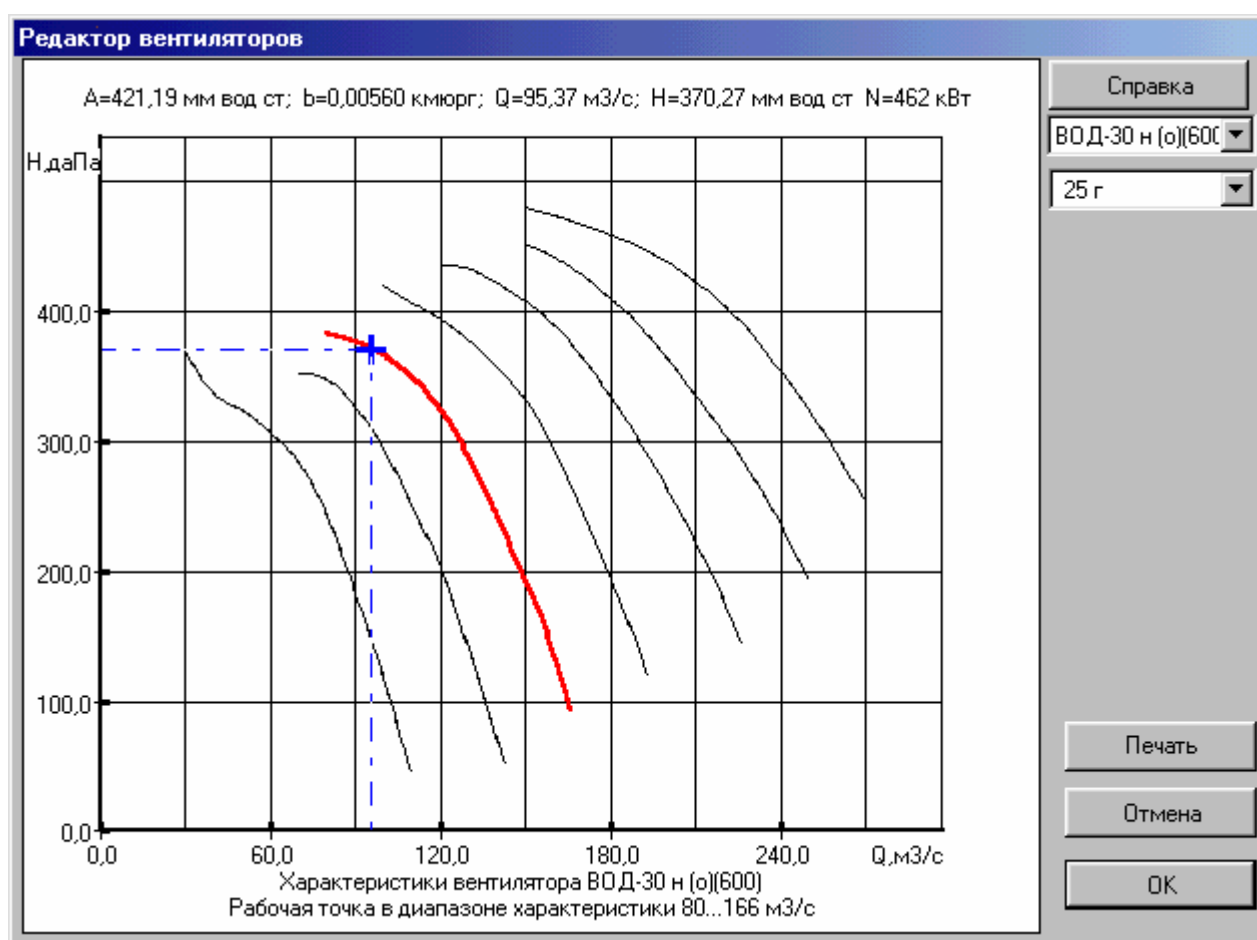


Рис. 11 - Параметри вентилятора і його робочої крапки

Робота з редактором вентиляторів описана в Довідці даного вікна.

Повнота і правильність роботи завдань, пов'язаних з підготовкою ПЛА, залежить не тільки від достовірності початкової інформації (результатів депресійної зйомки), але і від правильного визначення «типу» виробки (тип виробки задається у вікні гілки, дивися нижче рис.17), розташування людей («постійні» робочі місця виділяються у вікні гілки) і формування зони загальношахтного реверсування вентиляції.

6. Завдання комплексу IRS «Вентиляція шахт – ЕПЛА»

6.1. Завдання «Помилки топології»

Дане завдання проводить перевірку схеми вентиляції на зв'язність. Помилки, що виявляються, діляться на критичні – при них розрахунок розподілу повітря неможливий, користувачеві указуються всі причини і пропонується усунути помилки, а також вірогідні (можливі) помилки топології.

У даній версії програми тестуються наступні помилки :

1. Критичні :

- число гілок = 0;
- число вузлів поверхні (1. При використанні схеми вентиляції необхідно кожен вузол поверхні нумерувати індивідуальним номером. Для програм, що використали тільки табличне представлення даних (без графіки) широко використовувався метод узагальненого вузла поверхні з номером 1. У програмах з графікою дані спрощення схем не прийнятні.
- у одному (або декілька) вузлах є порушення зв'язності – вузлу інцидентна тільки одна гілка.

2. Вірогідні :

- з вузлом зв'язано більш 4-х гілок;
- з вузлом пов'язані тільки вхідні гілки;
- з вузлом пов'язані гілки, що тільки виходять;
- на схемі є вільні вузли – намальовані вузли, з якими не пов'язані гілки.

Наявність вірогідних помилок служить для інформації користувача про можливе помилкове кодування схеми, є можливість перегляду і корегування даних. Якщо немає критичних помилок і рядка тексту «Розрахунок неможливий», то по розсуду користувача проводиться розрахунок розподілу повітря.

Необхідно відзначити, що значне число помилок користувача контролюються або блокуються на етапі введення даних і малювання схеми: збіг почала і кінця гілки (початковий і кінцевий вузли збігаються), повторення номера гілки, повторення номера вузла, введення невірної символу, введення дробового числа (для цілочисельних даних) і ряд інших. Задача «Помилки топології» застосовна після введення всієї схеми вентиляції. В результаті роботи блоку «Помилки топології» з'являється діалогове вікно (рис.12) із закладками про всі виявлені помилки і вірогідні помилки. Вікно «Вірогідні помилки топології» містить від 1 до 4-х закладок (залежно від виявлених помилок). Натиснення на будь-яку із закладок дозволяє проглянути відповідну інформацію. На рис.12 є 3 закладки (порушення зв'язності, тільки вхідні гілки, число гілок більше 4). На рис.12 включена закладка «Порушення зв'язності», в цьому випадку розрахунок неможливий. На рис.13 включена закладка «Число гілок >4», на екран виведений перелік вузлів, яким інцидентно більш за 4-х гілки. Натисненням кнопок «Властивості вузла» або «Властивості гілки» користувач може отримувати і коректувати дані. Для «критичних» помилок можливий перехід безпосередньо на схему вентиляції і корегування графіки.

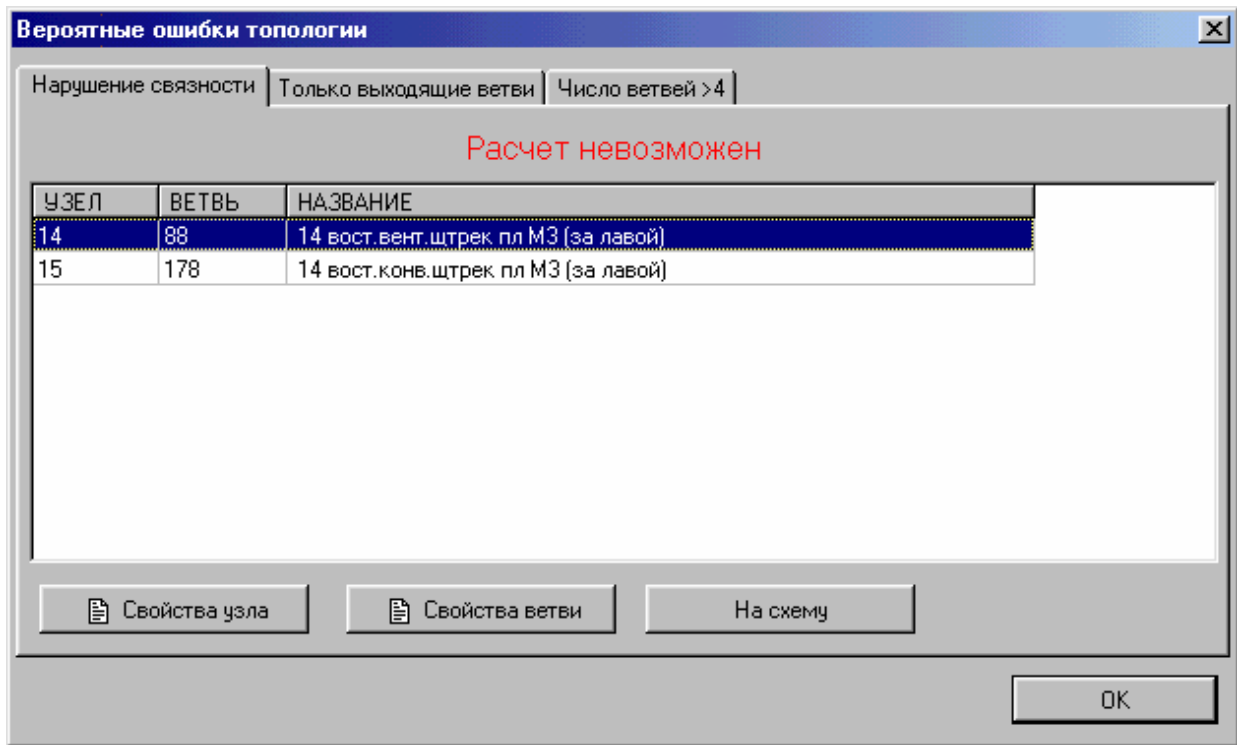


Рис. 12 - Проглядання “критичних” помилок топології

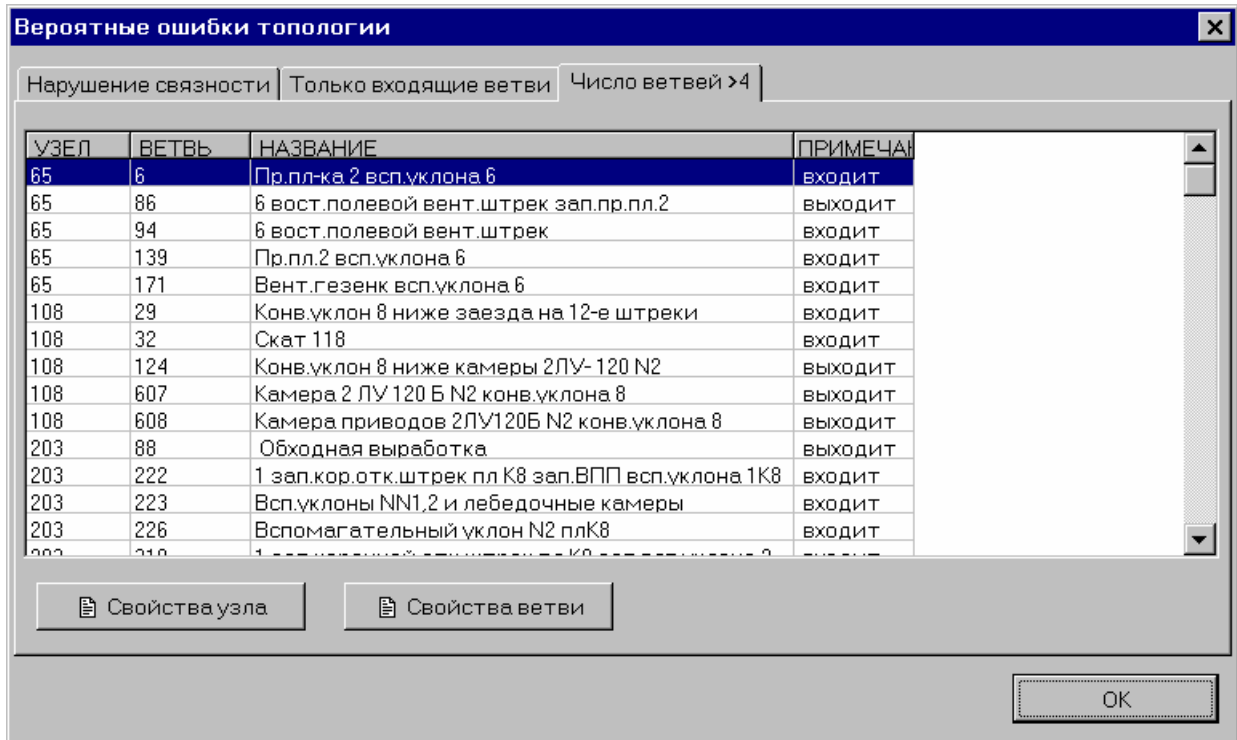


Рис. 13 - Проглядання вірогідних помилок топології

6.2. Завдання «Довжина шляху»

Дане завдання дозволяє обчислити суму довжин виділених виробок. Виробки мають бути виділені заздалегідь до включення завдання. Виділеними можуть бути від однієї виробки до всіх виробок шахти. Якщо попередня операція не проведена, програма видає відповідне повідомлення з короткою інструкцією по виділенню виробок на схемі.

Порядок виділення наступний :

- Для групи гілок включається кнопка «Виділити гілки» - сьома зліва кнопка на панелі інструментів. Курсор миші набуває вид квадрата з центруючим хрестиком. Зафіксувавши початок групи гілок натисненням л.к.м. користувач здійснює операцію мишею «тягнути» до кінця групи, що виділяється. Всі виробки, що потрапили повністю в прямокутник набувають червоного підсвічування на схемі. Для них можливе включення завдання довжина шляху. Якщо одну або декілька виробок необхідно виключити з виділеної групи це робиться індивідуально і описано в пункті нижче;
- Для декількох виробок, ланцюжки гілок (маршруту) можливе індивідуальне виділення і відміна виділення. Натискається кнопка «Пошук» - шоста кнопка зліва, курсор миші у вигляді стрілки підводиться на гілку, що виділяється, і при натиснутій клавіші Ctrl натискається л.к.м. Повторне натиснення Ctrl + л.к.м. – відміна виділення.

Результат роботи «Довжина шляху» приведений на рис.14.

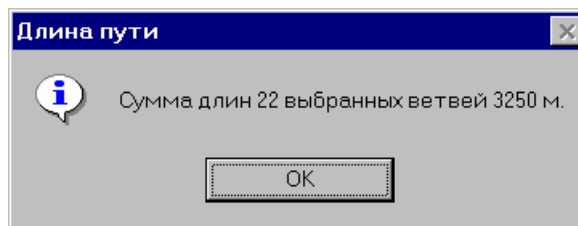


Рис. 14 - Розрахунок суми довжин виробок

6.3. Група завдань «Нормальні умови»

Дана група завдань включає наступні пункти :

- Розрахунок опорів;
- R-блок;
- Повітрярозподіл (F2);
- Тиск у вузлах;
- Депрессиограма;
- Закорачиваніє;
- Перерахувати свежая/исходящая;
- Контроль швидкості повітря;
- Повітря (фіксована депресія/витрата).

Розрахунок опорів і R-блок детально описані в розділі 5.3.

Завдання «Повітряроподіл» викликається з пункту меню або дублюється функціональною кнопкою F2 і дозволяє провести рішення прямої вентиляційної задачі – провести розрахунок розподілу витрат повітря в мережі гірничих виробок (до 2000 гілок) при заданих величинах аеродинамічних опорів і характеристик джерел тяги (природних або примусових). Розрахунку розподілу витрат повітря може при необхідності передувати етап корегування інформації: проведення нових виробок, корегування опору окремих гілок, зміна параметрів регулювання вентиляторів, установка нових вентиляторів або навпроти скорочення їх числа (при спільній

роботі на мережу). Після включення даного завдання проводиться прихована (у фоновому режимі) перевірка вентиляційної мережі на критичні помилки топології (див. завдання “Помилки топології”). При їх відсутності здійснюється розрахунок розподілу витрат повітря і його результат видається для перегляду у воді таблиці (рис.15).

ВЕТВЬ	НАЧ. УЗЕЛ	КОН. УЗЕЛ	РАСХОД. МЗ/СЕК.	РАСХОД. МЗ/МИН.	СОПРО-ТИВЛЕН.	ДЕПРЕС-СИЯ	ДОП. ДЕ-ПРЕССИЯ
1. Вентиляционный ходок в леб. камеру всп. уклона 2	629	671	10,09	605,5	0,00240	0,2	0,00
2. Обходной квершлаг всп. уклона 2	29	24	-0,39	-23,4	0,00250	0,0	0,00
3. Верхняя пр. пл.ка мехходка 2	23	29	18,43	1105,9	0,00167	0,6	0,00
4. Нижняя пр. пл. мехходка 2	47	48	20,95	1256,9	0,00110	0,5	0,00
5. Камера водоотлива м/х 2	47	49	1,31	78,4	0,20000	0,3	0,00
6. Пр. пл.ка 2 всп. уклона 6	64	65	87,39	5243,5	0,00168	12,8	0,00
7. пр. пл.ка 9 вост. всп. укл. 2	133	45	6,59	395,7	0,00100	0,0	0,00
8. Обходная выработка гор. 875м	67	122	3,88	232,5	1,20000	18,0	0,00
9. Скат 109	72	122	1,70	101,8	103,50000	297,8	0,00
10. Грузовая ветвь ОД гор. 875м	127	124	136,27	8176,0	0,00030	5,6	0,00
11. Вент. квершлаг гор. 875м	126	125	41,55	2492,8	0,00200	3,5	0,00
12. Вост. вент. ствол 1 ниже гор. 875м	123	124	74,84	4490,4	0,00013	0,7	0,00
13. Пор. ветвь ОД гор. 875м	125	124	47,12	2827,1	0,00080	1,8	0,00
14. Людской ходок 6 ниже заезда 6	81	73	10,98	659,0	0,00440	0,5	0,00
15. Камера 2ЛУ120 Б N1 конв. уклона 8	74	71	2,92	175,4	0,27000	2,3	0,00
16. Камера 2ЛУ120Б N1 конв. уклона 8	71	70	5,93	355,6	0,00100	0,0	0,00
17. Конв. уклон 8 ниже вент. сбойки	88	89	22,72	1363,1	0,00090	0,5	0,00

Рис. 15 - Таблица розподілу витрат повітря в мережі гірничих виробок

Гілки (гірничі виробки) в таблиці (рис.15) розташовуються в порядку зростання номера гілки або в порядку зростання початкового – кінцевого вузлів (рис.16).

ВЕТВЬ	НАЧ. УЗЕЛ	КОН. УЗЕЛ	РАСХОД. МЗ/СЕК.	РАСХОД. МЗ/МИН.	СОПРО-ТИВЛЕН.	ДЕПРЕС-СИЯ	ДОП. ДЕ-ПРЕССИЯ
146. Вост. вент. ствол 1 выше вент. канала	1	128	8,91	534,8	5,00000	397,2	0,00
145. Утечки вент. канала вост. в/ствола 1	2	129	16,45	986,9	1,60000	432,9	0,00
56. Восточный воздухоподающий ствол N1	4	130	137,50	8249,9	0,00150	28,4	0,00
621. Главный ствол шахты N2	5	655	24,49	1469,3	0,00020	0,1	0,00
397. Скиповый ствол N1 выше канала ВВП	6	374	10,55	632,9	5,40000	600,8	0,00
400. Утечки инт. канала ств. 1	7	327	17,38	1042,8	2,10000	634,3	0,00
396. Клетевой ствол N2	9	369	182,32	10939,1	0,00090	29,9	0,00
395. Клетевой ствол 3	10	368	182,04	10922,7	0,00091	30,2	0,00
440. Зап. вент. ствол 1 выше вент. канала	11	364	8,28	496,8	7,37000	505,3	0,00
442. Утечки вент. канала	12	366	4,38	263,0	26,70000	512,8	0,00
39. Паралл. квершлаг на пл M2-завал	21	22	4,64	278,4	0,60000	12,9	0,00
36. Съезд 1 отк. кв-га на пл M2	21	153	33,07	1984,3	0,00090	1,0	0,00
38. Вост. коренной штрек пл M2	22	23	63,89	3833,2	0,00340	13,9	0,00
42. В П П всп. уклона 2	23	24	23,81	1428,7	0,00100	0,6	0,00
3. Верхняя пр. пл.ка мехходка 2	23	29	18,43	1105,9	0,00167	0,6	0,00
562. Заезд на конв. квершлаг гор. 529м	23	629	21,64	1298,7	0,00100	0,5	0,00
43. Верхняя пр. пл.ка всп. уклона 2	24	26	23,42	1405,2	0,00380	2,1	0,00

Рис. 16 - Сортування виробок по типах і вибірка для друку

Перемикання між даними режимами сортування гілок здійснюється в режимі «Налаштування» (див. п. 4.1.6).

У полі «Діапазон» (рис.15, 16) користувач може вибрати гілки, необхідні для перегляду або друку. Вибір здійснюється із списку (рис.16 – Всі гілки, Внутрішні витоки, и.т.д). Повний список вибору включає 28 пунктів. При виборі якого-небудь з об'єктів (наприклад ВГП) у вікні перегляду, аналогічному рис.15 і 16 виводяться тільки гілки, що мають відповідну ознаку. Режим «Всі об'єкти» - підготовка до автоматичного друку всіх типів об'єктів провітрювання.

Після натиснення на кнопку «Друк» (рис.15) користувач проводить вибір необхідної форми звіту для друку (рис.17).

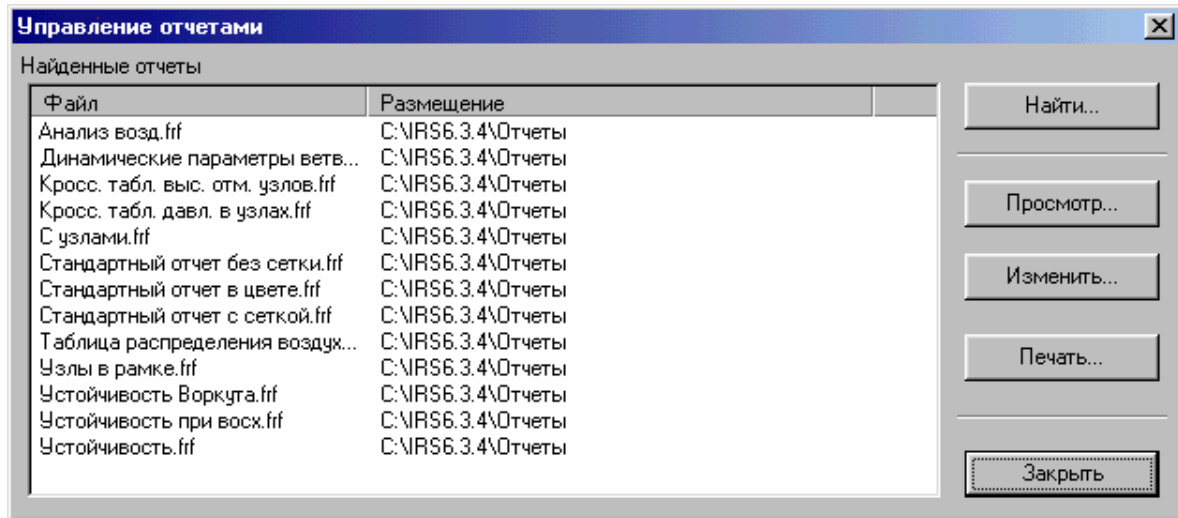


Рис. 17 - Вікно вибору звіту для друку

На друк може бути виведений звіт «Стандартний» або будь-який інший з наявний у Вашій бібліотеці звітів. Для будь-якого з вибраних звітів користувач може проглянути його, або вивести на друк натиснувши на відповідну кнопку.

На друк виводяться прямі результати розрахунків (рис.18) або форми, що аналізують розподіл повітря на об'єктах провітрювання (рис.19).

Предварительный просмотр

динамические параметры ветвей
Шахта: Аяч-Яга - нулевой, отпадка (Нулевой вариант) MINE

14.00.12 10.12.99

При- рек	Код ветви	Длина м	Сече- ние, м ²	К. транз		Расход возд., м ³ /сек	Депрес- сия, Па/сек	Сопро- тивление ветвей	Скор. возд., м/с	Резерв ветви
				спр.	сьем					
	1-10	10	28,3			96,05	14,48	0,0016	3,39	3,26
	2-11	10	12			11,15	7,73	0,0622	0,93	0,70
	3-22	35	1			5,70	32,24	0,9938	5,70	0,09
	4-238	10	1			3,92	447,83	29,0744	3,92	0,00
	4-239	10	1			4,22	451,87	29,3234	4,22	0,00
	5-240	10	1			4,92	455,87	18,8000	4,92	0,01
	6-27	10	22			74,77	6,04	0,0011	3,40	5,96
	7-195	100	1			1,86	269,02	78,0265	1,86	0,00
	9-130	140	12			3,40	0,02	0,0021	0,28	18,58
	10-15	220	28,3			96,05	18,84	0,0000	3,39	2,54
	11-12	125	12,2			11,15	12,34	0,0992	0,91	0,44
	12-13	110	8,5			11,15	6,30	0,0506	1,31	0,86
	13-14	250	8,5			11,15	2,06	0,0168	1,31	2,44
	14-25	90	5			1,59	4,72	1,8750	0,32	0,16
	14-62	440	9,5			6,87	8,26	0,1656	0,70	0,39
	14-235	10	1			2,90	377,89	45,0000	2,90	0,00
	15-16	10	17			69,49	0,29	0,0001	4,09	77,12
	15-17	40	6,2			10,23	0,39	0,0037	1,65	9,17
	15-18	330	17			16,33	0,53	0,0020	0,96	11,40
	16-17	20	15,1			24,43	0,10	0,0002	1,62	58,32
	16-58	70	18,4			45,06	0,73	0,0004	2,45	24,28
	17-18	20	15			29,24	0,15	0,0002	1,96	62,84
	17-58	70	18,4			5,42	0,64	0,0216	0,29	3,28
	18-19	280	7			0,07	0,00	0,0164	0,01	7,74
	18-59	160	18,4			45,50	1,74	0,0008	2,47	11,60
	19-20	20	8,1			6,53	0,03	0,0008	0,61	30,09
	20-21	90	7,3			6,53	0,20	0,0047	0,89	9,38

Стр. 1/8

Рис. 18 Таблица динамічних параметрів гілок

**таблица
распределения воздуха по объектам проветривания**

13:53:45 10.12.99

Статья расхода воздуха	кол-во воздуха		в процентах	
	м ³ /мин	м ³ /сек	к пост. в шахту	к произв. вент.
1. Всего поступает в шахту	31 580,97	526,35	100,00	88,87
в том числе:				
4-130 56	8 249,92	137,50	26,12	23,21
10-368 395	10 922,66	182,04	34,59	30,74
9-369 396	10 939,11	182,32	34,64	30,78
5-655 621	1 469,27	24,49	4,65	4,13
<u>идет на проветривание:</u>				
- очистных участков				
- подготовительных забоев	1 023,6	17,06	3,24	2,88
- камер	12 491,4	208,19	39,55	35,15
- поддерживаемых выработок				
- внутренние утечки	12 662,4	211,04	40,1	35,63
- внешние утечки	3 957	65,95	12,53	11,13
2. Производительность главных вентиляторов	35 538,06	592,3	112,53	100
в том числе:				
129-3 443	17 015,27	283,59	53,88	47,88
327-8 444	12 021,20	200,35	38,06	33,83

Стр. 1/1

Рис. 19 - Таблица розподілу повітря по об'єктах провітрювання

Результаты расчетов автоматически выводятся на схему вентиляции при включенном режиме Вид/ветви/расход воздуха (рис.20).

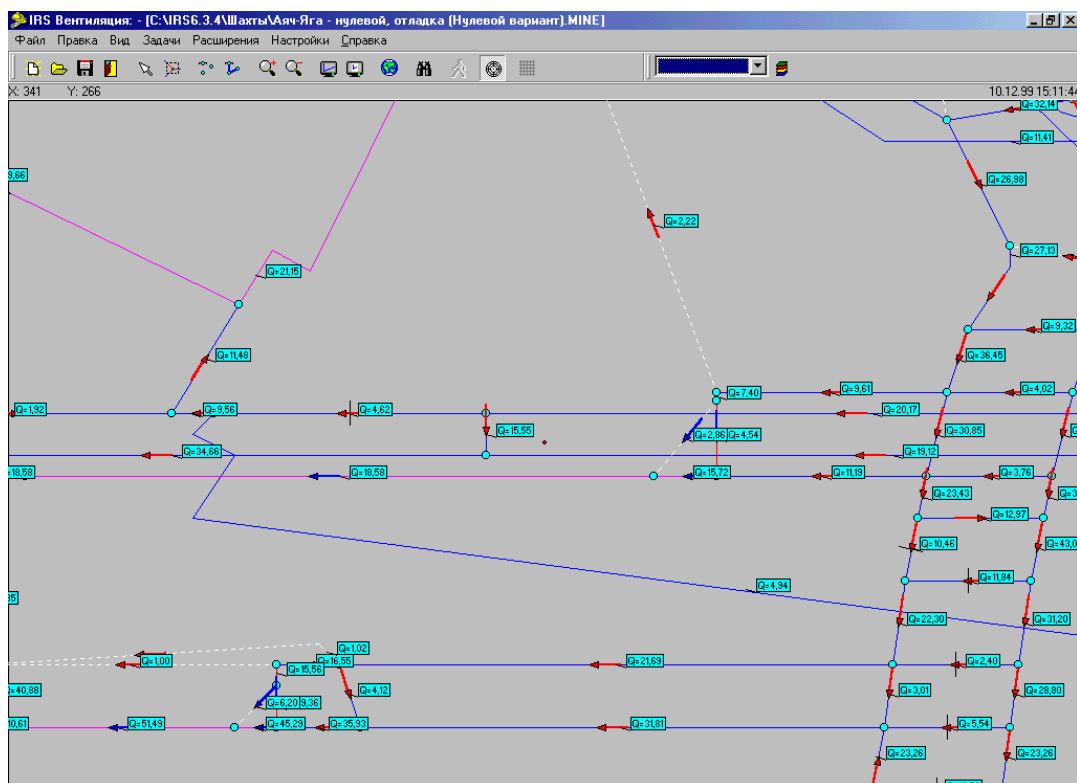


Рис. 20 - Результаты расчета розподілу повітря на схемі вентиляції

Завдання «Тиск у вузлах» дозволяє розраховувати відносний тиск (розрідження для всмоктуючого способу провітрювання). Тиск (розрідження) розраховується відносно вса вентилятора і його результати виводяться у вигляді таблиці (рис.21).

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-200.6
10	-14.5	-7.7	-20.1	-26.4	-28.4	-33.1	-33.4	-33.5	-33.7	-33.6
20	-33.7	-33.9	-32.2	-33.2	-33.2	-33.1	-32.8	-6.0	-28.9	-32.6
30	-32.9	-32.7	-32.7	-62.3	-65.5	-86.8	-67.5	-309.7	-310.3	-84.1
40	-84.3	-87.1	-87.1	-89.6	-95.2	-178.5	-188.6	-318.2	-189.2	-189.4
50	-190.3	-190.9	-194.0	-279.5	-194.5	-199.1	-279.5	-279.5	-34.1	-35.4
60	-36.2	-36.5	-36.7	-37.2	-38.4	-311.7	-37.0	-37.0	-37.0	-37.1
70	-37.3	-37.3	-38.4	-38.4	-37.6	-42.3	-42.3	-42.4	-42.5	-49.8
80	-50.1	-50.2	-50.2	-50.3	-52.6	-52.6	-309.1	-63.9	-64.8	-68.8
90	-68.9	-72.6	-72.9	-75.8	-75.9	-76.8	-77.2	-84.2	-94.2	-89.2
100	-95.8	-91.3	-92.4	-93.1	-93.2	-93.9	-95.8	-76.1	-76.5	-78.7
110	-79.7	-115.8	-93.1	-93.1	-114.8	-115.1	-138.6	-139.3	-147.6	-154.5
120	-159.0	-163.9	-163.9	-207.1	-207.4	-208.7	-216.8	-216.9	-222.4	-222.5

Рис. 21 - Розрахунок тиску у вузлах ШВС

Завдання «Депрессиограмма» буде депрессиограмми (залежності втрати тиску по мережі гірничих виробок у вигляді функції депресії від довжини маршруту) по дорозі від поверхні через всі лави до вентилятора головного провітрювання (ВГП) (рис.22).

Користувач вибирає лаву, що цікавить його, із списку «Лави» (рис.22). Закладки «Свіжа» і «Витікаюча» дозволяють більш детально проглянути втрати депресії на відповідних частинах маршруту (поверхність- лава або лава – ВГП відповідно). При натисненні закладки «Таблиця маршруту» користувач отримує табличний варіант отриманих даних про втрати тиску на маршруті. Кнопка «Друк» дозволяє отримати копію проглянутого варіанту депрессиограмми (у вигляді графіка або у вигляді таблиці).

При друці у вигляді таблиці в правій колонці виведений час руху вентиляційного струменя від поверхні до ВГП, що важливе для отримання даних про час руху струменя у зворотному напрямі при реверсуванні і оцінці часу необхідного для виходу в саморятівниках при аварії. Для цього проводиться реверсування вентиляційного струменя шляхом входу в гілку ВГП і натисненням клавіші «Розвернути» після чого будеться депрессиограмма у зворотному напрямі.

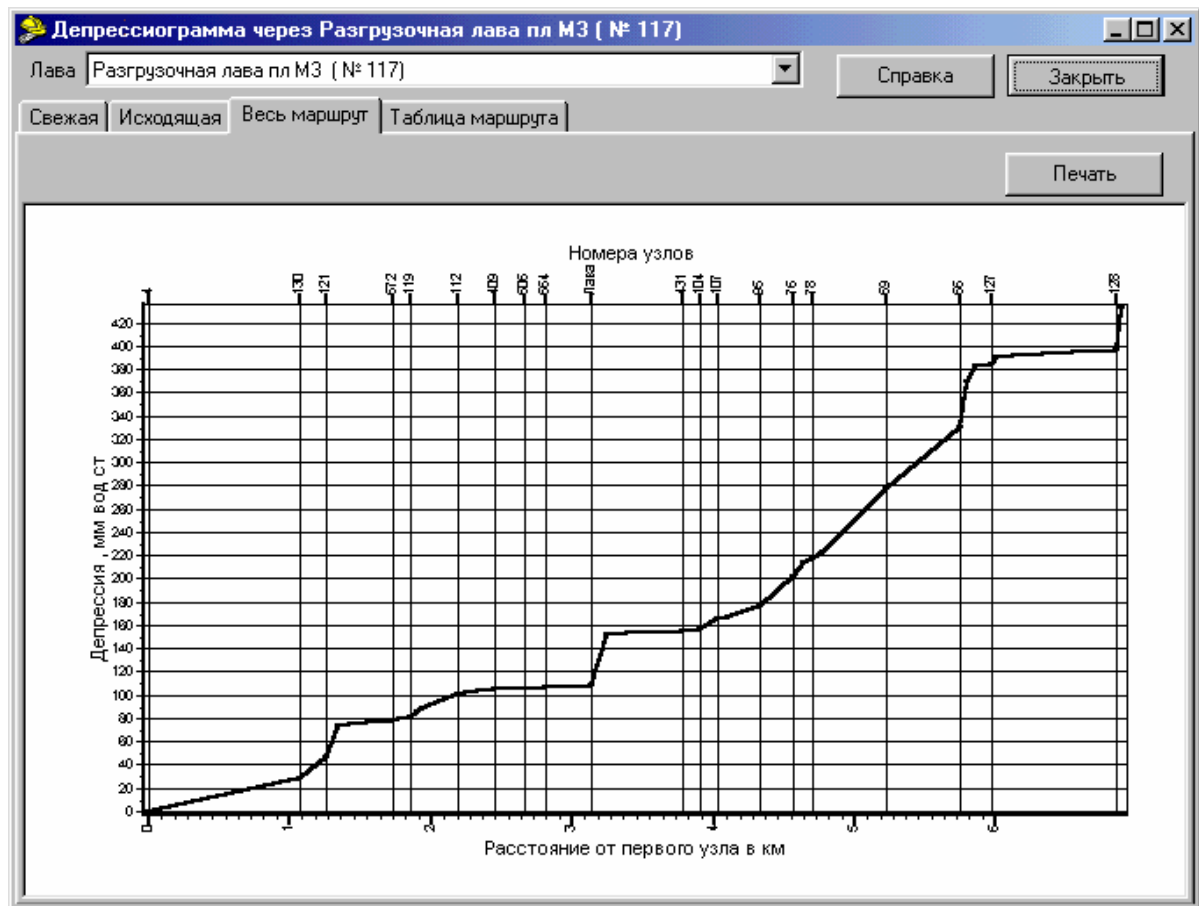


Рис. 22 - Депрессиограмма

Завдання «Закорачиваніє» проводить аналіз стійкості провітрювання окремих виробок при закорачиванні (відкритті вентиляційних дверей у виробках, що зв'язують свіжий і витікаючий струмені повітря) відповідно до вимог «Керівництва по проектуванню вентиляції вугільних шахт». Послідовно моделюється збільшення витоків повітря через вентиляційні споруди (гілки з ознакою «внутренняя витік (двері)» і «регулятор»). Перший тип визначає гілки в яких встановлені вентиляційні двері, що розділяють «свіжу» і «витікаючу» вентиляційні струмені. Тип «регулятор» призначається гілці, в якій встановлений регулятор (двері або двері з вікном і ін.) для перерозподілу повітря між виробками.

Оцінка наслідків закорачивання проводиться для чотирьох типів гілок: лави, подсвеження, всас ВМП і зв'язки між ділянками шахти. Можливі випадки, коли в одній гілці необхідно задавати два типи (наприклад, «регулятор» і «Всас ВМП» або ін.). Для дозволу цій ситуації така гілка замінюється двома послідовно сполученими гілками, кожною з яких привласнюється один з типів.

На початку роботи завдання програмно (за умовчанням) перевіряється список гілок, що мають відповідний тип, і виключає з нього ті гілки в яких величина опору не відповідає типу тобто гілки з опором менше 0,01 кМюрг (мінімально прийнятий опір гілці з регулятором або дверям). Після цього з'являється вікно проглядання переліку гілок, в яких моделюватиметься закорачивание вентиляційного струменя. При перегляді можливе виявлення гілок, де помилково заданий тип «внутрішній витік (двері)» або «регулятор».

Опір відкритим дверям (регулятора) може бути розрахунковим або фактичним, отриманим на підставі вимірів. У останньому випадку дані вимірів вводяться (режим Правка/Таблица гілок) в стовпець «СОП. ЗАК.». За відсутності в Базі даних «Соп.Зак.» всіх або окремих дверей величина опору вент. споруди при моделюванні закорачивания визначається в соотв. з «Керівництвом по проектуванню вентиляції вугільних шахт».

Для запуску розрахунків необхідно клацнути на кнопці «Закоротить». Після закінчення розрахунку (рис.23) у вікні з'являться результати оцінки стійкості вентиляційних потоків для вказаних чотирьох типів гілок. Ступінь стійкості «Високий» для «лави» і «подсвеження» - витрата повітря зменшується при закорачиванні не більше ніж на 20%, «Середній» - від 20 до 50% і «Низька» - більше 50%. Для гілок «всас ВМП»: «Висока» - витрата зменшується на величину до 10%, «Середня» - от10 до 30% і «Низька» - більше 30%. Для гілок – «зв'язки між ділянками» оцінка стійкості проводиться по величині депресії. Якщо величина депресії після закорачивання більше 20 даПа – «Висока», від 5 до 20 – «Середня» і менше 5 даПа – «Низька».

ВЕТВЬ	НАЗВАНИЕ	Qнор, м3/с	Qзак, м3/с	ИзмQ, %	Степень уст.	№Ве зак
141		7.4	5.7	23.3	Средняя	321
142		4.5	3.5	23.3	Средняя	321
154		15.6	11.9	23.5	Средняя	321
155		9.4	7.2	23.5	Средняя	321
249		-4.0	-7.4	-86.2	Высокая	304

Рис.23. Результаты оцінки стійкості провітрювання при закорачиванні.

Завдання «Перерахувати свежая/исходящая» дозволяє перерахувати віднесення виробок свіжіше або витікаючому струменю. Дана операція може бути виконана шляхом ручної розстановки відповідних ознак для кожної гілки (див. рис.9, поле вибору «Свіжа»). При постановці «v» шляхом клацання мишею – виробки до групи зі свіжим струменем. Повторне клацання прибирає «v» і виробки уручну відносяться до витікаючих. На схемі вентиляції при включеному режимі вказівки напрямів руху повітря стрілки малюються відповідно червоним або синім кольором. За умовчанням при первинному введенні даних всі виробки вважаються за «свіжі». Для автоматизації «ручної» розстановки використовується дане завдання. Проводиться розрахунок воздухораспределения і всі виробки (по ходу руху струменя) до очисних і підготовчих забоїв вважаються за «свіжих», а після – «витікаючими». Якщо якою-небудь з джерел вредностей при цьому не врахований, користувач уручну додає в параметрах декількох гілок потрібну ознаку (витікаюча). Результатом роботи завдання є необхідне розфарбовування стрілок, вказуючих напрям вентиляційного струменя у виробках (рис.24).

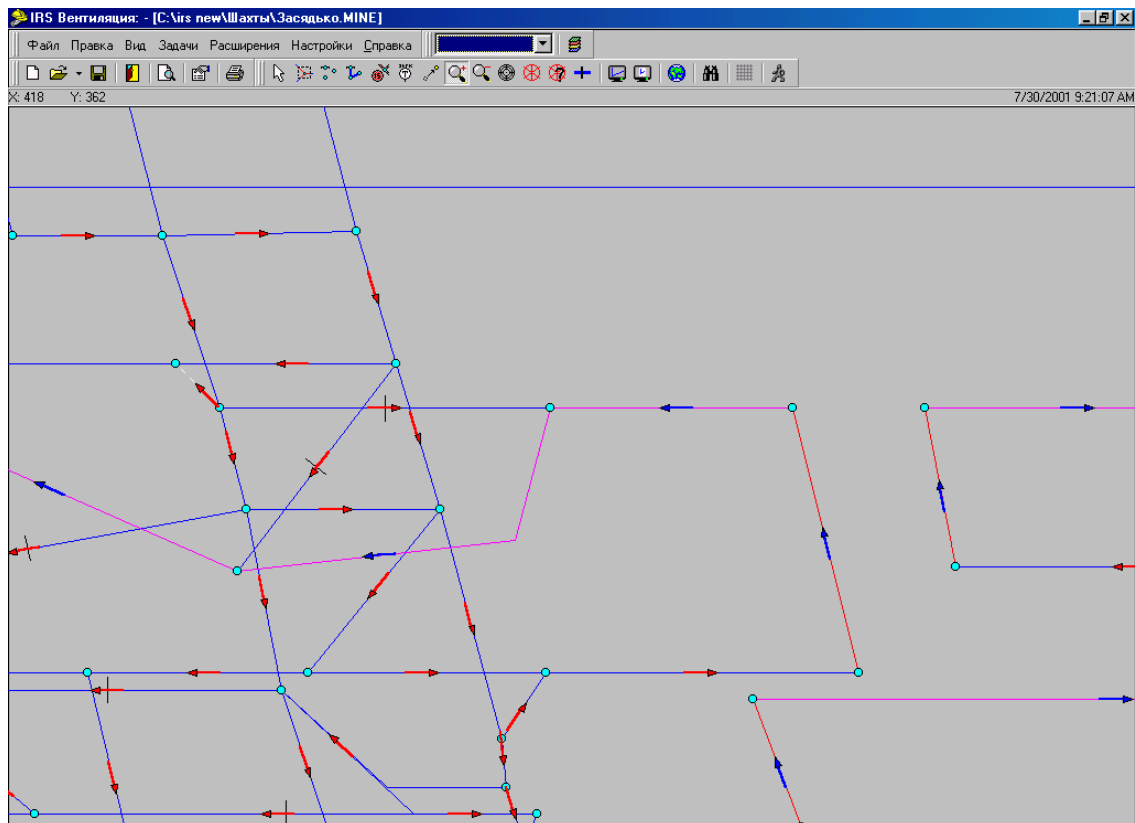


Рис. 24 - Фрагмент схеми вентиляції шахти з виділенням свіжіше і витікаючих потоків.

Завдання «Розрахунок опору по фіксованих Q і H » дозволяє у ряді гілок задавати фіксоване значення депресії і (або) витрат повітря (фактичні виміри) для визначення опору цих гілок. Так, наприклад, в гілках, де важко зміряти витрату повітря (витоки через вентиляційні споруди), достатньо вимірювання депресії, а там, де складно зміряти депресію (виробки великої довжини або невелика депресія), для визначення опору, досить визначити витрату повітря.

Заздалегідь, перед запуском завдання, в режимі Правка/Таблиця гілок в стовпці Фіксир.депр. вводяться величини $H_{\text{фікс}}$ для всіх гілок з депресією, що фіксується, або аналогічно $Q_{\text{фікс}}$ для фікс. витрат. Подальший розрахунок аналогічний завданню «Воздухораспределение». Необхідно відзначити, що дане завдання може застосовуватися тільки досвідченими користувачами. Число гілок з фіксованою депресією або витратою (можливо і те і інше одночасно) не може перевищувати деякого критичного числа, неприпустимо освіта такими гілками замкнутих контурів.

Завдання не призначене для підтримки в моделі вентиляційної мережі фіксованих, по величині, джерел тяги або витрат повітря. Використання таких штучних прийомів, при моделюванні аварійних вентиляційних режимів і аварійних ситуацій неприпустимо. Основне призначення завдання - підтримка (поповнення) бази даних по шахті службою ВТБ шахти (виконуючи, відповідні вимірювання, коректуючи топологію і аеродинамічні параметри гілок - гірничих виробок), в період між депресивними зйомками.

Розширення. У розширеннях представлені «Розрахунок кутів нахилу», Інформація про топологію шахти, «Вентиляційний журнал» (форма 2), «Редактор швидкостей», інформація про кількість і місця розташування людей в шахті.

6.4. Група завдань «Аварійні умови»

Дана група завдань дозволяє моделювати виникнення пожежі в гірничих виробках, розраховувати оптимальні за часом маршрути виходу гірників при пожежах з урахуванням зон загазовування, маршрути руху підрозділів ГВГСС (на розвідку, ліквідацію аварії або при транспортуванні постраждалих), проводити оцінку стійкості вентиляційних потоків (по напрямку) при пожежах в похилих гірничих виробках і прогнозувати час виявлення пожежі в шахті.

Завдання «Моделювання пожежі» дозволяє визначити величину теплової депресії пожежі в похилому гірничому виробці, розрахувати аварійне розподілення повітря, визначити місця можливого перекидання (зміни напрямку руху) повітря, виділити всі виробки, в які потрапляють пожежні гази (зона загазовування).

На рис.25 представлена вікно завдання моделювання пожежі, з активною закладкою Пожежна гілка.

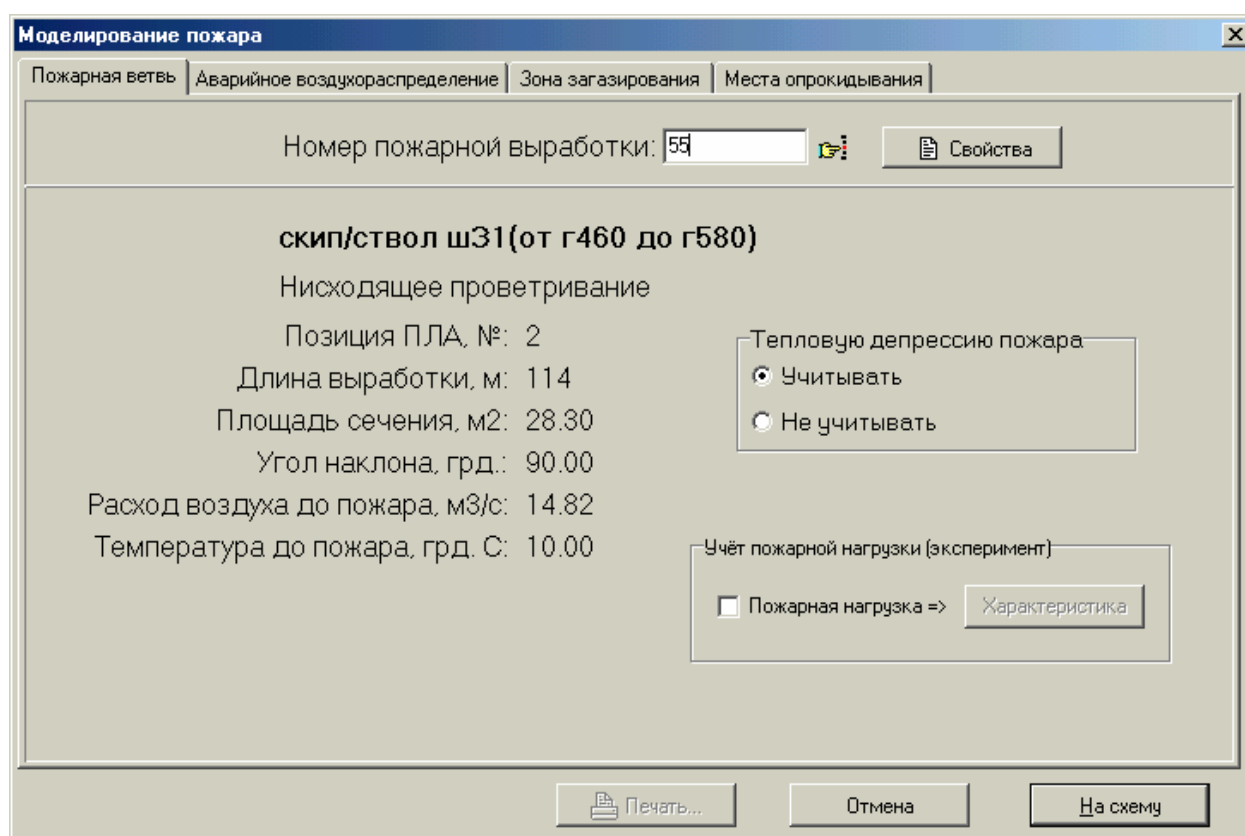


Рис. 25 - Вікно задачі «Моделювання пожежі в гірничій виробці»

Пожежна гілка. Користувач указує номер аварійного виробки і отримує з БД її числові характеристики (назва, позиція ПЛА, довжина виробки і так далі). Результати моделювання виникнення пожежі наводяться в табличному варіанті (після вибору закладок Аварійне розподілення, Зона загазовування і Місця перекидання), а зона загазовування виділяється на схемі вентиляції (після натиснення кнопки На схему – рис.26).

Панель Теплової депресії пожежі, за допомогою залежних кнопок Враховувати і Не враховувати, дозволяє проводити розрахунки відповідно з обліком і без урахування теплової депресії. Для горизонтальних виробок компоненти цієї панелі недоступні.

Якщо вибрана кнопка Враховувати – стає активною панель Облік пожежного навантаження.

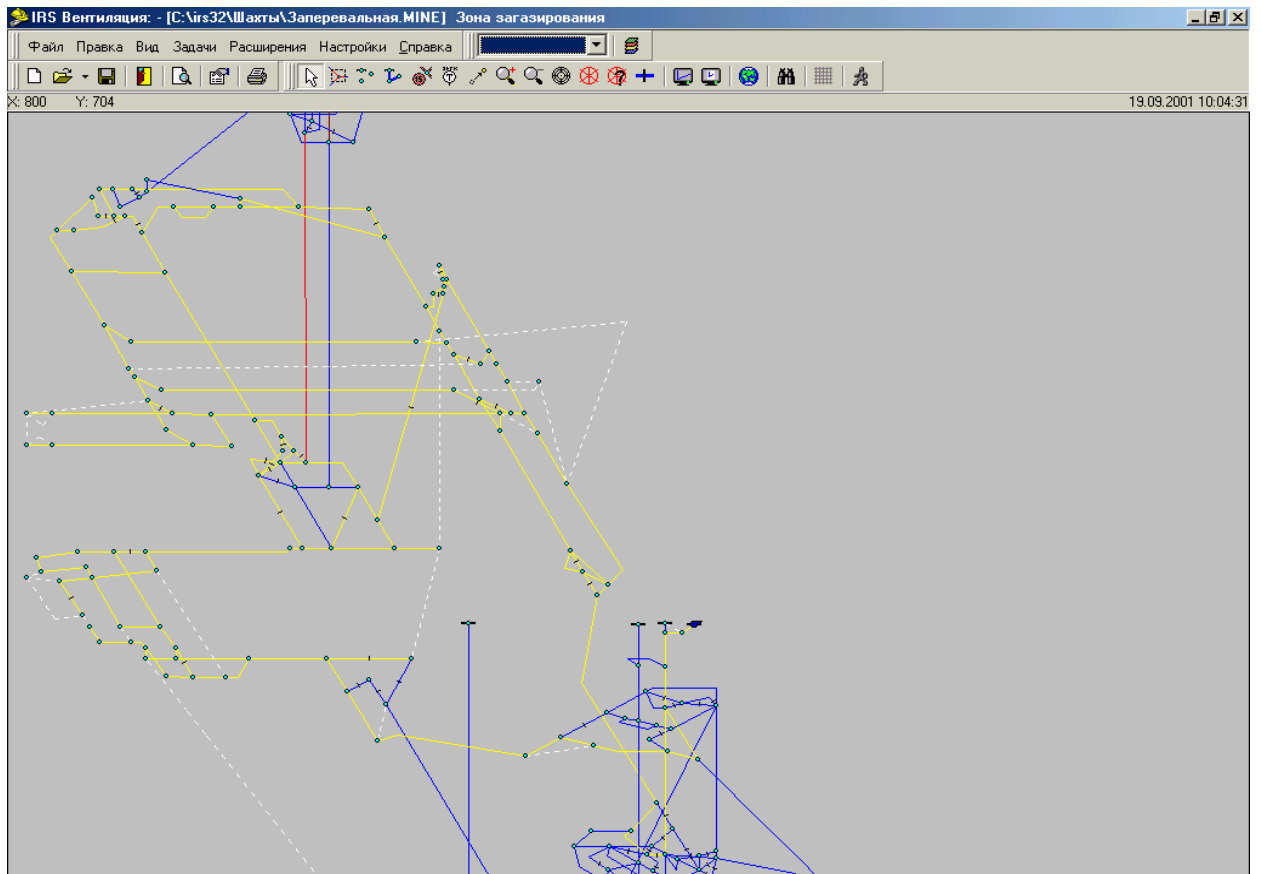


Рис. 26 - Зона загазування при пожежі

Ця панель служить для вибору методу розрахунку теплової депресії і редагування параметрів пожежного навантаження виробки.

У разі, коли «прапорець» панелі Пожежне навантаження не встановлений, величина теплової депресії розраховується по методиці Статуту ВГСЧ. При обліку особливостей пожежного навантаження теплова депресія визначається по динаміці параметрів пожежі, відповідно до методики «Керівництво за визначенням параметрів підземної пожежі і вибиранню ефективних засобів його гасіння» (Донецьк, НІІГД).

Одночасно з установкою прапорця Пожежне навантаження стає доступним кнопка Характеристика, що дозволяє відкривати вікно характеристики пожежного навантаження виробки (рис.27).

Закладка Навантаження, в цьому вікні, надає можливість вказати варіант пожежного навантаження виробки і наявність додаткових горючих матеріалів (окрім крепи і конвеєрної стрічки), які можуть знаходитися у виробці. Компоненти панелі Характеристика стрічки стають доступними у разі вибору варіанту пожежного навантаження з горючою конвеєрною стрічкою. Тип і ширина стрічки встановлюються за допомогою відповідних списків цієї панелі, що розкриваються.

У разі вибору варіанту пожежного навантаження Креп (стійкі, верхняки і затягування), за допомогою списку, що розкривається, Між рамами крепи, є можливість уточнити відстань між кріпильними рамами дерев'яної крепи.

При встановленому прапорці Кабелі (панель додаткових горючих матеріалів) – вибираються можливі типи кабелів (або їх аналоги), розташовані у виробці, і їх кількість по типах.

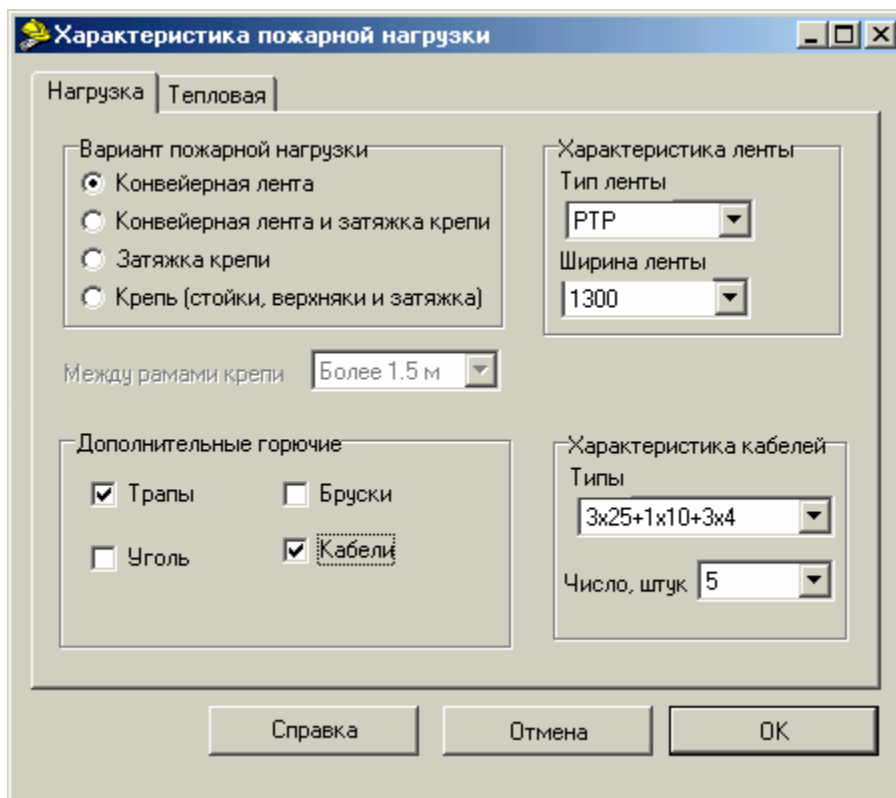


Рис. 27 - Вікно характеристики пожежного навантаження

Проглянути результати розрахунку теплової депресії, залежно від часу, можна за допомогою закладки Теплова, де графічно і в табличному вигляді представлена динаміка теплової депресії відповідно до обох методик. Проміжні значення депресії на графіці визначаються при переміщенні по ньому курсора і указуються вище за графік з коментарями: 'Время=., Тепловая=.'. У таблиці, шохвилини, внесено відношення різниці значень, отриманих по різних методиках і віднесене до значення по Статуту (%).

Компонент Довідка надає коротку інформацію про кожен метод розрахунку теплової депресії. Кнопка ОК дозволяє, після відповіді на питання про необхідність збереження проведених змін в характеристиці пожежного навантаження, повернутися у вікно завдання моделювання пожежі. Після натиснення кнопки Відміна повернення у вікно завдання моделювання пожежі відбувається без попереджень і без змін характеристики пожежного навантаження.

Завдання «Маршрути виведення гірників» дозволяє, при складанні ПЛА, розрахувати шляхи виведення людей, з мінімальним часом їх знаходження в диму. Для цього необхідно вказати місце можливого виникнення пожежі (номер гілки) і після розрахунку зони загазирования (зона 1) (аналогічно рис.26) з урахуванням можливого перекидання вентиляційного струменя (зона 2) і оцінкою часу такого перекидання (після початку полум'яного горіння) користувач отримує інформацію про місця можливого попадання гірників в небезпечну зону. В цьому випадку, розрахунок маршрутів руху проводиться і з урахуванням зони загазирования після перекидання вентиляційного струменя. Для цього заздалегідь в Базі даних, у всіх гілках з постійним знаходженням гірників, потрібно вказати їх зразкове число (мета – виділити виробки з постійним знаходженням гірників) (рис.27). Швидкість пересування гірників можна задавати самому користувачеві для чого необхідно в

меню «Розширення» Головного меню програми вибрати «Редактор швидкостей..», а в ній підміну «Виведення гірників».

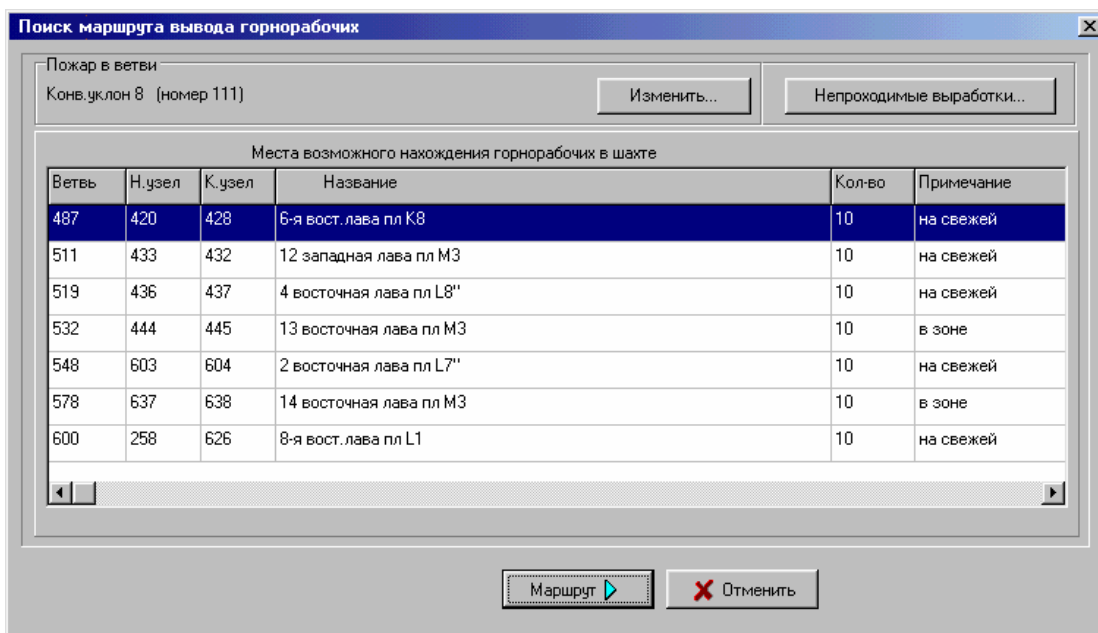


Рис. 28 - Перелік виробок з людьми в шахті

На підставі аналізу даних по гірничих виробках програма формує список непрохідних гілок (виробок). До них відносяться шляхи витоків повітря через вироблені простори, ізолювані виробки, виробки з пожежею, виробки з висотою менше 0,6 м або з кутом нахилу більше 70 градусів (рис.29). Користувач має можливість їх перегляду і при виявленні неточностей – корегування.

Після вибору гілки - наприклад, 14 східної лави пласта М3 (рис.28) - і натисканні на кнопку «Маршрут» користувач отримує узагальнену інформацію про час виходу до найближчого вузла зі свіжим повітрям і часу, який необхідно витратити при русі по свіжому струменю повітря до всіх вузлів, що мають позначку «Під'їм на поверхню», тобто до нижніх вузлів стовбурів клітей (рис.30).

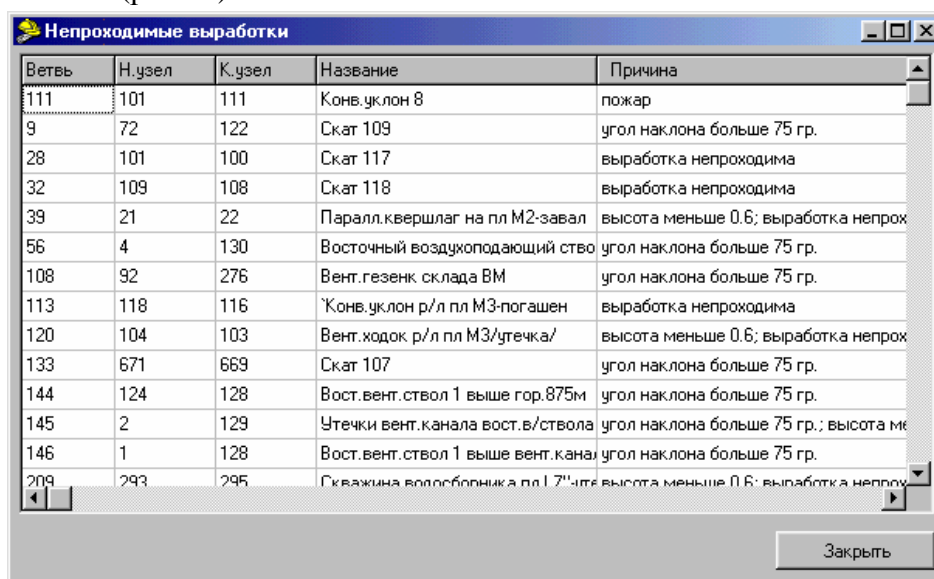


Рис. 29 – Перелік непрохідних виробок

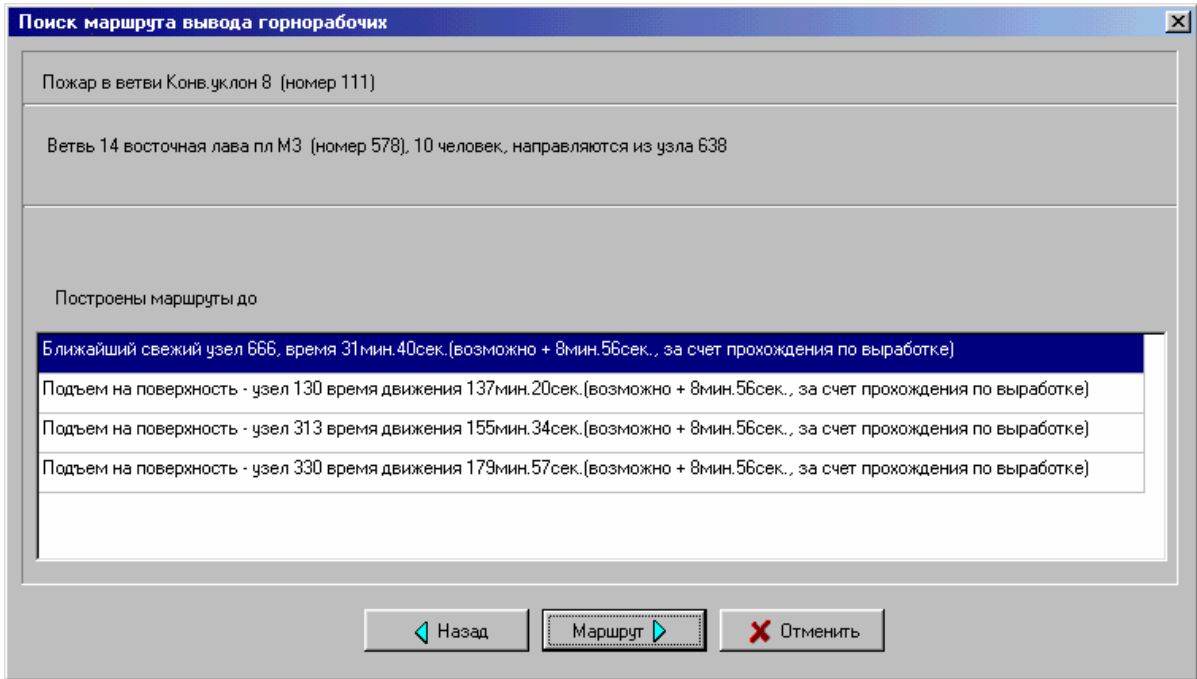


Рис. 30 - Узагальнена інформація про побудовані маршрути виходу гірників

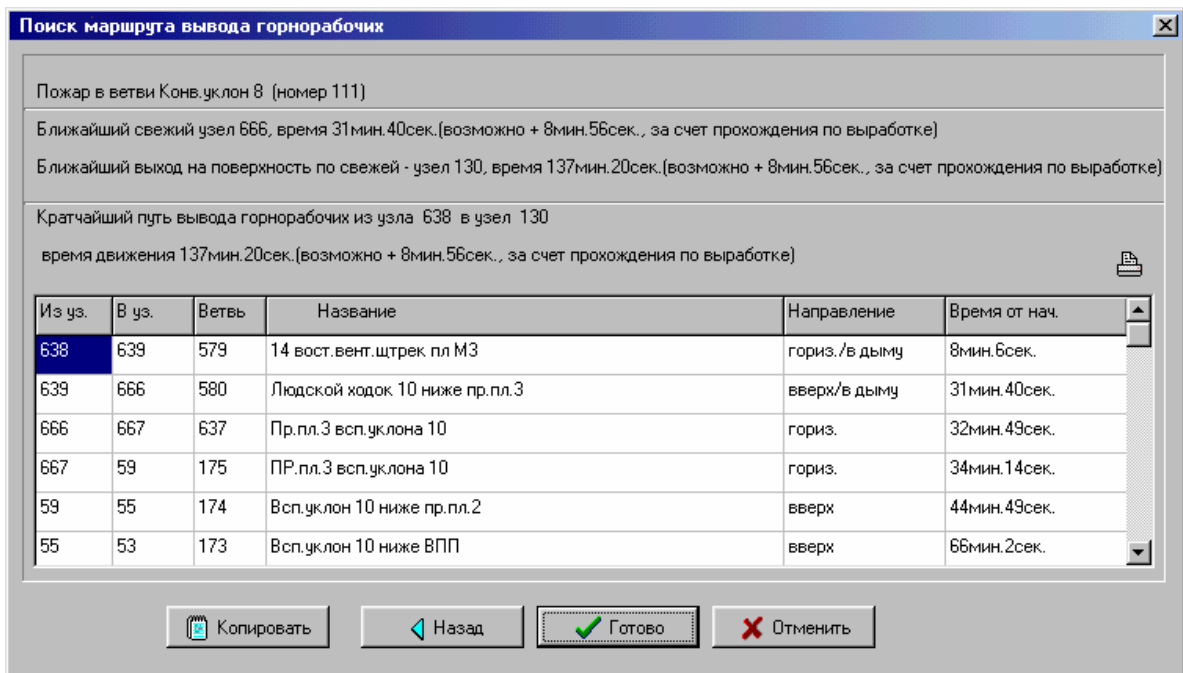


Рис. 31- Оптимальний маршрут виходу на свіжий потік і далі до підйому на поверхню

Далі користувач вибирає маршрут, що цікавить його, отримує по ньому детальну інформацію (рис.31) і має можливості друку результатів (кнопка – «принтер», рис.31), або їх передачу через буфер обміну для подальшої обробки (кнопка «Копіювати»).

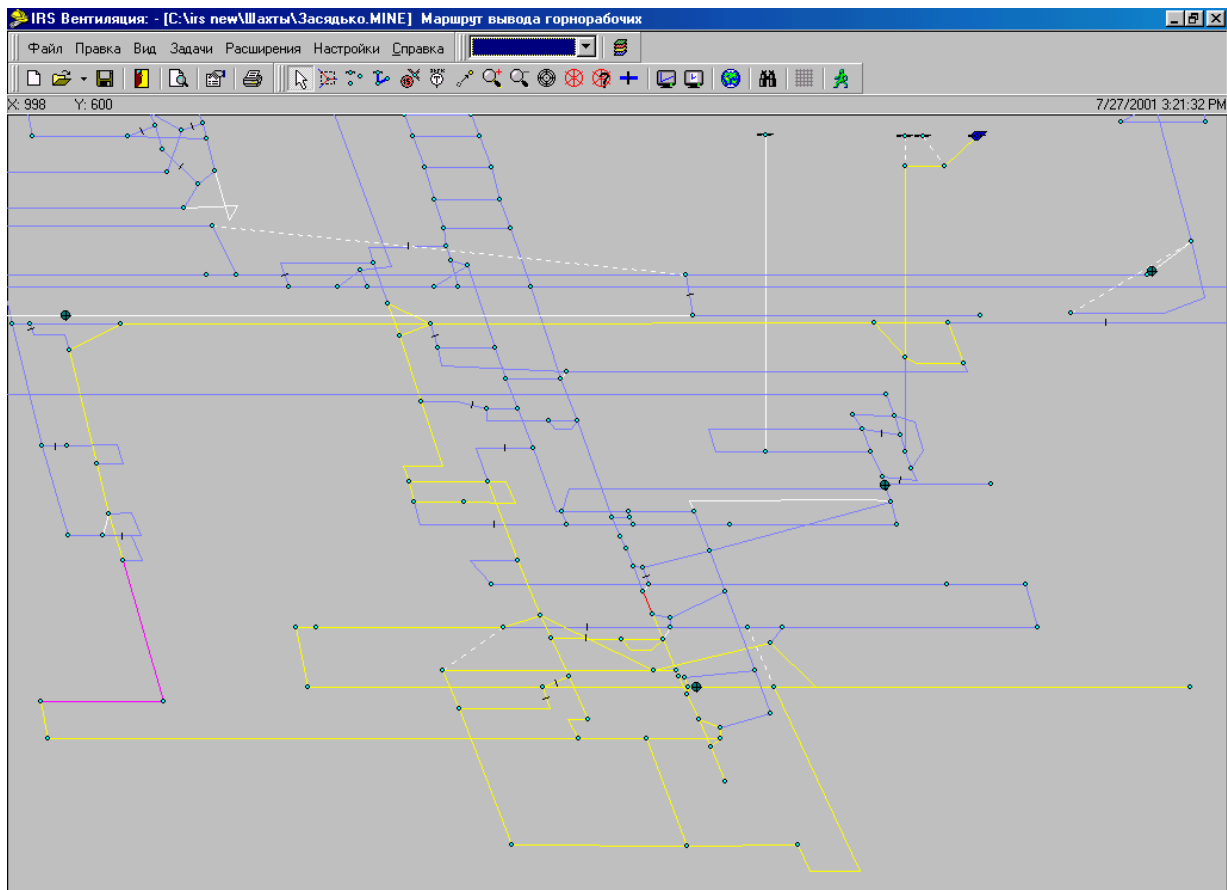


Рис. 32 - Зона загазування і маршрути руху гірників на схемі вентиляції

Час руху до найближчого свіжого вузла не повинен перевищувати часу захисної дії саморятівників, вживаних на шахті.

Натиснення на кнопку «Готовий» дозволяє перейти до аналізу ситуації на схемі вентиляції (рис.32). До зони загазування (жовтий колір) додані непрохідні виробки (білий), маршрут руху в диму (фіолетовий) і маршрут руху по свіжому струменю (зелений).

У Налаштуваннях – палітра, що рекомендується, для даного завдання – «Стандартна».

Група завдань «Маршрути руху ВГСЧ» (у складі групи «Аварійні умови») дозволяє розраховувати оптимальні за часом руху відділень професійних рятувальників на розвідку, ліквідацію аварії або транспортування потерпілого. Інтерфейс і порядок вирішення завдань близький до інтерфейсу завдання «Маршрути виведення гірників». Відмінність полягає в наступному :

1. Швидкість пересування відділень ВГСЧ в шахті визначається відповідно до Статуту ГВГСС, причому значення швидкості виходить шляхом інтерполяції між граничними її значеннями із Статуту ГВГСС;
2. Заздалегідь на схемі вентиляції (мають бути включені номери вузлів) необхідно намітити (і запам'ятати) номери початкового і кінцевого вузлів передбачуваного маршруту. Для розвідки – це нижній вузол стовбура, по якому передбачається спуск відділення в шахту і вузол на аварійній ділянці в який необхідно дійти. Для посилки відділення на ліквідацію пожежі необхідно вказати тільки перший з вузлів, другою розраховується як вузол з боку свіжого струменя в пожежному виробці. Для транспортування пострадавшего – більш видалений вузол у виробці, де виявлений пострадалий і нижній вузол стовбура, по якому передбачається підйом пострадавшего на поверхню.
3. Завдання відділенню визначаються з випадного меню, що містить 3 пункти - розвідку, ліквідацію пожежі або транспортування пострадавшего.

Далі користувач вводить два (або один для посилки на ліквідацію пожежі) вузли (рис 33).

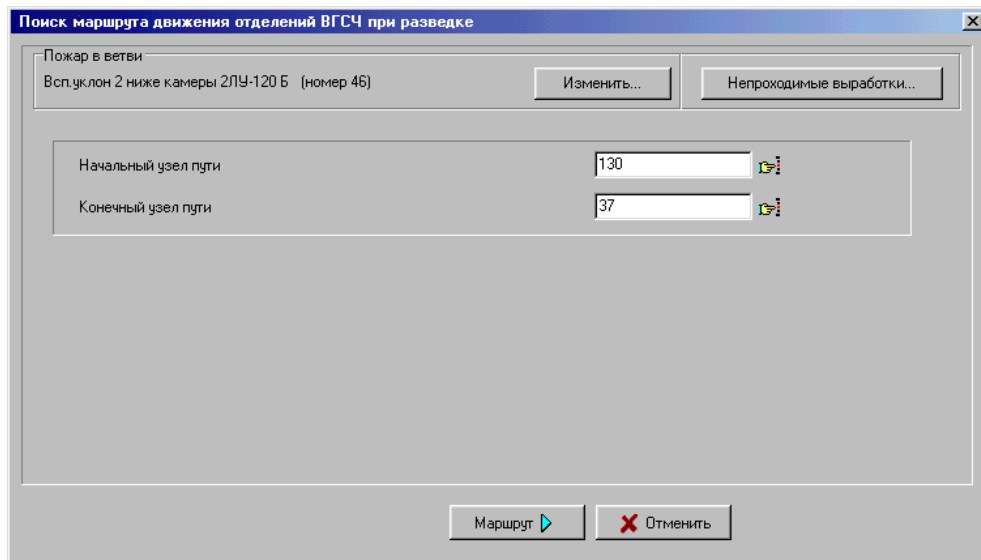


Рис. 33 - Введення початку даних для визначення маршрутів відділень ГВГСС

Далі проводиться розрахунок необхідного маршруту, результати якого оформляються у вигляді таблиці (рис.34), після натиснення на кнопку «Готовий», отриманий маршрут відображається на схемі вентиляції (аналогічно маршруту на рис.32) і може бути при необхідності роздрукований в табличному або графічному вигляді.

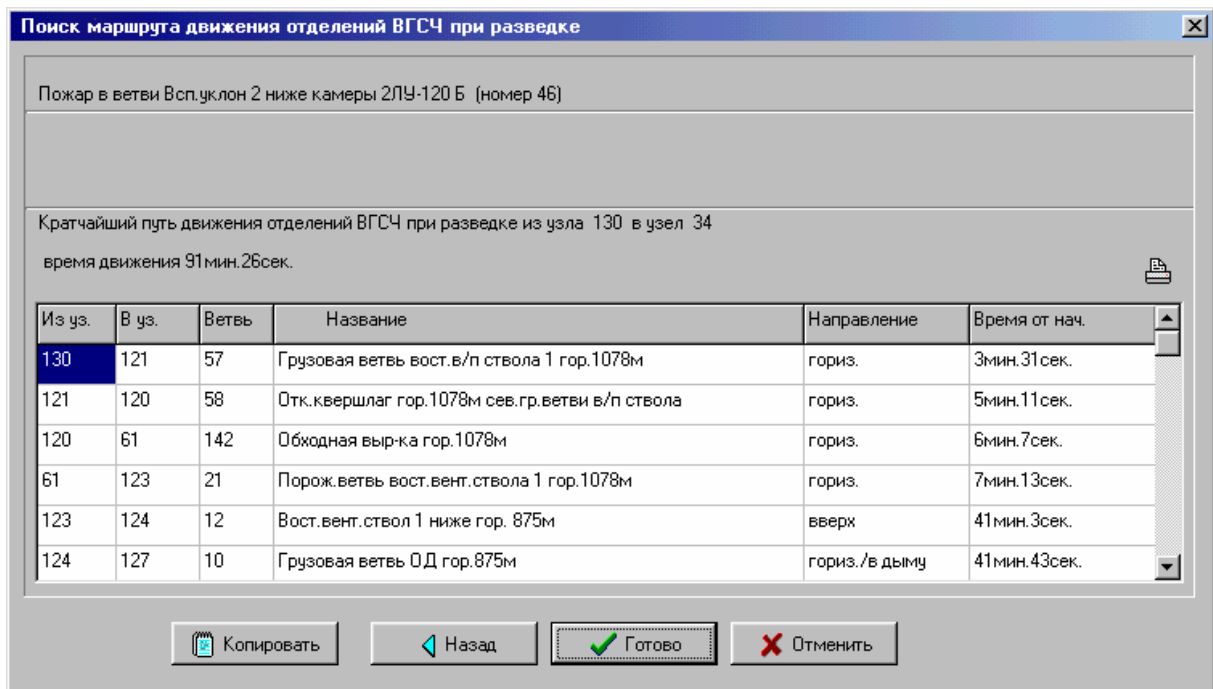


Рис. 34 - Маршрут послілки відділень ГВГСС

Група завдань «Оценка стійкості» (у складі групи «Аварійні умови») дозволяє оцінити стійкість провітрювання виробок аварійної ділянки при пожежах в похилих гірничих виробках, розташованих за межами зони загальношахтного реверсування. Якщо зона реверсування не сформована, розрахунок проводиться для всіх похилих виробок шахти. Група включає завдання :

- Оцінка стійкості при пожежі у виробці з висхідним провітрюванням;

- Оцінка стійкості при пожежі у виробці з низхідним провітрюванням.

У першому з режимів користувач вибирає “Оцінка стійкості”/”Висхідне провітрювання”. На підставі значень висотних відміток вузлів і напрямів руху повітря в гілках програмно проводиться вибір всіх похилих виробок з висхідним рухом повітряних потоків. Для всіх виробок проводиться моделювання виникнення в них пожежі, розраховується значення теплової депресії (на 90 хвилин розвитку), проводиться аналіз всіх виробок мережі на можливість зміни в них напряму руху повітря. Результати розрахунків наводяться у вигляді таблиці (рис.35).

Предварительный просмотр

100%

Устойчивость вентиляционных струй при восходящем проветривании

Наименование выработки	Код ветви		№ поз ПЛА	К-во возд м ³ /с	Длина ветви, м	Сечение, кв. м	Угол наклона, град.	Время, мин.	Депрес. тепловая, дПа	Места опрокидывания	Степень устойчивости
	A	B									
Вентиляционный ходок в леб. камеру всп.уклона 2 (1)	629-671		16	10,09	40	12,50	13,00	90	7,27	2	Не устойчиво
Скат 109 (9)	72-122		111	1,70	10	6,00	90,00	90	7,77		Устойчиво
Вост.вент.ствол 1 ниже гор. 875м (12)	123-124		133	74,84	203	28,30	70,20	90	144,18	54, 303, 341, 628	Не устойчиво
Людской ходок 6 ниже заезда 6 (14)	81-73		27	10,98	210	14,00	18,32	90	47,18	7, 53, 55, 96, 104, 131, 132, 136	Не устойчиво
Скат 117 (28)	101-100		115	1,18	22	5,00	27,04	90	8,63		Устойчиво
Конв.уклон 6 ниже пр.пл. 9 (53)	46-72		28	-3,43	360	14,00	11,86	90	22,83	7, 53, 55, 95, 96, 132, 186, 216, 219	Не устойчиво
Конв.уклон 8 ниже камеры 2ЛУ 120БН1 (55)	88-74		28	3,76	270	13,00	25,91	90	51,08	14, 19, 30, 52, 54, 97, 98, 99, 136, 166, 186	Не устойчиво
Отк.квершлаг гор. 1078м севернее вент.сбойки л/х 6 (61)	154-87		33	27,34	140	18,00	24,92	90	46,83	54, 104, 125, 132	Не устойчиво
Всп.уклон 5 ниже пр.пл. 3 (75)	135-143		129	17,53	550	13,00	10,37	90	46,40		Устойчиво
9 зап.конв.штр.пл.Л1 (79)	625-624		120	31,11	30	13,50	7,66	90	2,74		Устойчиво
Скиповый ствол N1 (80)	300-329		102	16,46	43	44,20	30,77	90	17,39		Устойчиво
Всп.уклон 6 выше НПП (83)	77-69		124	107,63	450	10,00	14,00	90	79,39	53, 55, 132, 287	Не устойчиво
Всп.уклон 6 выше з-да 10 зап.вент. штр.пл М3 (84)	69-66		124	114,10	520	10,00	7,40	90	46,66	132, 287	Не устойчиво
Всп.уклон 6 выше гезенка (85)	66-64		124	81,61	50	12,00	14,00	90	8,87		Устойчиво
Людской ходок 10 выше канатного ходка (91)	60-58		106	22,42	300	12,00	12,00	90	42,71	176, 177, 179, 180	Не устойчиво
Людской ходок 10 выше пр.пл.2 (92)	58-54		106	23,39	450	12,00	12,00	90	53,85	179, 180	Не устойчиво

Стр. 1/7

Рис. 35 - Результаты розрахунку стійкості при пожежі у виробках з висхідним провітрюванням.

Остаточне рішення про ступінь небезпеки перекидання повітряних потоків приймає фахівець гірського профілю. Так, якщо перекидаються струмені вище за вогнище пожежі, що приводить до попадання пожежних газів у виробки зі свіжим струменем, відбувається рециркуляція продуктів горіння. Гасіння пожежі “с сторони свіжіше” стає неможливим, оскільки до вогнища пожежі вже підходить потік повітря, що містить частину пожежних газів. В цьому випадку необхідно розрахувати новий режим вентиляції і відновити стійкість провітрювання (наприклад передбачивши закривання протипожежних дверей або інший регулятор, нижче за вогнище пожежі). Якщо ж перекидання відбувається в групі виробок зі свіжим струменем, але не приводить до розширення зони розповсюдження пожежних газів, такий випадок не представляє небезпеки при пожежі і може не вимагати застосування спеціальних аварійних вентиляційних режимів.

У другому з режимів користувач вибирає “Оценка устойчивости”/”Нисходящее провітрювання”. На підставі значень висотних відміток вузлів і напрямів руху повітря програмно проводиться вибір всіх похилих виробок вентиляційної мережі з низхідним рухом повітряних потоків. Для всіх виробок проводиться моделювання виникнення в них пожежі, розраховується значення теплової депресії (на 150 хвилин розвитку пожежі або інше),

проводиться аналіз всіх виробок мережі на можливість зміни в них напряму руху повітря. Результати розрахунків наводяться у вигляді таблиці (рис.36).

№ П-П.	ВЫРАБОТКА	УЧАСТОК НА СХЕМЕ	ДЛИНА УЧАСТКА, м	УГОЛ НАКЛ., град.	ПЛОЩ. СЕЧЕН., кв.м	СКОР. ВОЗД., м/с	ТЕМП.В ПАРАЛ. В-КЕ, °С	ТЕПЛ. ДЕПР., Па	КРИТИЧ. ДЕПР., Па БЕЗ ПОВЫШ. УСТОЙЧИВОС.	КРИТИЧ. ДЕП. С ПОВЫШ. УСТОЙЧИВОС.
1	Конв.уклон 8 ниже вент.сбойки (17)	88 - 89	50	23,58	12,00	1,89		15,55	13,51	
2	Конв.уклон 8 (20)	89 - 91	40	30,00	15,00	1,51		14,97	13,50	
3	конв.уклон 8 (24)	91 - 97	150	7,66	15,00	1,51		15,64	13,52	
4	Конв.уклон 8 ниже заезда на 11-е штреки (26)	97 - 101	55	10,48	15,00	2,92		7,65	41,75	
5	Конв.уклон 8 ниже заезда на 12-е штреки (29)	111 - 108	50	11,54	15,00	2,72		7,47	20,96	
6	Скат 118 (32)	109 - 108	20	30,00	5,00	0,01		9,15	1,33	
7	Всп.уклон 2 ниже В П П (44)	26 - 31	300	11,50	10,00	2,58		42,57	23,38	
8	Всп.уклон 2 ниже зда 3 (48)	37 - 39	270	13,00	13,00	2,21		44,48	22,07	
9	Всп.уклон 2 ниже вент.гезенка л/х 6 (51)	43 - 133	100	14,00	14,00	1,49		19,52	6,90	
10	Конв.уклон 6 ниже заезда 6 (54)	72 - 74	220	15,00	14,00	0,15		21,14	2,51	
11	Трансп.уклон 2 ниже зда 3 (63)	38 - 40	270	13,00	12,50	0,72		37,86	6,76	
12	Трансп.уклон 2 ниже зда 4 (71)	40 - 46	335	12,10	13,00	0,82		39,94	6,51	
13	Всп.уклон 5 ниже пр.пл.2 (74)	145 - 143	240	22,54	10,00	0,89		61,11	143,87	
14	6 вост.полевой вент.штрек зап.пр.пл.2 (86)	65 - 127	120	4,30	12,00	12,45		7,45	556,66	
15	Людской ходок 6 ниже заезда (96)	44 - 68	300	14,00	12,00	0,15		18,18	2,32	
16	Вент.ходок и леб.камера всп.уклона 8 (100)	75 - 76	120	10,00	10,00	0,27		14,64	116,02	
17	Конв.уклон 8 (111)	101 - 111	175	13,89	12,00	3,56		33,54	40,62	
18	12 зап.конв.штрек пл М3 зап.К/У р/л (114)	118 - 117	75	3,82	12,00	1,93		4,05	104,65	
19	Конв.уклон промштрек и конв.ходок разгр.лавы (116)	116 - 115	700	8,71	6,00	0,20		10,72	2,43	
20	Конв.уклон 8 ниже камеры 2ЛЧ- 120 N2 (124)	108 - 412	90	9,59	14,00	2,54		11,94	18,20	
21	Людской ходок 8 ниже ВПП (126)	83 - 99	240	14,00	14,00	1,07		41,28	4,96	
22	Людской ходок 8 ниже 11-штреков (127)	99 - 112	250	18,42	14,00	3,93		61,37	60,65	
23	НПП людского ходка 6 (132)	134 - 84	45	6,38	12,00	-0,06		4,13	0,84	
24	Вент.гезенк 5б.леб.камера и всп.уклон 5 (149)	150 - 147	300	13,10	10,00	0,34		26,79	107,19	
25	Всп.уклон 5 ниже вент.сбойки (150)	147 - 145	60	7,66	12,00	0,57		6,66	128,32	
26	Вент.сбойка л/х 5 (152)	148 - 149	30	13,49	12,00	0,66		5,52	2,12	
27	Людской ходок 5 ниже ВПП (155)	149 - 141	220	23,86	10,00	1,96		66,58	254,58	
28	Людской ходок 5 ниже заезда (160)	141 - 136	605	9,42	12,00	1,46		43,46	229,95	
29	Мехходок 2 (164)	27 - 47	1550	10,82	12,00	1,85		57,86	30,07	
30	Вент.ходок и леб.камера всп.уклона 6 (165)	41 - 42	175	16,60	12,00	0,24		27,54	282,98	
31	Всп.уклон 6 ниже Впп (170)	42 - 64	285	14,00	12,00	0,48		35,87	278,77	
32	Всп.уклон 10 ниже ВПП (173)	53 - 55	520	15,62	12,00	1,91		74,18	205,61	
33	Всп.уклон 10 ниже пр.пл.2 (174)	55 - 59	370	10,00	15,00	1,46		40,39	161,72	
34	Вент.ходок и леб.камера заезда на 10 (179)	63 - 54	100	24,75	12,50	0,20		44,01	20,98	

Рис. 36 - Результати розрахунку стійкості при пожежі у виробках з низхідним провітрюванням

На підставі зіставлення величини теплової депресії пожежі і критичної депресії (9-й і 10-й стовпці на рис.36) фахівці, розробляючи ПЛА роблять висновки про можливість мимовільного перекидання струменя при пожежі і при необхідності розробляють заходи щодо її підвищення.

Завдання «Час виявлення пожежі». Дане завдання може бути відсутнім в цій версії програмного забезпечення. Її використання дозволяє на шахтах, з автоматизованою системою раннього виявлення пожеж (типу «Трансміттон», «УТАС» і ін.), оцінити ефективність такої системи. В цьому випадку, для моделювання датчика виявлення диму, можна використовувати «Число людей на гілці» у властивостях гілки (див. рис.10). Наприклад, задаючи в таких гілках число 111. На решті шахт, з її допомогою можна виділити виробки (групу виробок), при пожежі в яких, зважаючи на пізніє виявлення (дим з дифузора ВГП, що працює на всмоктування), можливий пізній виклик ВГСЧ, розповсюдження пожежі на великі відстані і труднощі з його ліквідацією. Достовірність отримуваних результатів залежить від правильності розстановки людей на їх «постійних» робочих місцях – під стовбурами, в камерах, в лавах, підготовчих забоях і тому подібне Дане завдання призначене для аналізу ефективності системи протипожежного захисту шахт.

6.5. Робота з графічним додатком ПЛА і виклик текстової частини

6.5.1. Режим «Кольору ПЛА»

При включенні в меню «Вид/Розфарбовування» режиму «Цвета ПЛА» основне вікно переходить в режим графічного додатку ПЛА. В цьому випадку основним елементом схеми вентиляції стає не гілка або вузол, а позиція ПЛА. Нумерація гілок і вузлів на схемі вимикається, виводяться тільки номери позиції ПЛА, гілки малюються в дві лінії із зафарбовуванням кольором, привласненим даній позиції (рис.37). Номери позицій ПЛА видно тільки в цьому режимі.

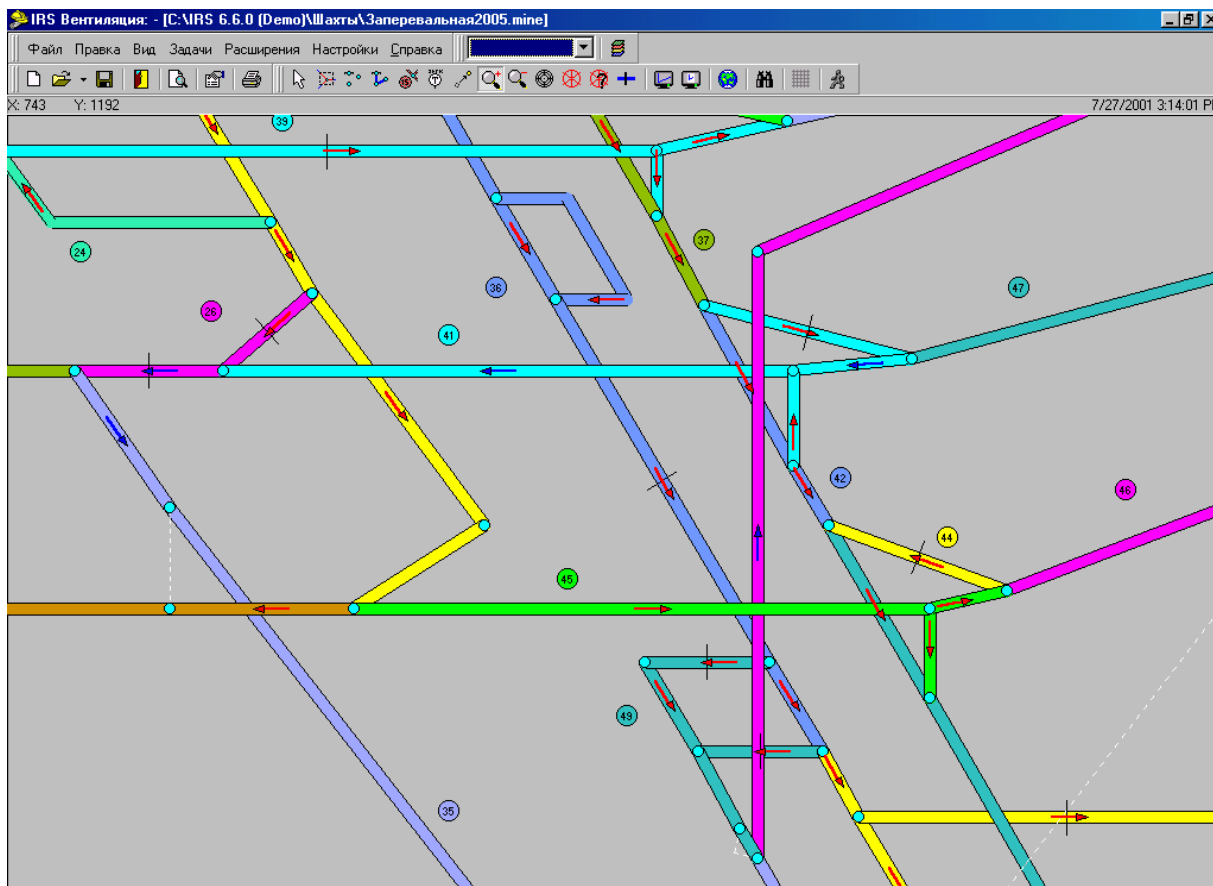


Рис. 37 - Графічний додаток ПЛА

Натисненням курсора миші на одну з позицій користувач (гірський диспетчер, головний інженер, гірський майстер ВТБ) дістає доступ до інформаційного вікна по даній позиції (рис.38). У даному вікні можлива зміна кольору позиції, а після натиснення кнопки «Текст ПЛА» гірський диспетчер дістає доступ до переліку необхідних заходів для аварії в конкретному виробці (рис.39). Текстова частина ПЛА відповідає вимогам Правил безпеки у вугільних шахтах. Формування текстових файлів позицій ПЛА проводиться за допомогою редактора Word (для України – на одному листі - одна позиція). Всі файли збожеволіють в теку ПЛА і “прив’язуються” до гілок (Настройки-расположение). У номері позиції (назва файлу з позицією ПЛА) – три цифри. Наприклад - 006.

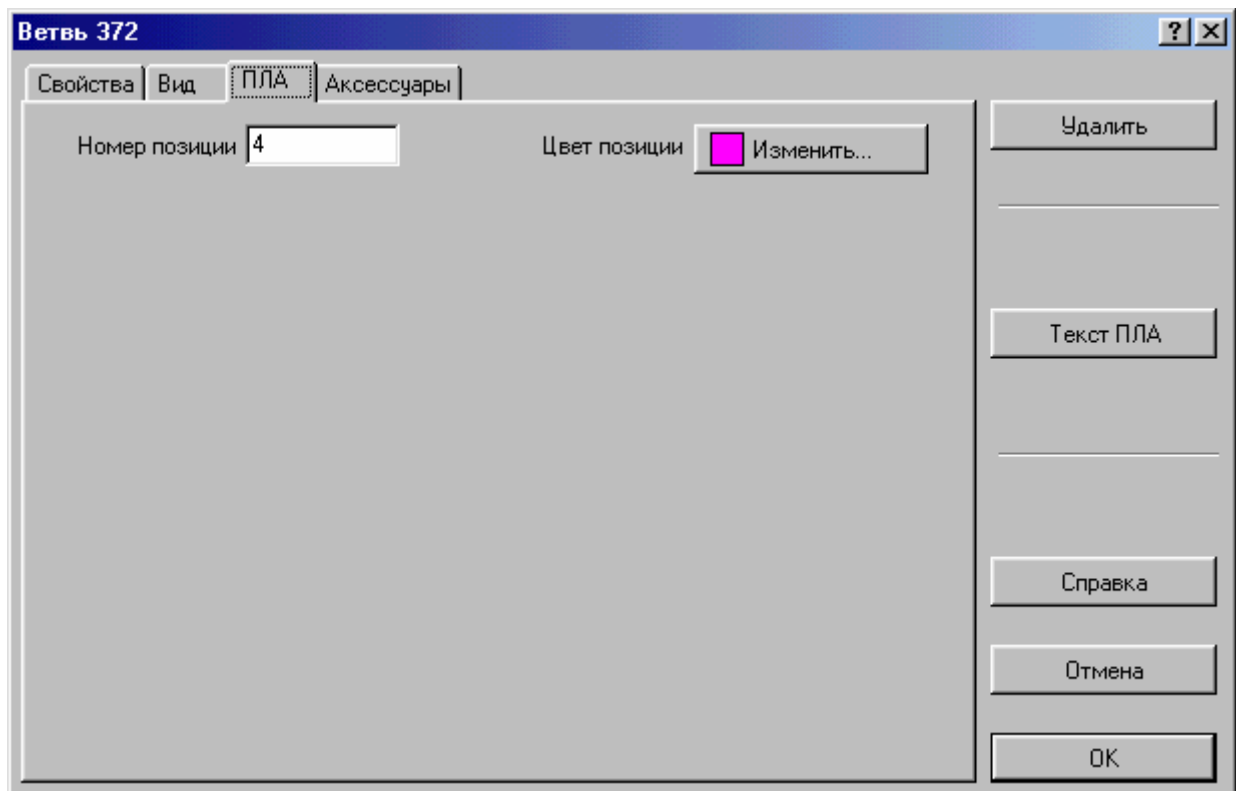


Рис. 38 - Доступ до налаштувань позиції ПЛА і текстовій частині

ПОЗИЦИЯ . 16-П.Транспортерный уклон 2. Камеры 4Л-1200Д,2ЛУ-120В Скаты 71,35,за- езды 1,2,3,4.Насосная камера и РПП-6 N21 Камера 2ЛУ-120В конв,уклона 6 ПОЖАР			
Мероприятия по спасению людей и ликвидации аварии	Ответственный за выполнение мероприятий Исполнители	Пути и время выхода людей	Пути движения отделений ГВГСС и задание
1	2	3	4

Рис. 39 - Частина текстового файлу позиції ПЛА

6.6. Символи і написи

У піктографічному меню представлено дві кнопки, шапти, що дозволяють встановлювати на схемі, символи. «Влучна ПЛА» - номер позиції ПЛА. «Телефон» - номер телефону і в дужках відстань від початку гілки до телефону. Наприклад, 2-47(650). Влучні ПЛА видні тільки в режимі Кольору ПЛА (Вигляд-Розфарбовування). Мітки телефонів включаються/виключаються в меню Вигляд. Для переміщення символів телефонів і міток ПЛА на схемі, необхідно користуватися відповідною кнопкою в піктографічному меню. Для цього необхідно встановити курсор на об'єкті і, утримуючи л.к.м. перемістити об'єкт (також переміщуються і вузли схеми і напису).

Лінійні символи дозволяють виводити на екран схеми пожежно-зрошувального трубопроводу, конвеєрів, дегазації, кабелі і окремі характеристики цих об'єктів (у версіях програми 2002 року). Вони задаються у вікні гілки (Аксессуары), там же дублюється установка телефону. Включення виключення лінійних символів - в меню Вигляд.

Переміщення всієї схеми (Від-общие-сдвинуть схему) на «листі» (Настройки-общие) призначене для зсуву всієї схеми вліво і вгору, після погашення гірничих виробок.

У вікні гілки присутня закладка Символи. Використовуючи її, можна, в режимі «кольору ПЛА» «встановлювати» на схемі 10 символів (рис.40). Для цього необхідно вибрати у випадному списку (зліва внизу) необхідний символ, помістити його в робоче вікно і вказати місце його установки - відстань від початку виробки (у метрах). Вибраний символ з'являється (віддаляється) в робочому полі вікна після натиснення кнопки Додати (Видалити).

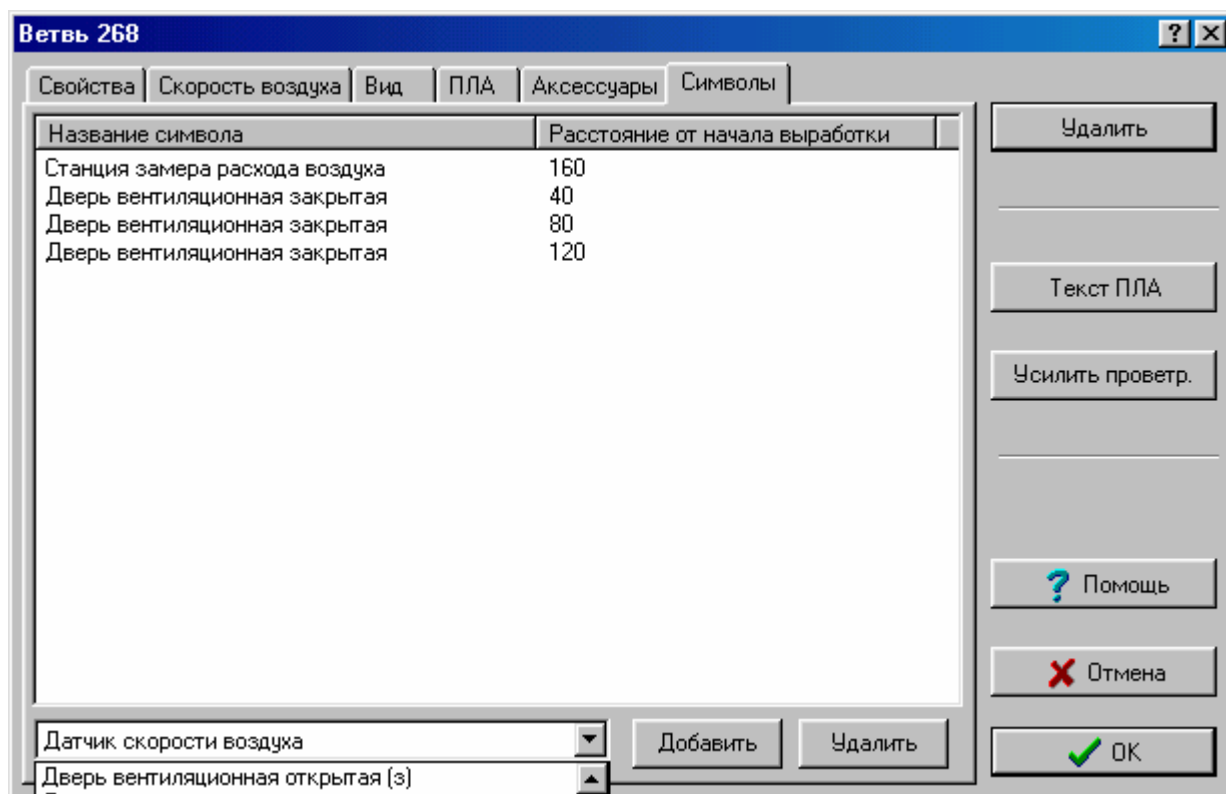


Рис. 40 - Вікно закладки Символи

Написи (горизонтальні). Для розстановки написів необхідно активізувати відповідне завдання в меню Вид. У піктографічному меню ця кнопка має вид букви А. После її натиснення курсор змінює свій вигляд. Встановивши його в те місце схеми, де необхідно зробити напис, потрібно клацнути п.к.м. З'явиться робоче вікно редактора написів «Новий напис» (рис.41). Після введення напису в робочий рядок – натисніть кнопку Сохранить- напис з'явиться на екрані.

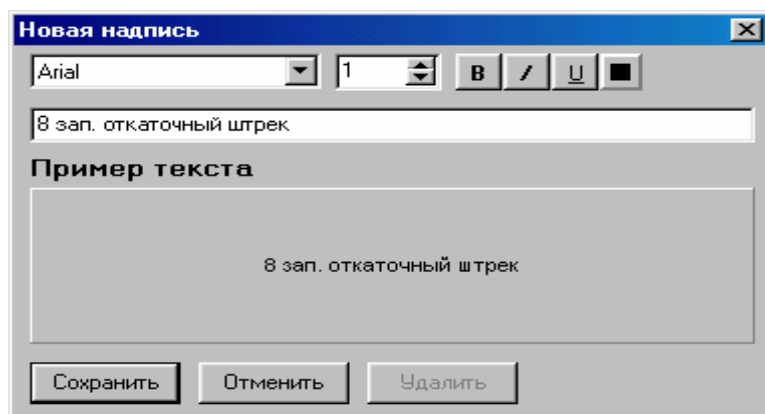


Рис. 41 - Вікно редактора надписів

Додаток 1

Первинний запуск.

При первинному запуску комплексу користувачеві необхідно ввести в поле «Ім'я для входу» ім'я «vtb» і в полі «Ваш пароль» пароль «1» (рис.1П). Після натиснення кнопки «ОК» відкривається Головне вікно програми.

Для захисту від несанкціонованого доступу до програми і даних рекомендується зареєструвати користувачів комплексу, привласнивши їм унікальні імена входу і паролі (див. інструкцію для адміністратора).

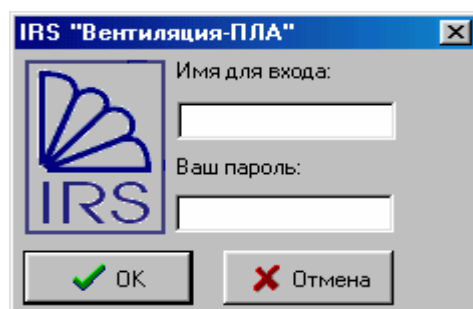


Рис. 1П - Вікно входу в програму

Після натиснення кнопки «ОК» перевіряється наявність користувача із заданими ім'ям входу і паролем в базі даних користувачів. Якщо задано не існуюче ім'я входу, то робота комплексу припиняється. Якщо невірно заданий пароль, то можна ще раз повторити його введення.

Додаток 2

Інструкція для Адміністратора

Адміністратор створює і підтримує базу даних користувачів. Перший раз користувач з рівнем доступу Адміністратор входить в систему з ім'ям входу «admin» і паролем «а». Надалі рекомендується змінити пароль.

У текстовому меню головного вікна необхідно вибрати пункт «Адміністрування» і далі «Список користувачів». Відкривається вікно «Список користувачів» (рис.2П).

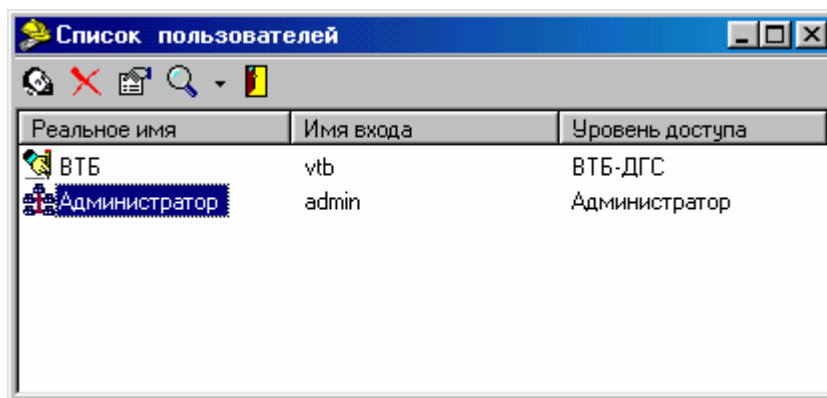


Рис. 2П - Вікно «Список користувачів»

Додавання нового користувача. Для реєстрації нового користувача необхідно натиснути кнопку піктографічного меню «Додати користувача». Відкривається вікно «Новий

користувач» (рис.3П). У поля введення ввести: ім'я входу – унікальне ім'я користувача для входу в систему; реальне ім'я – прізвище і ініціали користувача; пароль – один або декілька символів, пароль реєстрованого користувача для входу в систему; підтвердження пароля – повторити введення пароля; вибрати з випадного списку рівень доступу даного користувача.

Рис. 3П – Вікно «Новий користувач»

Визначені наступні рівні доступу користувачів і відповідні їм має рацію:

Завдання / Статус	Адміні-стратор	Диспетчер	Гл. інженер	ВТБ-ДГС	Гість
Збереження інформації	Немає	Немає	Немає	Так	Немає
Редагування даних	Немає	Немає	Так	Так	Так
Створення шахти	Немає	Немає	Так	Так	Так
Запуск завдань	Немає	Аварійні	Все	Все	Все
Виклик тексту ПЛА	Немає	Так	Так	Так	Так
Друк	Немає	Так	Так	Так	Немає
Налаштування	Немає	Немає	Так	Так	Немає
Адміністрування	Так	Немає	Немає	Немає	Немає

Для збереження властивостей користувача натиснути кнопку «Зберегти властивості користувача».

Вікно закривається, а у вікні «Список користувачів» додається користувач.

Видалення користувача. Для видалення користувача із списку у вікні «Список користувачів» необхідно вибрати за допомогою «миші» користувача, що видаляється, і натиснути кнопку піктографічного меню «Видалити користувача». Програма запрошує підтвердження видалення і, у разі згоди, інформація про користувача віддаляється з бази і списку.

Властивості користувача. Для перегляду або корегування властивостей зареєстрованого користувача необхідно у вікні «Список користувачів» вибрати користувача. Після подвійного клацання лівої кнопки миші або після натиснення кнопки «Властивості користувача» відкривається вікно «Властивості користувача» (рис.4П). Корегування інформації про користувача аналогічне введенню інформації про нього.

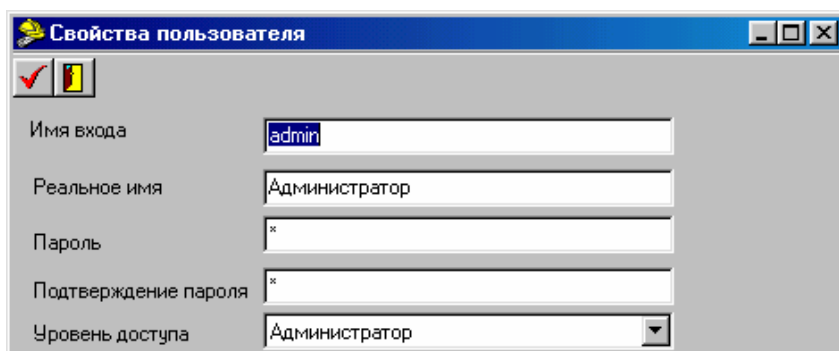


Рис. 4П – Вікно «Властивості користувача»

Зміст

УВЕДЕННЯ

1. Вимоги до системи 3

2. Установка програми 3

3. Запуск програми 3

4. Головне вікно програми 4

4.2. Опис панелі інструментів 10

5. Введення інформації в базу даних 11

5.1. Створення схем вентиляції 12

5.2 Введення табличних значень. 14

5.3 Розрахунок аеродинамічних опорів (R-блок). 14

5.4 Робота з повними областями промислового використання (ОПІ) вентиляторів 15

6. Завдання комплексу IRS «Вентиляція шахт – ЕПЛА» 16

6.1. Завдання «Помилки топології» 16

6.2. Завдання «Довжина шляху» 18

6.3. Група завдань «Нормальні умови» 18

6.4. Група завдань «Аварійні умови» 26

6.5. Робота з графічним додатком ПЛА і виклик текстової частини 35

6.5.1. Режим «Кольору ПЛА» 35

Додатки 38

Зміст 41

Розробник: доцент кафедри «Охорона праці та аерологія», к.т.н. Трофимов В.О.