

**Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

О.В. Безщасний, І.І. Пугач

**РОЗРАХУНОК ДЕПРЕСІЇ ШАХТ
ТА ВИБІР ВЕНТИЛЯТОРА ГОЛОВНОГО ПРОВІТРЮВАННЯ**

**Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (роботи)
студентами спеціальності
7(8).05030101 «Розробка родовищ та видобування корисних копалин
(за способом видобування)»**

Дніпропетровськ
2014

**Міністерство освіти і науки України
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**



**ГІРНИЧИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра аерології та охорони праці**

О.В. Безщасний, І.І. Пугач

**РОЗРАХУНОК ДЕПРЕСІЇ ШАХТ
ТА ВИБІР ВЕНТИЛЯТОРА ГОЛОВНОГО ПРОВІТРЮВАННЯ**

**Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (роботи)
студентами спеціальності
7(8).05030101 «Розробка родовищ та видобування корисних копалин
(за способом видобування)»**

Дніпропетровськ
НГУ
2014

Безщасний О.В. Розрахунок депресії шахт та вибір вентилятора головного провітрювання. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (роботи) студентами спеціальності 7(8).05030101 «Розробка родовищ та видобування корисних копалин (за способом видобування)» / О.В. Безщасний, І.І. Пугач ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д. : НГУ, 2014. – 17 с.

Автори:

О.В. Безщасний, канд. техн. наук, доц. (розділи 1 – 5);

І.І. Пугач, канд. техн. наук, доц. (розділ 4).

Затверджено до видання редакційною радою Державного ВНЗ «НГУ» за поданням методичної комісії за спеціальністю 7(8).05030101 «Розробка родовищ та видобування корисних копалин (за способом видобування)» (протокол № 4 від 30.01.2014 р.).

Методичні рекомендації призначено для виконання розрахунків депресії шахти та вибору вентилятора головного провітрювання при написанні розділу «Вентиляція» у дипломних проектах студентами спеціальності 7(8).05030101 «Розробка родовищ та видобування корисних копалин (за способом видобування)» усіх форм навчання.

Розглянуто інтерфейс програми розрахунку депресії шахти та вибору вентилятора головного провітрювання. Наведено перелік розрахунків, що виконуються, обсяг і порядок підготовки вихідних даних, послідовність роботи з програмою.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри аерології та охорони праці,
д-р техн. наук, проф. В.І. Голінько.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	4
1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	4
2. ГОЛОВНЕ МЕНЮ ПРОГРАМИ «VGR».....	5
3. МЕНЮ «ВГП».....	7
3.1. Розрахунок депресії шахти.....	7
3.2. Вибір вентилятора головного провітрювання.....	9
3.3. Перевірка вентилятора головного провітрювання.....	11
3.4. Перегляд і друкування результатів розрахунків.....	12
4. МЕНЮ «БД».....	12
4.1. Поповнення бази даних аеродинамічних характеристик ВГП.....	12
4.2. Корегування бази даних аеродинамічних характеристик ВГП.....	14
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	16

ВСТУП

Професійна діяльність майбутнього гірничого інженера спеціальності 7(8).050301 «Розробка родовищ та видобування корисних копалин (за способом видобування)» безпосередньо пов'язана з проектуванням і експлуатацією систем провітрювання гірничих виробок. Тому програма виконання дипломного проекту (роботи) містить підрозділ «Вентиляція шахти», у якому подані доповнення та зміни до існуючої схеми вентиляції. Проектування вентиляції шахти здійснюється разом з попередніми підрозділами на підставі календарного плану розвитку гірничих робіт на період до 15 років. Для розрахунків депресії шахти і вибору вентилятора головного провітрювання слід використовувати ПК, а вихідні дані та результати наводити у табличній формі.

Метою виконання підрозділу «Вентиляція шахти» є формування у майбутніх фахівців з вищою освітою рівня знань і умінь, необхідних у подальшій професійній діяльності, щодо використання для розрахунків параметрів вентиляційних систем сучасних комп'ютерів і програмного забезпечення.

Методичні вказівки стануть у пригоді під час виконання підрозділу «Вентиляція шахти» та спеціальної частини дипломного проекту (роботи) студентами спеціальності 7(8).05030101 «Розробка родовищ та видобування корисних копалин (за способом видобування)».

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Програма розрахунку депресії шахти та вибору вентилятора головного провітрювання (VGP) призначена для вирішення наступних завдань:

- розрахунку депресії окремих виробок і шахти в цілому;
- вибору вентилятора головного провітрювання (ВГП);
- визначення фактичних значень напору і витрати для конкретного ВГП;
- створення, поповнення та корегування бази даних (БД) аеродинамічних характеристик ВГП;
- перегляду, корегуванню і друку результатів розрахунків.

Програма розроблена відповідно до чинних державних нормативних актів з охорони праці [1, 2].

Вирішення перерахованих завдань виконується у віконних формах, перехід між якими здійснюється за допомогою команд меню або клавіш швидкого доступу.

Для зручності користувача всі клавіші мають пояснювальні написи, які з'являються після фіксації на них покажчика миші. Всі віконні форми забезпечені необхідною для роботи довідковою інформацією.

Ввід вихідних даних виконується у вікна вводу або у вікна списків.

У вікна вводу необхідні вихідні дані вводяться за допомогою клавіатури. При цьому ціла частина від дробової відокремлюється комою.

Вікна списків мають кнопку з чорним трикутником. Клацання мишею по цій кнопці приводить до відкриття списку. У ньому за допомогою миші вибирається потрібний рядок, після чого здійснюється клацання лівою клавішею миші.

Всі результати розрахунку можуть бути роздруковані будь-яким шрифтом за бажанням користувача безпосередньо з програми VGP або за допомогою редактора Microsoft Word.

2. ГОЛОВНЕ МЕНЮ ПРОГРАМИ «VGP»

Вікно головного меню програми VGP складається з пунктів ВГП, БД, ПОМОЦЬ і панелі інструментів, які знаходяться у верхній частині віконної форми (рис. 1).

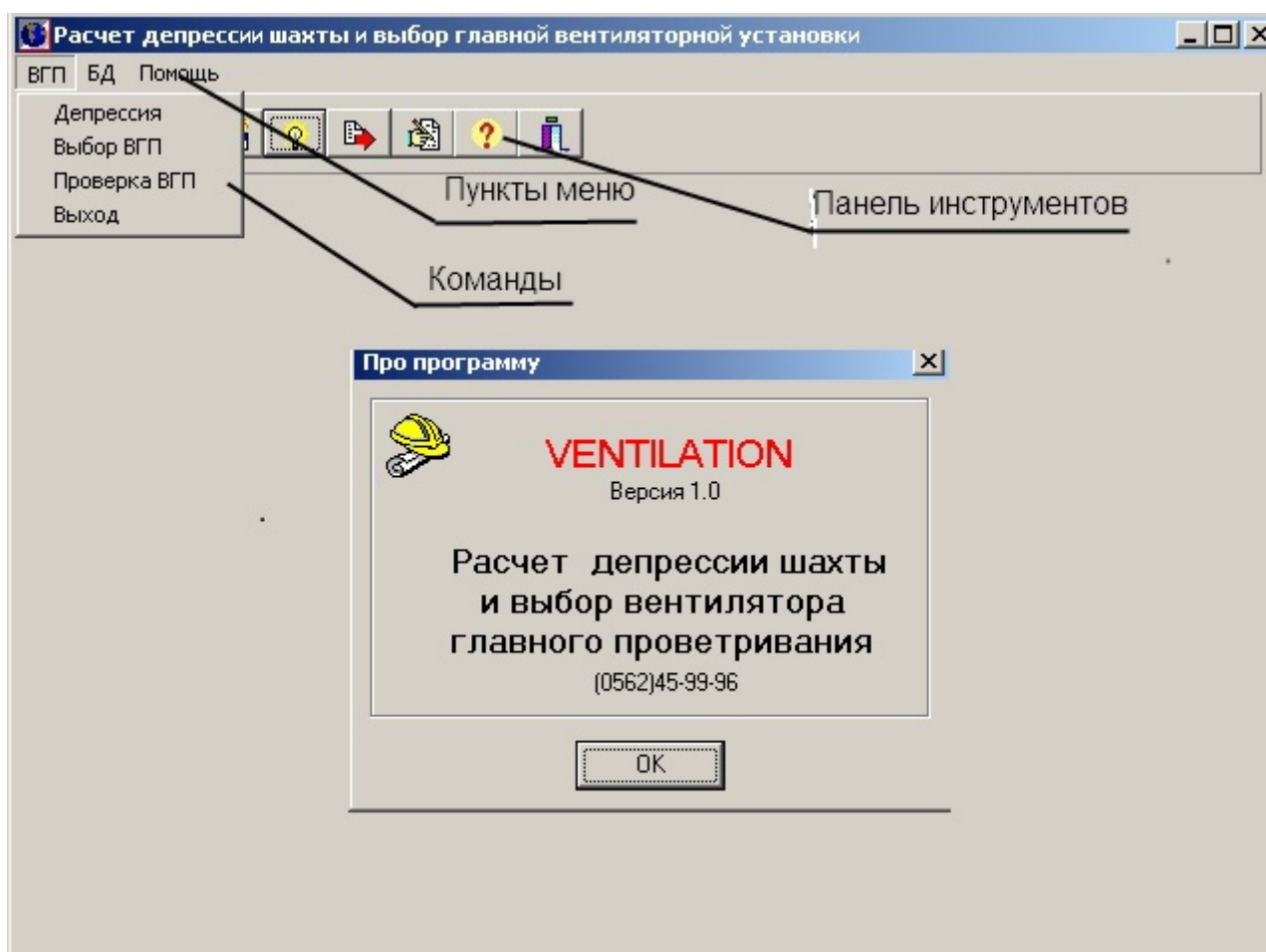


Рис. 1. Вікно головного меню програми VGP

Меню ВГП містить команди ДЕПРЕССИЯ, ВЫБОР ВГП, ПРОВЕРКА ВГП, ПРОСМОТР, ВЫХОД, які призначені для:

- перегляду результатів розрахунків, їх корегування та друку;
- розрахунку депресії шахти;
- вибору вентилятора головного провітрювання за заданими депресією і витратою повітря;

– перевірки заданого ВГП щодо можливості забезпечити необхідний режим;

– виходу з програми.

Меню БД включає команди ПОПОЛНЕНИЕ і КОРРЕКТИРОВКА, які призначені для:

– поповнення БД аеродинамічних характеристик ВГП;

– корегування аеродинамічних характеристик ВГП, занесених до БД.

Для виключення несанкціонованого втручання у базу даних ВГП вхід в команди меню БД виконується за паролем.

Меню ВГП включає команди ВЫБОР и ПРОВЕРКА, які призначені для вибору ВГП за заданими тиском і витратами повітря, а також перевірки заданого ВГП щодо можливості забезпечення необхідного режиму провітрювання.

Меню ПОМОЩЬ призначена для надання інформації про програму і порядок роботи з нею.

Панель інструментів (рис. 1) складається з піктограм (кнопок швидкого доступу), які дублюють команди меню. Про функціональне призначення кожної піктограми можна дізнатися, зафіксувавши на ній покажчик миші.

Робота з програмою здійснюється у віконних формах, керування якими виконується командами меню або кнопками швидкого доступу, розташованими у верхній частині вікна.

Перегляд і вибір необхідних команд здійснюється за допомогою миші після вибору відповідного пункту меню.

Розрахунок робиться у віконних формах, які з'являються після клацання лівої клавiшi мишi по відповідній команді меню або кнопці швидкого доступу. Введення числових даних у вікна введення виконується за допомогою клавіатури, при цьому десяткова частина відокремлюється від цілої комою.

УВАГА! Перед натисненням кнопки РАСЧЕТ переконайтесь, що всі необхідні дані введені. Після кожного розрахунку натисніть кнопку СОХРАНИТЬ для збереження Ваших даних.

В процесі розрахунків може бути одночасно відкрито декілька віконних форм, але активним при цьому є тільки останнє відкрите вікно. Всі віконні форми забезпечені довідкою (кнопка з піктограмою "?"), у якій є вичерпна інформація про порядок роботи в конкретному випадку. Результати можна роздрукувати безпосередньо після розрахунку (кнопка ПЕЧАТЬ), або зберегти в підсумковому файлі (кнопка СОХРАНИТЬ). Для повернення в головне меню служить кнопка ВЫХОД.

Після виконання всіх розрахунків у вікні головного меню (команда ПРОСМОТР меню ВГП) можна переглянути і надрукувати результати розрахунків. Вони зберігаються у підсумковому файлі ItogoVGP.txt, який розташований в папці C:/VGP.

3. МЕНЮ «ВГП»

Меню ВГП містить команди ДЕПРЕССИЯ, ВЫБОР ВГП, ПРОВЕРКА ВГП, ПРОСМОТР, ВЫХОД.

3.1. Розрахунок депресії шахти

До початку розрахунку депресії шахти необхідно скласти розрахункову схему вентиляційних з'єднань виробок шахт. Допускається об'єднувати чи виключати деякі виробки довжиною менше 30 м або з витратами повітря менше 3 м³/с. Загальна кількість виробок у схемі не повинна перевищувати 300. Також треба пронумерувати виробки і вузли схеми. Порядок нумерації виробок і вузлів довільний, але вузол поверхні, де починаються повітроподавальні стовбури, повинен мати номер 1, а вузол поверхні, де закінчуються повітровидавальні стовбури – максимальний номер. Забороняється пропускати цифри в нумерації.

Порядок складання схеми вентиляційних з'єднань наведений у пункті 2.2 методичного забезпечення [3].

Для розрахунку депресії шахти треба з меню ВГП вибрати команду ДЕПРЕССИЯ.

Вікно розрахунку депресії шахти (рис. 2) складається з НАВИГАТОРА і кнопок керування, розташованих у верхній частині віконної форми, а також вікон вводу, таблиці характеристик виробок і результатів розрахунку, розташованих нижче.

НАВИГАТОР призначений для роботи з записами характеристик виробок – редагування, введення або знищення записів. Зафіксувавши покажчик миші на будь-який з клавіш НАВИГАТОРА, можна дізнатися її призначення.

Підготовка вихідних даних для розрахунку депресії шахти полягає в наступному:

- необхідно скласти розрахункову схему;
- ввести дані щодо повітрянагрівальної установки, які вибирають зі списку, що випадає (з'являється після натискання чорного трикутника у вікні вводу);
- ввести при необхідності кількість рядів повітрянагрівачів;
- ввести дані щодо виробок мережі в таблицю характеристик виробок.

У таблиці характеристик виробок заповнюються тільки стовпці, що мають заголовок чорного кольору. При заповненні стовпця ТИП для загальношахтних виробок вводиться латинська буква О, для решти – У.

При заповненні стовпця ФОРМА для виробок круглого перерізу вводиться латинська буква К, для склепінного – С, для трапецієподібного – Т.

Значення S, L, Alfa, Q вводяться для всіх виробок, крім лав.

Для лав з індивідуальним кріпленням у стовпці ФОРМА вводиться латинська буква І, для лав з механізованими кріпленнями – М.

Расчет депрессии шахты

Воздуонагревательная установка

Тип воздуногревателя
 Число рядов воздуногревателей

Характеристики выработок шахты

№ выр.	Нач.узел	Кон.узел	Тип	Форма	S, м2	L, м	Аlfa, Н*с2/м4	Q, м3/с	Vj, м/с	R, Н*с2/м8	h, Па
1	1	2	0	К	44,7	230	0,04	87	1,9	0,002	29
2	1	3	0	Т	11,5	366	0,03	11	1	0,102	19
3	2	4	0	М	2	120		4	2	0,773	12
4	4	5	У	С	7,8	690	0,033	17,8	2,3	0,509	161
5	1	8	У	С	33	358	0,037	147	4,5	0,008	174
6	8	9	0	С	8	120	0,022	56	7	0,055	272
7	3	9	0	К	6	320	0,025	42	7	0,321	885
8	9	7	0	С	9,9	1200	0,03	14	1,4	0,444	136
9	5	9	0	К	4	330	0,02	21	5,3	0,73	503

Результаты расчетов депрессии шахты

1 направление 1-3-4-9-8 - H1 =1158 Па
 2 направление 2-7-8 - H2 =1401 Па
 3 направление 5-6-8 - H3 =842 Па
 Депрессия шахты H= 1401 Па

Рис. 2. Віконна форма розрахунку депресії шахти

Після введення всіх даних на рядку, де розташовані дані про лаву, слід зробити подвійне клацання мишею і у вікні, що з'явиться (рис. 3), ввести всі дані щодо лави і натиснути кнопку ВВЕСТИ.

Характеристика лавы (номер по схеме)

Длина лавы, м
 Расход воздуха для проветривания лавы, м3/с
 Вынимаемая мощность пласта, м

Тип крепи (комплекса)

Характеристика входа в лаву

Характеристика выхода из лавы

Рис. 3. Форма для характеристик лави

Після введення характеристик всіх виробок слід натиснути кнопку РА-СЧЕТ, при цьому заповниться розрахункова частина таблиці і з'являться результати розрахунку депресії шахти.

УВАГА. При введенні нових записів необхідно їх зберегти за допомогою відповідної клавіші НАВИГАТОРА.

Кнопка ДЕПРЕС призначена для побудови депресіограми важкопротірного напрямку (рис. 4). Подвійне клацання лівою клавішею миші по депресіограмі приводить до її зникнення.

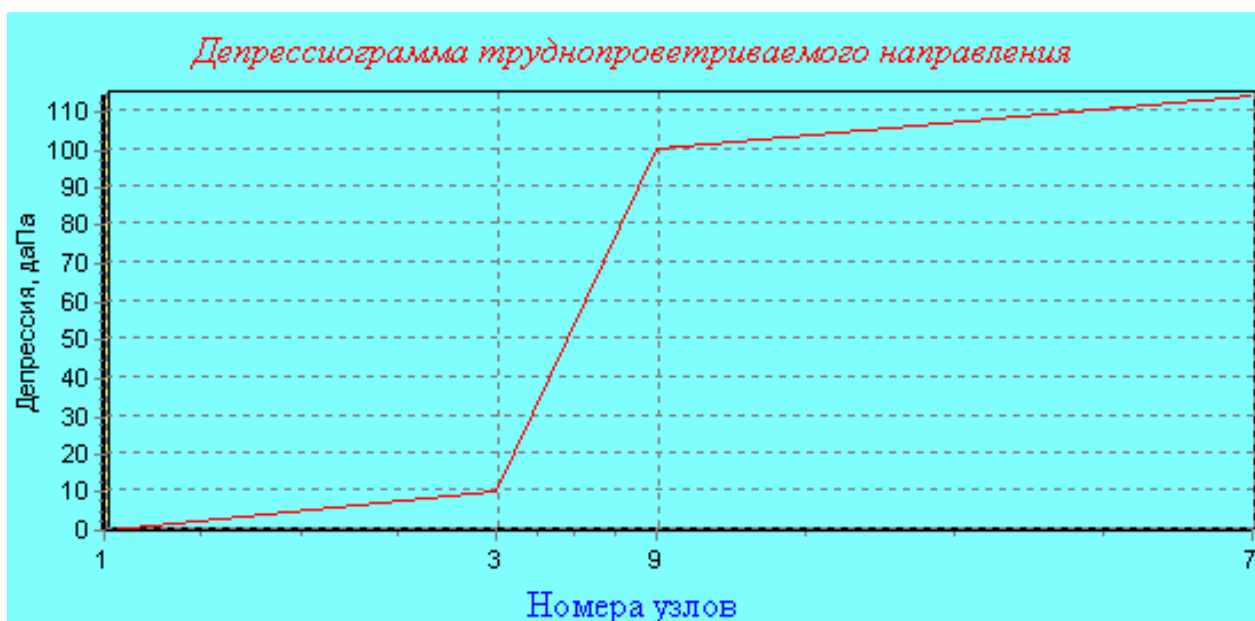


Рис. 4. Депресіограма важкопротірного напрямку

Кнопка ОЧИСТИТЬ призначена для знищення бази даних про виробки.

Кнопка ПЕЧАТЬ призначена для роздрукування вихідних даних і результатів розрахунку. При цьому по бажанню користувача можна роздрукувати депресіограму.

Кнопка СОХРАНИТЬ зберігає результати розрахунків у підсумковому файлі itogoVGP.txt., який розташований в папці C:\VGP. Його можливо роздрукувати у редакторі WORD шрифтом Times New Roman (розмір 10).

Кнопка ВЫХОД призначена для повернення у вікно головного меню.

3.2. Вибір вентилятора головного провітрювання

Для вибору ВГП за заданими витратами повітря і депресією шахти треба з меню ВГП вибрати команду ВЫБОР ВГП.

Віконна форма вибору ВГП має панель керування і два поля введення (рис. 5), розташованих у верхній частині вікна.

У поля вводу вводяться числові значення депресії і витрати повітря, при цьому дробова частина відділяється від цілої десятковою комою. Далі треба на-

тиснути кнопку РАСЧЕТ. У вікні виводу з'являться технічні характеристики тих ВГП, які забезпечують потрібний режим. Ці результати можна відредагувати (прибрати не потрібні ВГП), змінити шрифт кнопкою ШРИФТ і роздрукувати кнопкою ПЕЧАТЬ.

Якщо у результаті розрахунків декілька ВГП можуть забезпечити потрібний режим, то приймається ВГП з мінімальною потужністю і максимальним коефіцієнтом корисної дії.

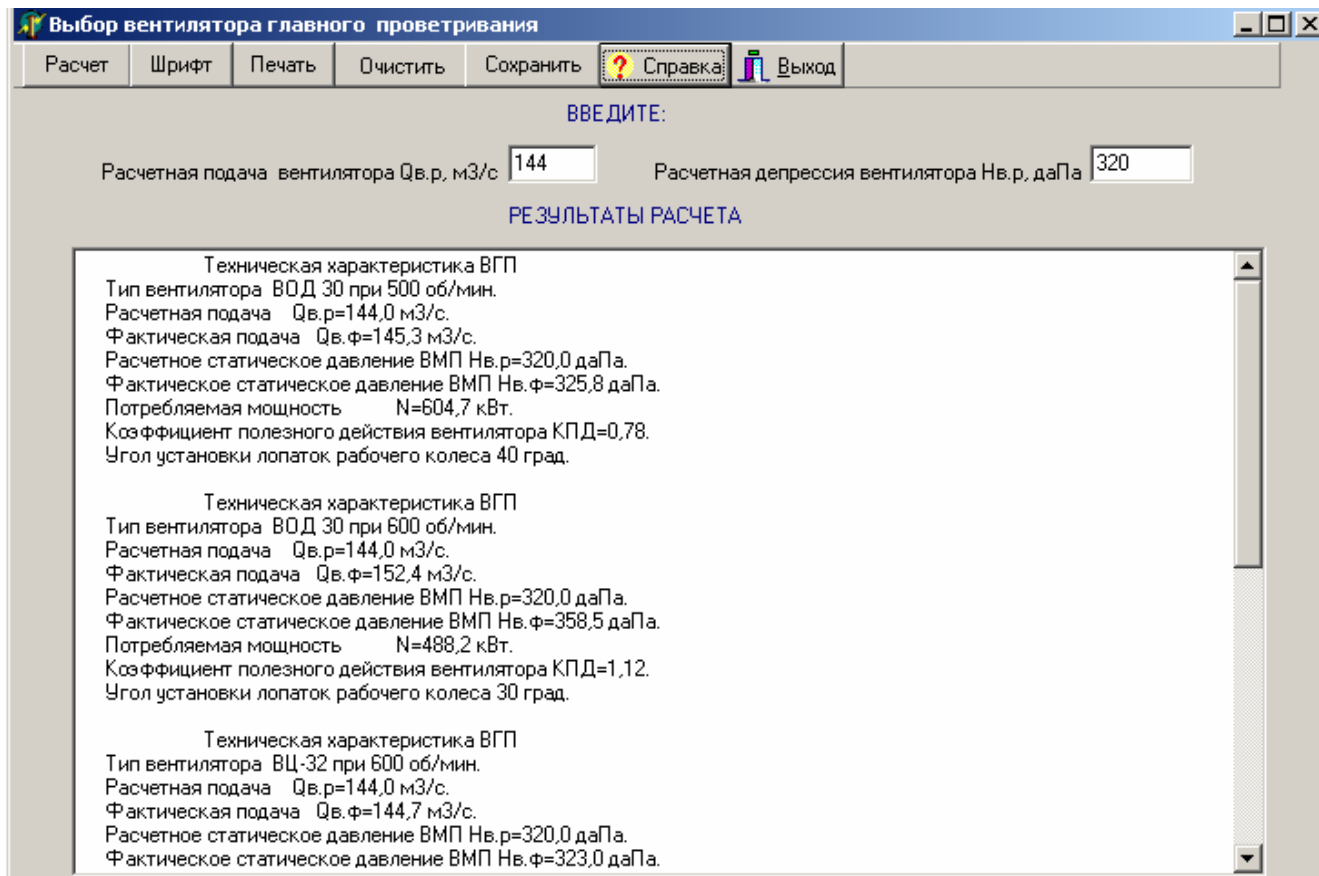


Рис. 5. Віконна форма вибору ВГП

Кнопка ОЧИСТИТЬ потрібна для скасування виконаного розрахунку та очищення полів введення і виведення.

Кнопка СОХРАНИТЬ служить для збереження результатів розрахунку в підсумковому файлі itogoVGP.txt, який розташований в папці C: \ VGP.

Кнопка СПРАВКА призначена для отримання довідкової інформації про роботу з вікном. Результати розрахунку зберігаються у файлі SOS2.txt, який розташований в папці C: \ VGP.

Для повернення у вікно головного меню служить кнопка ВЫХОД.

УВАГА! Кнопку РАСЧЕТ слід натискати тільки після введення всіх даних. В іншому випадку програма видасть повідомлення про помилку і її слід перезавантажити

3.3. Перевірка вентилятора головного провітрювання

Ця операція виконується, якщо на шахті вже встановлено ВГП і слід перевірити його на можливість забезпечення розрахункових режимів.

Вікно ПРОВЕРКА ВГП складається з панелі керування з п'ятьма кнопками, двома полями введення і поля списку (рис. 6). При фіксації покажчика миші на кнопках керування з'явиться напис, що пояснює функціональне призначення кнопки.

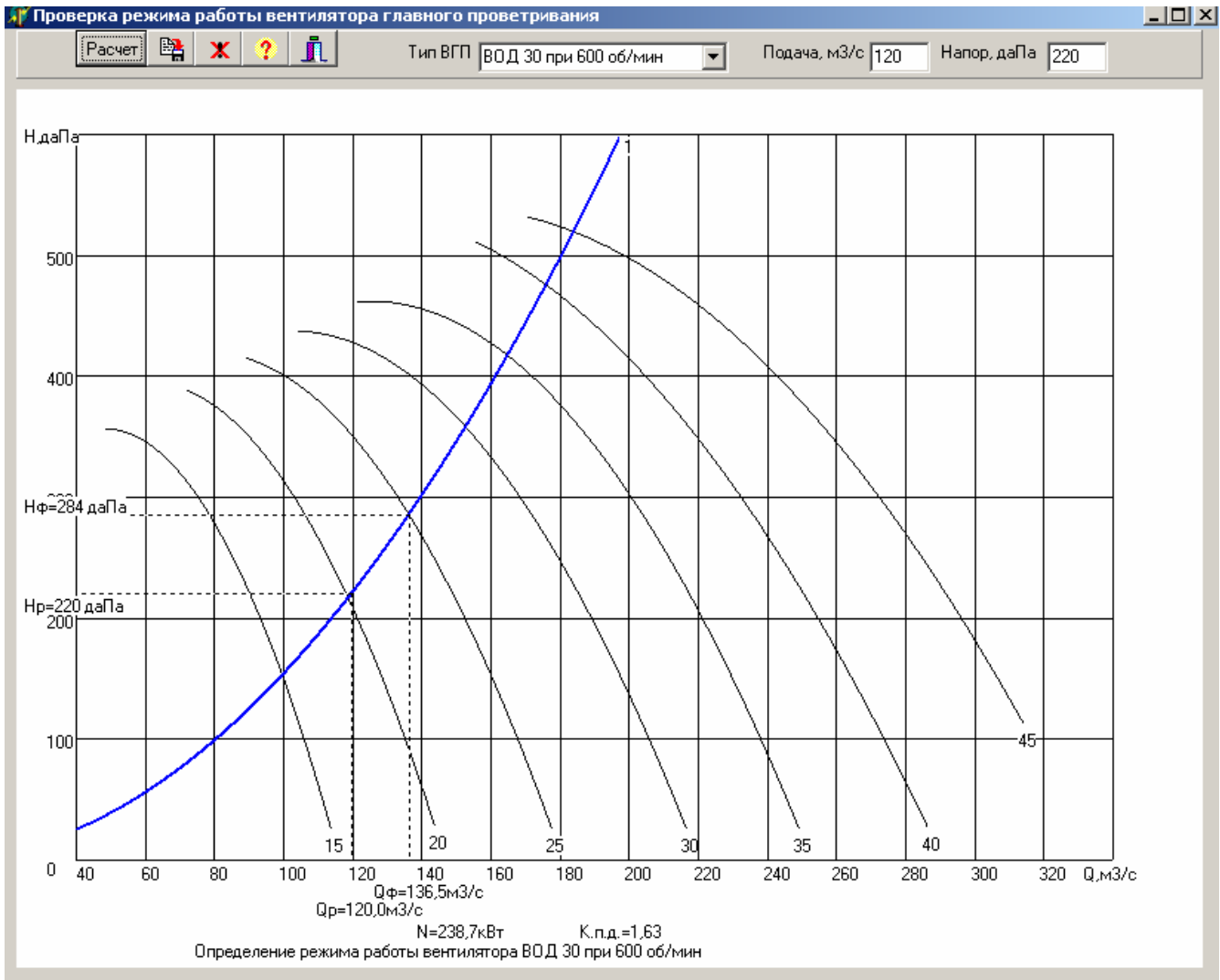


Рис. 5. Віконна форма перевірки ВГП

У полі списку вибирається тип вентилятора, а в поля вводу вводять необхідні значення подачі і напору вентилятора, при цьому десяткові і цілі частини розділяються комою.

Після введення вихідних даних натискають клавішу РАСЧЕТ і з'являється графічна інтерпретація вибору режиму роботи ВГП з вказівкою розрахункових і фактичних режимів роботи, потужності, коефіцієнту корисної дії.

Кнопка ЗАПИСЬ В ФАЙЛ призначена для запису отриманого графіка в файл SHEM.BMP, який розташований в папці C:\VGP. Для роздрукування цього файлу слід вийти з програми VGP і скористатися одним з WINDOWS редакторів.

Кнопка ОТМЕНА служить для скасування виконаних дій.

Кнопка СПРАВКА необхідна для отримання довідкової інформації про роботу з даним вікном.

Для виходу з віконної форми і повернення в головне меню призначена кнопка ВИХОД.

3.4. Перегляд і друкування результатів розрахунків

Для перегляду, корегування і друкування результатів розрахунків слід вибрати команду ПРОСМОТР меню ВГП.

Перегляд результатів розрахунку здійснюється за допомогою вертикальної смуги прокрутки.

Всю інформацію, яка знаходиться у вікні перегляду, можна корегувати як у звичайному редакторі, змінювати розмір і тип шрифту (кнопка ШРИФТ), роздрукувати (кнопка ПЕЧАТЬ). Відредаговану інформацію можна зберегти (кнопка СОХРАНИТЬ) або стерти (кнопка СТЕРЕТЬ). Результати розрахунку зберігаються у файл itogoVGP.txt, який знаходиться в папці C :/ VGP.

Закриття вікна перегляду і вихід в головне меню здійснюється кнопкою ВИХОД.

4. МЕНЮ «БД»

Меню БВ містить команди ПОПОЛНЕНИЕ, КОРРЕКТИРОВКА і призначено для організації бази даних аеродинамічних характеристик ВГП. Для захисту від несанкційованого втручання ці віконні форми мають парольний доступ.

4.1. Поповнення бази даних аеродинамічних характеристик ВГП

Аеродинамічна характеристика і межа робочої зони ВГП має вигляд, наведений на рис. 6. Кожна аеродинамічна і енергетична характеристика описується рівняннями вигляду

$$H = C_0 + C_1Q + C_2Q^2, \quad (1)$$

$$N = P_0 + P_1Q + P_2Q^2, \quad (2)$$

де H – депресія вентилятора, даПа; Q – подача вентилятора м³/с; N – потужність, що споживається, кВт; C_i, P_i – емпіричні коефіцієнти.

Для знаходження верхньої і нижньої меж робочої зони ВГП необхідною і достатньою є наявність мінімальної $Q_{ниж}$ і максимальної Q_{max} подач ВГП.

Ліва межа робочої зони ВГП описується рівнянням (1), а права – збігається з правою аеродинамічною характеристикою ВГП.

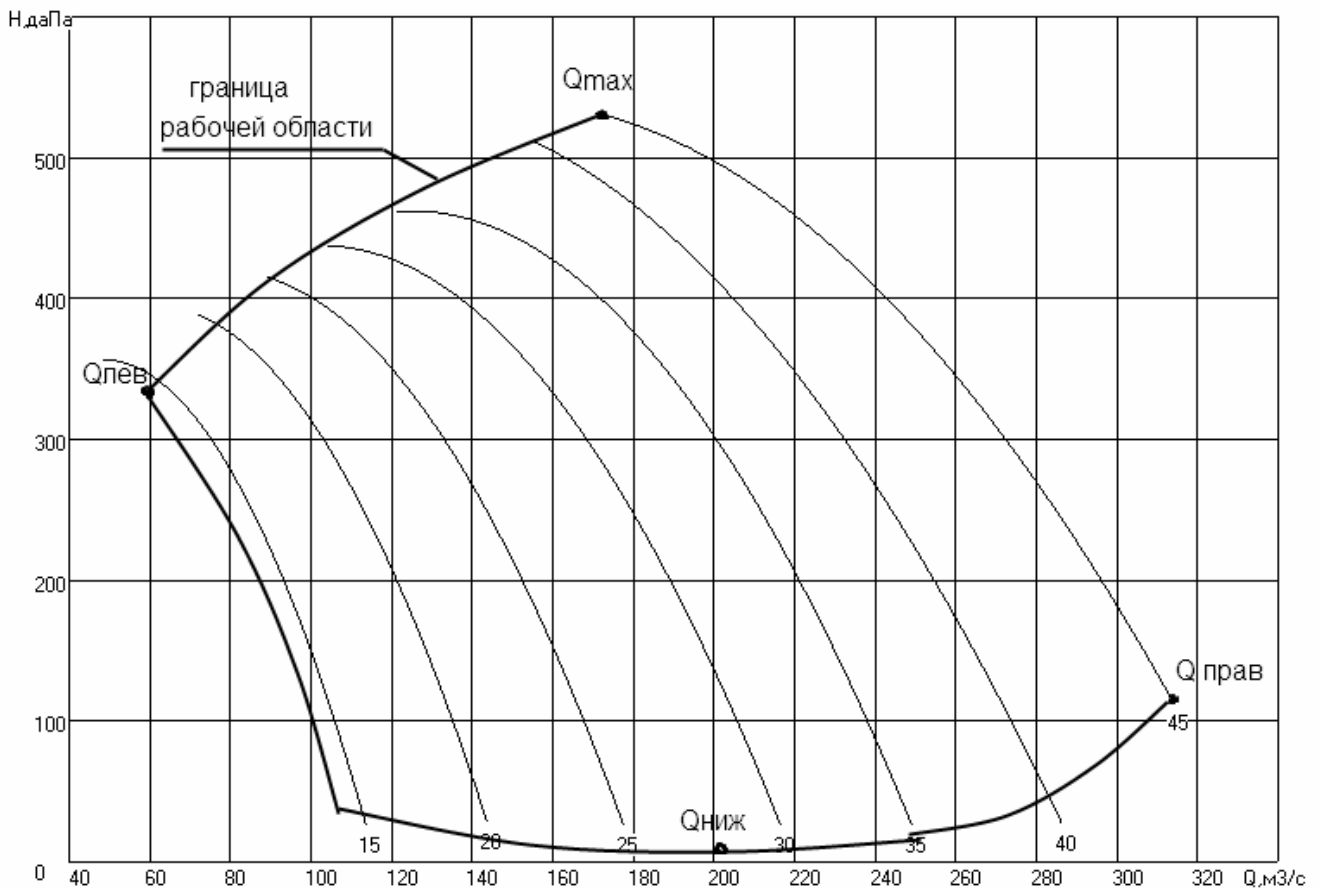


Рис. 6. Рабочая зона ВГП з аеродинамічними характеристиками

Таким чином, для створення баз даних аеродинамічних і енергетичних характеристик ВГД необхідно мати емпіричні коефіцієнти C_i , P_i , C_{il} для кожної характеристики і значення $Q_{ниж}$, Q_{max} , $Q_{лев}$, $Q_{прав}$.

Вікно ПОПОЛНЕНИЕ (рис. 7) має у верхній частині три кнопки керування, що розташовані нижче поля введення, і таблицю для розрахунку коефіцієнтів рівнянь аеродинамічних і енергетичних характеристик ВГП. У поля введення вводиться тип вентилятора, значення Q , у відповідності зі схемою на рис. 6, і координати п'яти точок лівої межі робочої зони ВГП (вона розташовується на 2 – 10 м³/с лівіше крайньої лівої характеристики вентилятора).

Для розрахунку аеродинамічних та енергетичних характеристик задається кут установки лопатей (якщо характеристика одна, то треба ввести знак точки) і координати рівномірно розташованих п'яти точок характеристики ВГП (для кожного Q_i відповідні значення H_i і N_i). Введення даних здійснюється в строго визначеній послідовності – спочатку ліва характеристика, потім наступна і т.п.

Для розділення цілої і десяткової частин використовується кома.

Після введення всіх даних натискається кнопка РАСЧЕТ. Виконується розрахунок коефіцієнтів рівнянь аеродинамічних та енергетичних характеристик і запис їх у базу даних.

Для підказки використовується кнопка СПРАВКА. Кнопка ВЫХОД призначена для закриття вікна і виходу поповнення в вікно головного меню.

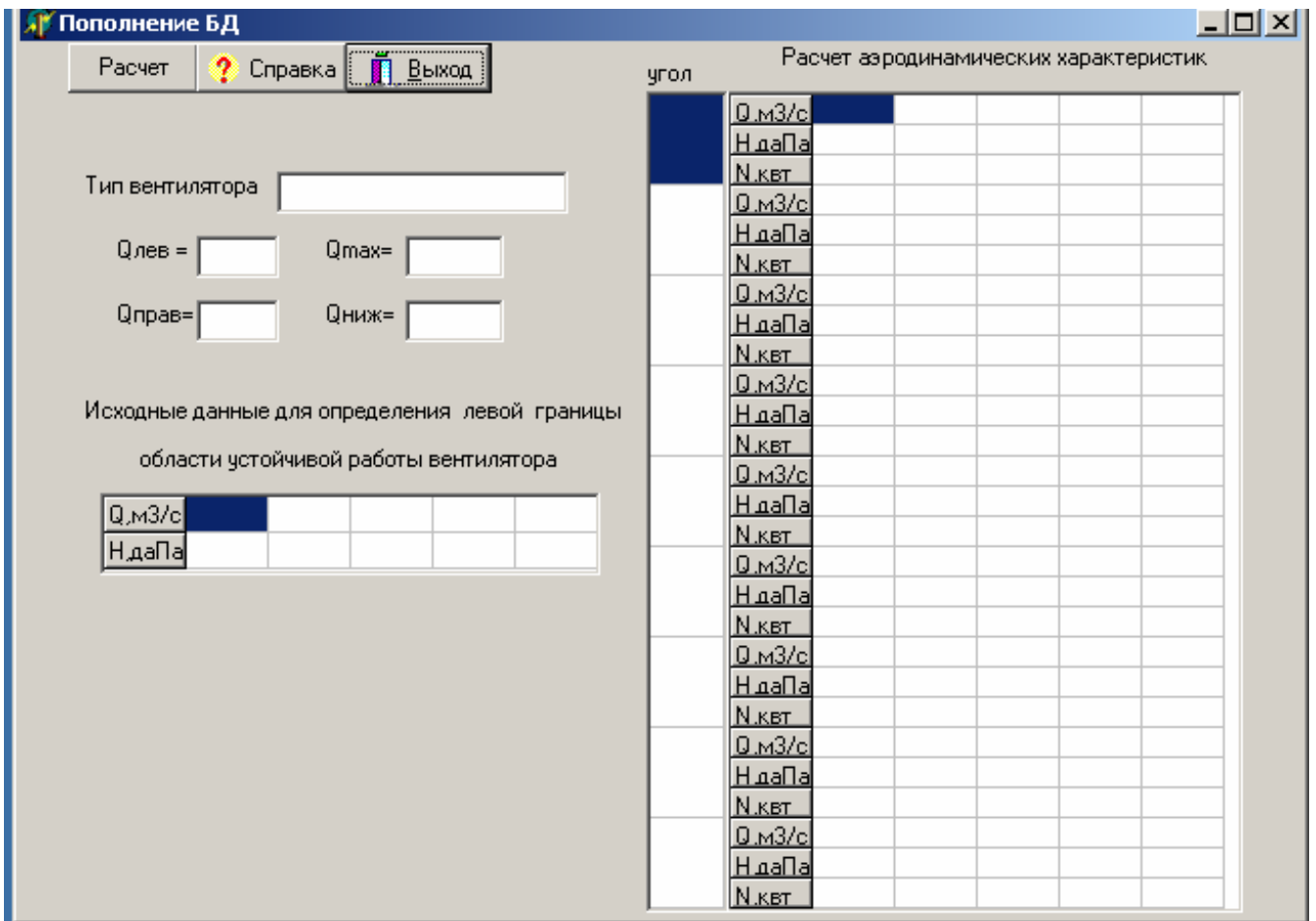


Рис. 7. Віконна форма створення і поповнення БД аеродинамічних характеристик ВГП

4.2. Корегування бази даних аеродинамічних характеристик ВГП

Для корегування коефіцієнтів рівнянь аеродинамічних та енергетичних характеристик треба вибрати команду КОРРЕКТИРОВКА меню БД. Вікно має у верхній частині панель керування з трьома кнопками і розташованими нижче полями введення (рис. 8).

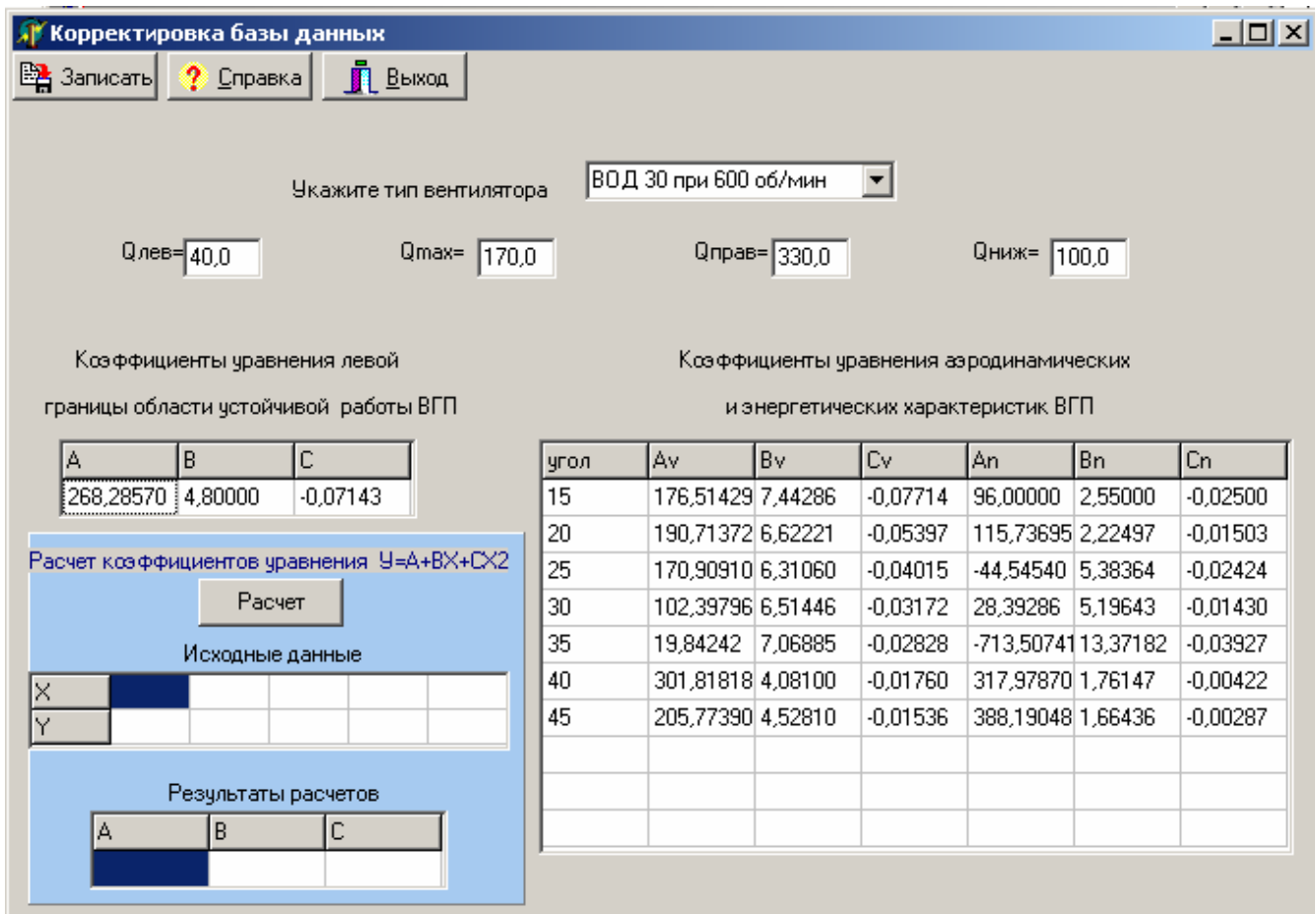


Рис. 8. Віконна форма корегування БД

Після активізації вікна слід клацнути покажчиком миші по стрілці вікна вибору типу ВГП і клацанням миші відмітити потрібний тип ВГП. При цьому всі поля введення заповняться цифровими даними, які характеризують даний ВГП (рис. 8). У полях вводу ці дані можна редагувати.

Якщо треба редагувати дані, що наведені в таблиці коефіцієнтів, то можна скористатися панеллю РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТОВ УРАВНЕНИЯ і ввести координати рівномірно розташованих п'яти точок характеристики ВГП (для кожного Q_i відповідні значення H_i або N_i). Потім натиснути кнопку РАСЧЕТ і отримані коефіцієнти з таблиці РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ занести в відповідну строку таблиці КОЭФФИЦИЕНТЫ УРАВНЕНИЯ.

Після редагування слід натиснути кнопку ЗАПИСАТЬ для збереження відбуваються змін. Для підказки використовується кнопка СПРАВКА.

Кнопка ВЫХОД дозволяє вийти в головне меню, при цьому, якщо попередньо була натиснута кнопка ЗАПИСАТЬ, то зі збереженням проведених змін. У протилежному випадку виконані зміни не зберігаються.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Правила безпеки в вугільних шахтах – К.: Державний комітет України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду, 2010. – 211 с.
2. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. – К. : Основа, 1994. – 311 с.
3. Комп'ютерні технології в гірництві. Методичне забезпечення практичних занять та самостійної роботи студентів напряму підготовки 050301 Гірництво, спеціальності «Розробка родовищ корисних копалин», спеціалізації «Охорона праці в гірничому виробництві» / О.В. Безщасний, І.І. Пугач, Ю.І. Чеберячко, М.Ю. Іконніков; М-во освіти і науки, Нац. гірн. ун-т – Д.: НГУ, 2012. – 64 с.

Безщасний Олександр Вікторович
Пугач Іван Іванович

РОЗРАХУНОК ДЕПРЕСІЇ ШАХТ
ТА ВИБІР ВЕНТИЛЯТОРА ГОЛОВНОГО ПРОВІТРЮВАННЯ

Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (роботи)
студентами спеціальності
7(8).05030101 «Розробка родовищ та видобування корисних копалин
(за способом видобування)»

Редактор Є.М. Ільченко.

Підписано до друку 18.02.2014. Формат 30×42/4.
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 0,95.
Обл.-вид. арк. 0,95. Тираж 100 пр. Зам. №

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