

количество которых практически полностью зависит от расхода потребляемого топлива.

4. Показано, что задача снижения выбросов сажевого аэрозоля в атмосферу имеет важное значение для минимизации отрицательного влияния дизельных автотранспортных средств в карьере на окружающую среду.

5. Установлено, что наибольшее количество нарушений скоростного режима в карьерах ВГМК происходит в периоды 6-8 и 15-17 часов рабочей смены, что приводит к перерасходу топлива и повышению уровня загрязнения атмосферы выхлопными газами.

6. Впервые предложено скорость движения карьерных автосамосвалов нормировать по экологическому фактору, при этом обеспечивается минимальный выброс выхлопных газов и расход топлива, соблюдается максимально возможная среднетехническая эксплуатационная скорость движения автосамосвалов в заданных условиях, исключаются превышения допустимых по правилам ТБ скоростей движения автосамосвалов.

#### Список литературы

1. Егоров А.Н., Волоцкий Н.Д. Снижение токсичности отработанных газов.- Ж-л «Горная промышленность» №6.-М, 2002.
2. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы ОНД-90.- Часть 1, Санкт-Петербург, Изд. ГГО, 1992.
3. Мариев П.Л., Кулешов А.А., Егоров А.Н., Зырянов И.В. Карьерный транспорт стран СНГ в XXI веке.- СПб.: Наука, 2006.- 387 с.
4. Зберовский В.А. Повышение технологической и экологической эффективности эксплуатации карьерных автосамосвалов. - Збірник наукових праць Національного гірничого університету №39.- Дніпропетровськ: РІК НГУ.- 2012, С. 253-261.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Голіньком В.І.  
Надійшла до редакції 05.02.2015*

УДК 622.8

© О.В. Бессчастный, В.Г. Марченко, В.В. Марченко

### **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ПОДЗЕМНОГО ЦЕХА**

Приведено описание программы МИКРОКЛИМАТ, которая предназначена для непрерывного контроля температуры воздуха, как в отдельных точках цеха, так и средней температуры воздуха цеха, получения исчерпывающей информации о динамике температуры и расходах воздуха, выбора режимов работы системы кондиционирования воздуха.

Наведено опис програми МИКРОКЛИМАТ, яка призначена для безперервного контролю температури повітря, як в окремих точках цеху, так і середньої температури повітря цеху, отримання вичерпної інформації про динаміку температури та витрати повітря, вибору режимів роботи системи кондиціонування повітря.

Powered MIKROKLIMAT description of the program, kotoraja prednaznachena for continuously monitoring air temperature, How to Shop otdelnyh points, so an average temperature of air and workshops, uscherpyvayushey obtaining of information on the dynamics of air temperature and rashodah, Choice regimes work air conditioning system air.

Нормальное функционирование системы кондиционирования воздуха (СКВ) подземного цеха [1,2] требует получения текущей информации о параметрах микроклимата для оперативной корректировки режимов работы СКВ при изменении тепловой нагрузки, что невозможно без эффективного программного обеспечения (ПО). Разработанная программа MIKROKLIMAT предназначена для непрерывного контроля температуры воздуха, как в отдельных точках цеха, так и средней температуры воздуха цеха, получения исчерпывающей информации о динамике температуры и расходах воздуха, выбора режимов работы СКВ.

Программа MIKROKLIMAT построена по модульному принципу (рис.1) и использует следующие классы:

- класс TmainForm – представляет собой класс главного окна приложения, выполняет все функции, реализующие модульность приложения;
- класс TAboutBox – представляет собой класс окна описания программы).

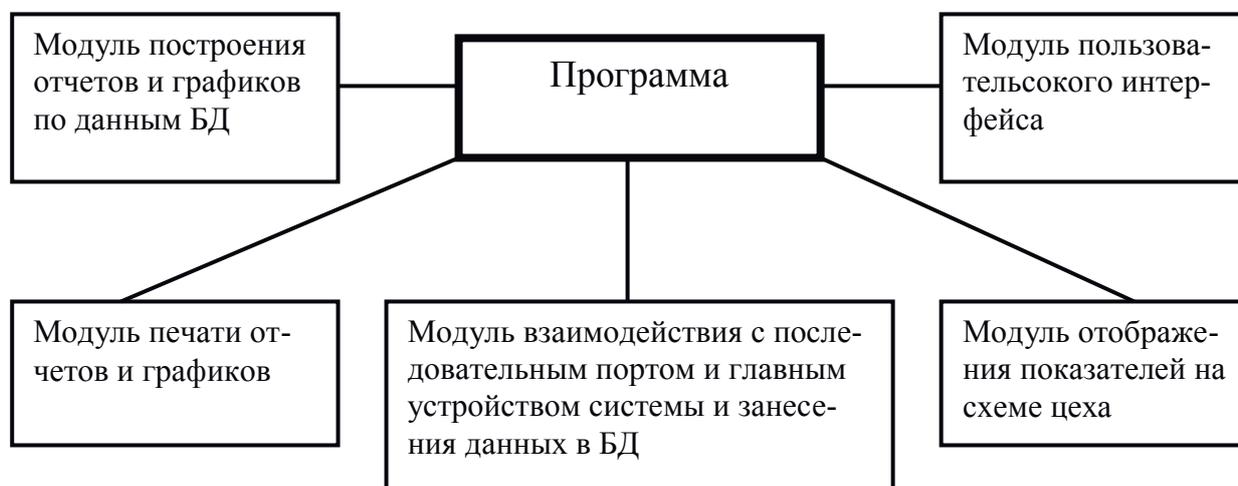


Рис. 1. Структурная схема программы MIKROKLIMAT

Входными данными являются замеры температуры воздуха в 6 точках цеха и канале вентилятора и расходов воздуха в каналах вентилятора [2]. Замеры этих параметров выполняются с интервалом 15 мин и сохраняются в базе данных (БД).

Выходными данными являются:

1. Информационные таблицы с показателями в выбранном разрезе;
2. Цифровая схема цеха с показателями температур и расхода;
3. Графическая интерпретация данных замеров

Программа состоит из таких файлов:

Программа MIKROKLIMAT работает в режиме реального времени и автоматически загружается при включении компьютера.

Главное окно программы имеет в верхней части меню (рис.1).

Меню БД призначено для перегляду даних моніторингу і включає підменю Текущие, День, Месяц, Год.

Підменю Текущие є основною вікновою формою програми і, за умовчанням, представляє результати поточних вимірювань, виконуваних з інтервалом в 15 мин за поточні сутки. В верхній частині вікнової форми (рис.2) представлена схема цеху з вказанням місць розташування датчиків і поточні значення температури повітря цеху.

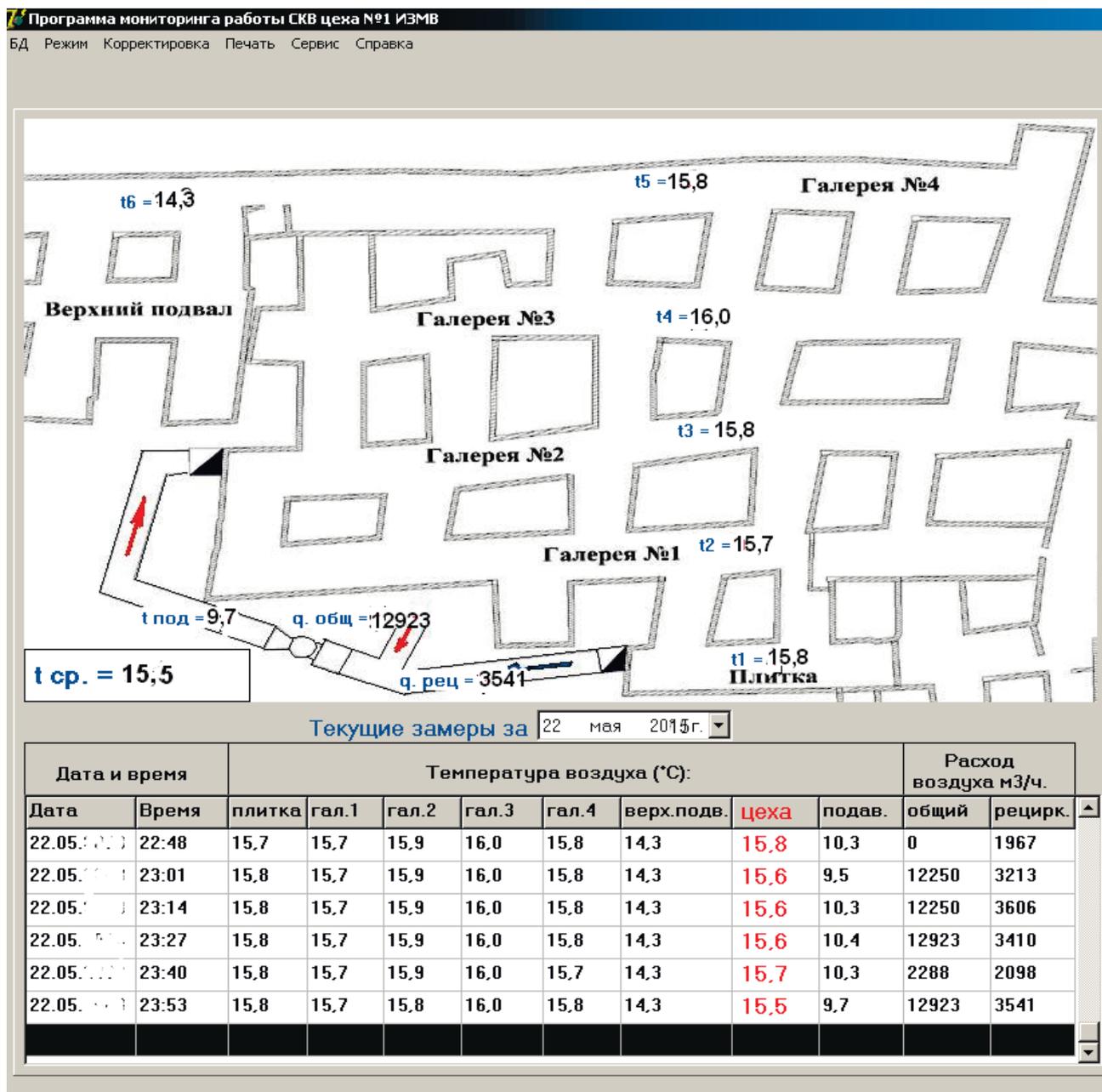


Рис. 2. Окно форма подменю Текущие

В нижней части оконной формы расположена таблица с результатами замеров температуры воздуха и параметров работы СКВ. Через каждые 15 мин

таблица пополняется результатами новых замеров. Просмотр результатов замеров осуществляется при помощи вертикальной линейки прокрутки.

Для просмотра и распечатки данных за любые другие сутки необходимо щелкнуть указателем мышки по окну ввода, в котором указана дата, и, в раскрывающемся списке, выбрать нужную дату и щелкнуть вне списка.

Для возвращения к замерам за текущие сутки следует выбрать подменю Текущие. Для перевода программы в ждущий режим необходимо щелкнуть по кнопке Свернуть.

Если к программе в течение 10 мин не было обращения пользователя, то она автоматически переходит в ждущий режим.

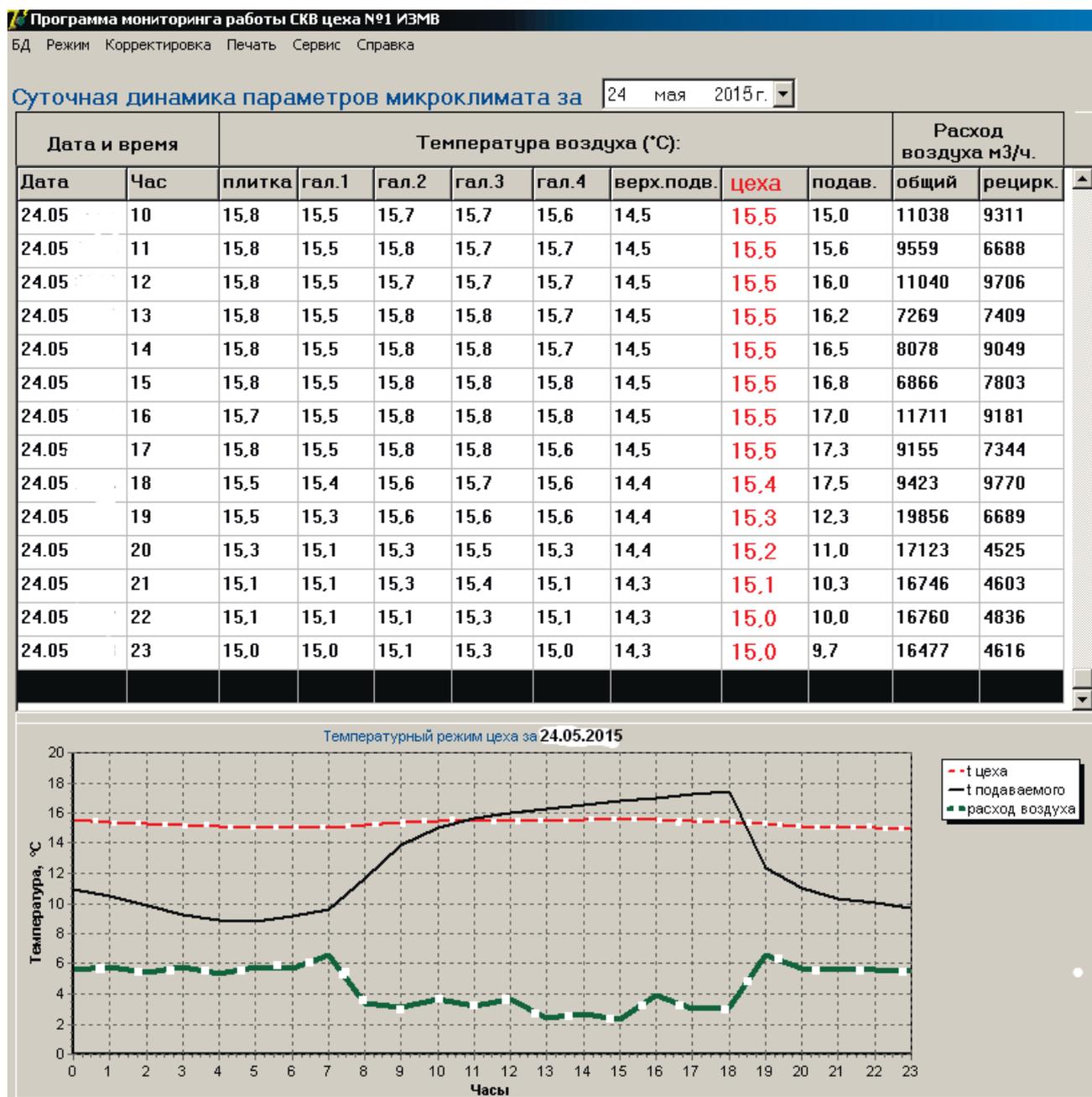


Рис. 3. Окноная форма подменю День

Подменю День (рис.3) предназначено для анализа изменения температуры воздуха и контроля работы СКВ за сутки. В таблице, по умолчанию, приведены данные почасового мониторинга работы СКВ за текущие сутки. В нижней части окна расположен график изменения температур воздуха цеха, подаваемого воздуха и общего расхода воздуха для проветривания цеха.

Для просмотра и распечатки данных за любые другие сутки необходимо щелкнуть указателем мышки по окну ввода, в котором указана дата, и, в раскрывающемся списке, выбрать нужную дату и щелкнуть вне списка.

Для быстрого перехода в подменю Текущие необходимо два раза щелкнуть левой кнопкой мыши на выделенной строке таблицы с данными за требуемый час. Для возвращения к замерам за текущие сутки следует выбрать подменю День.

Подменю Месяц (рис.4) предназначено для анализа изменения температуры воздуха и контроля работы СКВ за месяц. В таблице приведены данные посуточного мониторинга работы СКВ за текущий месяц. В нижней части окна расположен график изменения среднесуточных температур воздуха цеха и расхода подаваемого воздуха за текущий месяц.

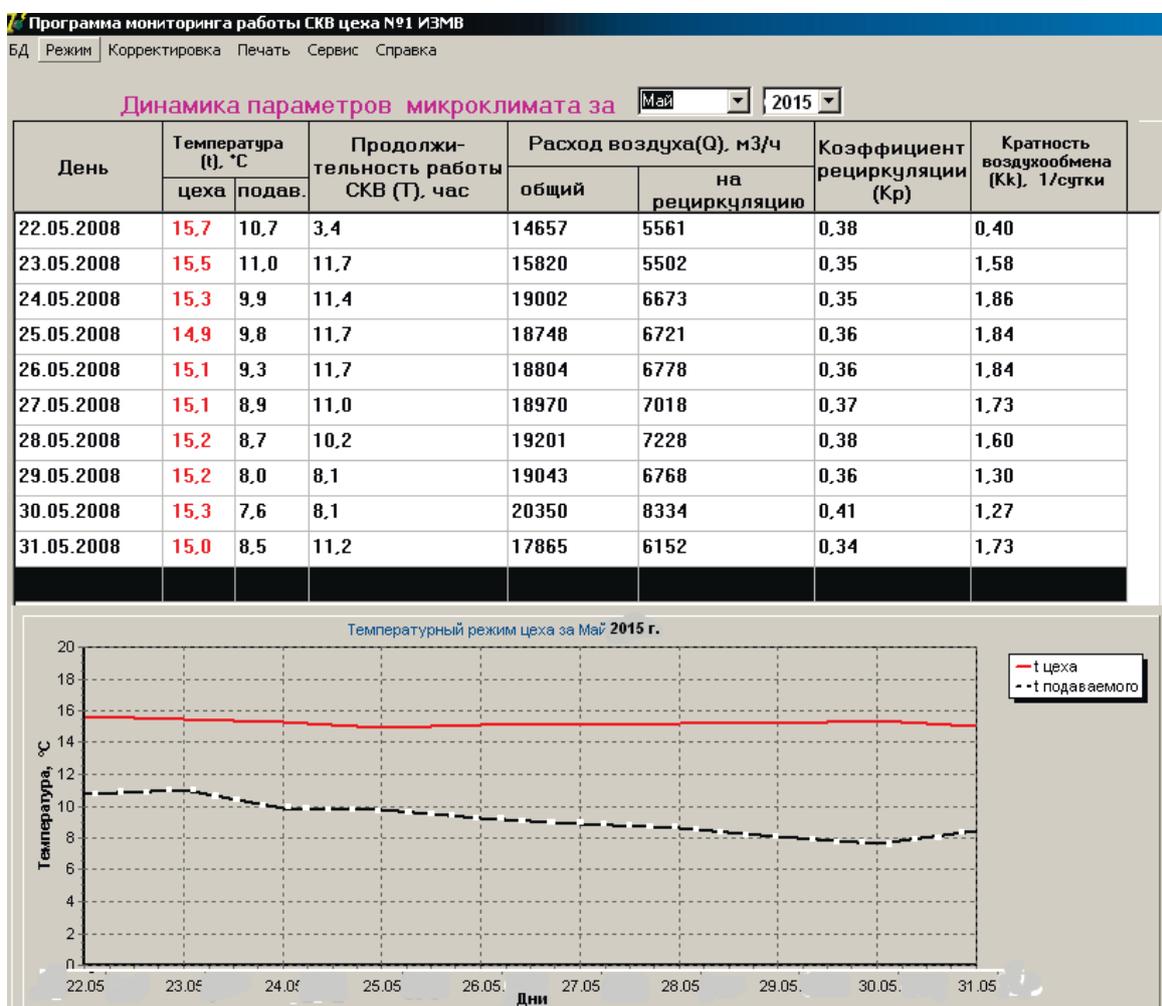


Рис. 4. Оконная форма подменю Месяц

Для просмотра и распечатки данных за любой другой месяц необходимо щелкнуть указателем мышки по окну ввода, в котором указана дата, и, в раскрывающемся списке, выбрать нужный месяц и щелкнуть вне списка. Для возвращения к замерам за текущий месяц следует повторно выбрать подменю Месяц.

Двойной щелчок левой кнопкой мыши по выделенной строке таблицы позволяет вернуться в подменю День указанного месяца.

Подменю Год представляет по умолчанию среднемесячные результаты замеров измеряемых параметров за текущий год.

В каждой оконной форме подменю предусмотрена возможность просмотра данных за указываемый промежуток времени и их распечатка. Для распечатки данных следует нажать кнопку Печать и, в появившемся окне, мышкой выбрать опцию Preview для предварительного просмотра печатной формы или опцию Printer для печати и нажать кнопку ОК для выполнения выбранных операций или Cancel для отмены выбранной операции.

Меню Режим предназначено для расчета режимов работы СКВ для каждого месяца года, которые обеспечат температуру воздуха в цехе в пределах  $15 \pm 0,5$  °С. В оконной форме (рис.5) приведены параметры работы СКВ на текущий месяц, которые рассчитаны на основе многолетних среднемесячных температур. Выбирая нужный месяц в раскрывающемся списке можно выполнить расчет режима работы для любого месяца года.

Меню Корректировка предназначено для уточнения режима работы СКВ, когда фактическая температура воздуха в цехе не будет соответствовать расчетной. Это возможно если фактическая температура наружного воздуха будет отличаться от многолетней среднемесячной температуры.

В оконной форме Корректировка (рис.6) следует выбрать опцию увеличить или уменьшить температуру воздуха в цехе и, в раскрывающемся списке, выбрать нужное значение изменения температуры. После нажатия кнопки Расчет новые появятся уточненные значения продолжительности работы СКВ и кратности воздухообмена. Если при выходе из оконной формы сохранить изменения, то в БД будет изменена величина теплоизбытков, которые осуществляют нагрев помещения и все последующие расчеты режимов будут проводиться с уточненными значениями теплоизбытков.

В базе данных находится значение теплоизбытков, рассчитанные по многолетним среднемесячным температурам. Сохранять скорректированные теплоизбытки по данным точечных замеров нецелесообразно.

Учитывая, что допустимое суточное колебание температуры воздуха в цехе не должно превышать 0,6 °С, а тепловое поле цеха обладает большой инерционностью, корректировку режима работы СКВ допустимо производить не чаще 1 раза в неделю.

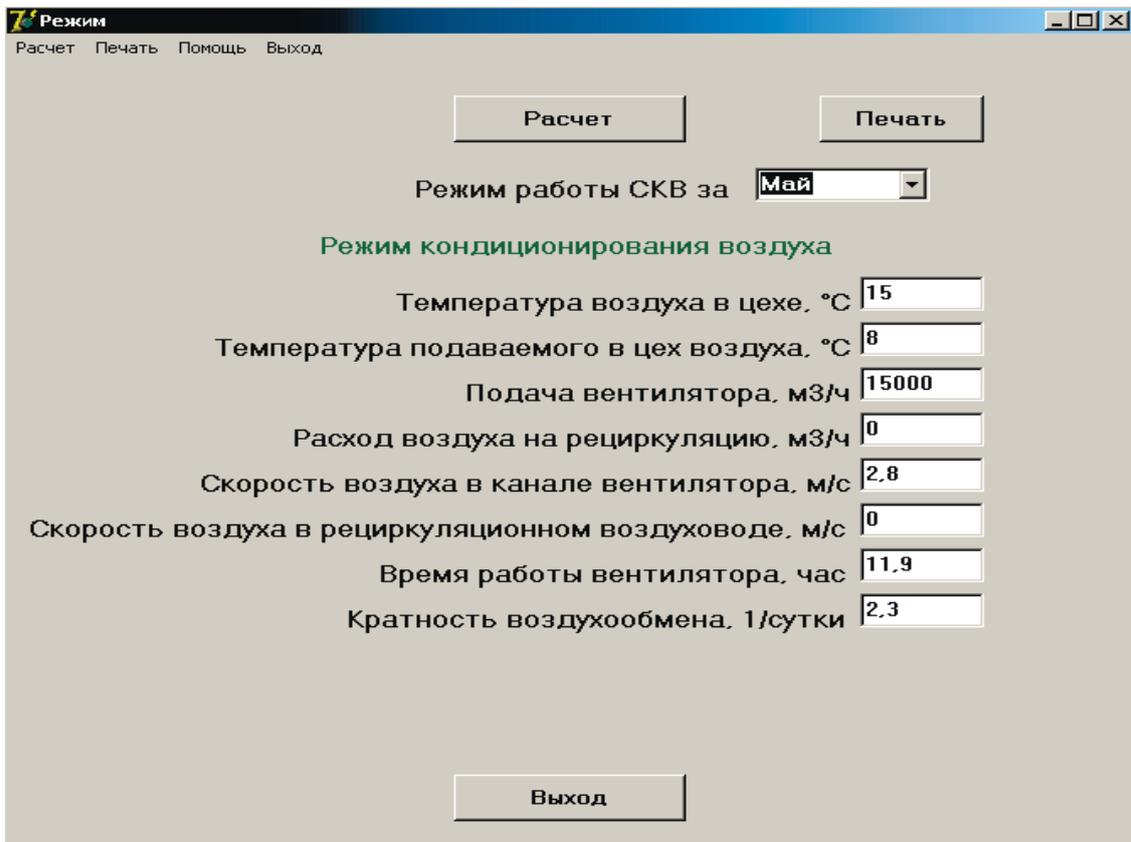


Рис. 5. Оконная форма меню Режимы

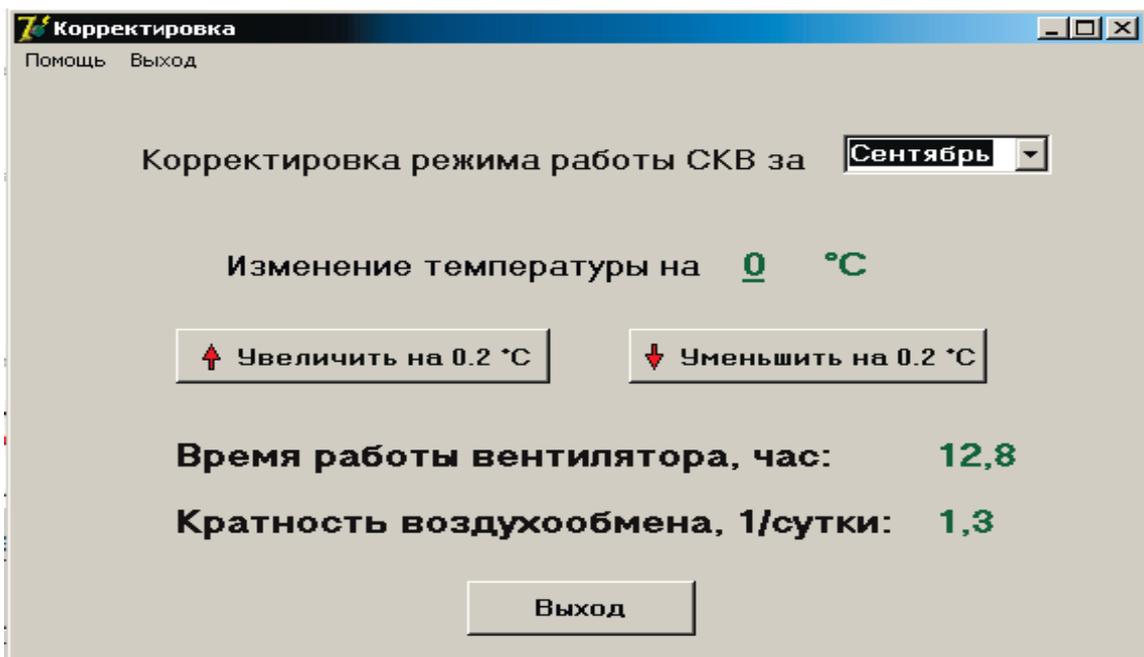


Рис. 6. Оконная форма меню Корректировка

Меню Сервис предназначено для изменения БД, используемой для тепловых расчетов. В оконной форме меню Сервис (рис.7) выводятся параметры наружного воздуха, воздуха цеха, вентиляторной установки и служебная информация, которая используется при расчете режимов работы СКВ за текущий месяц.

Рис. 7. Оконная форма меню Сервис

Пользователь может изменить любой из параметров и внесенные изменения сохранить в БД. Тогда при расчете режимов работы будут использоваться уточненные параметры.

Меню Справка предназначена для получения общей информации о программе и справочной информации по активной оконной форме.

#### Список литературы

1. Бессчастный О.В. Марченко В.Г., Марченко В.В. Зависимость теплоизбытков подземных сооружений от сезонных колебаний температуры // Збірник наукових праць НГУ. – Д.:ДВНЗ «Національний гірничий університет», 2012. - №37. – С. 264-268.
2. Бессчастный О.В. Марченко В.Г., Марченко В.В. Разработка системы контроля температуры и расхода воздуха подземного цеха// Збірник наукових праць НГУ. – Д.:ДВНЗ «Національний гірничий університет», 2013. - №40. – С. 143 – 149.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Голінком В.І.  
Надійшла до редакції 17.12.2014*