

КОНТРОЛЬ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
ТЕМПЕРАТУРНЫХ И ПРОЧНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ БЕТОНА
ВЫДЕРЖИВАЕМОГО В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

СНЕЖНЫЙ БАРС ver. 2.11w for Win

Руководство пользователя

Челябинск
1998-2013

Содержание

| | |
|---|----|
| 1. Введение | 3 |
| 2. Возможности программы | 4 |
| 3. Требования к техническим и программным средствам | 5 |
| 4. Структура программы | 7 |
| 5. Структура файлов данных | 8 |
| 6. Главное меню программы | 10 |
| 7. Создание новых файлов данных | 12 |
| 8. Открытие существующего файла данных | 15 |
| 9. Добавление новых и удаление уже введенных данных | 16 |
| 10. Исключение и восстановление температурных точек | 18 |
| 11. Получение информации о бетонируемой конструкции | 19 |
| 12. Контроль температурных режимов | 20 |
| 13. Расчет прочности бетона конструкции | 22 |
| 14. Прогнозирование набора прочности | 27 |
| 15. Раннее нагружение бетонной конструкции | 38 |
| 16. Распечатка температурного листа | 40 |
| 17. Калькулятор | 43 |
| 18. Вспомогательная программа TEREM.EXE | 44 |
| 19. Часто задаваемые вопросы | 46 |
| 20. Пример температурного листа | 49 |
| 21. Права на использование и распространение | 50 |
| 22. Контакты | 51 |

1. Введение

Ускоренное твердение бетонов – основное направление по сокращению сроков строительства, увеличению оборачиваемости опалубки и снижения ее количества. Эта задача особенно актуальна в монолитном строительстве вообще и при выполнении работ в зимнее время в частности.

Работа мастера отвечающего за выдерживание свежеложенного бетона в зимних условиях отличается высокой ответственностью и трудоемкостью при одновременно ограниченном времени производства работ. Мастер должен обладать достаточным уровнем не только практических, но и теоретических знаний в области зимнего бетонирования, уметь быстро принимать правильные решения в случае отклонения по каким либо причинам параметров технологического процесса от принятого на стадии проектирования.

Основным видом контроля процесса твердения бетона в зимних условиях является измерение температуры бетона в различных точках конструкции. Контроль за прочностью бетона осуществляется на стройплощадке с помощью соответствующих номограмм или таблиц, что снижает точность расчетов за счет ступенчатого изменения в них температурного фактора.

При решении задачи по подбору опалубки и технологических параметров термообработки бетона мастер должен выполнить большое число итераций. Это приводит не только к большим затратам времени, но и к возможности возникновения необратимых последствий (вплоть до раннего замораживания бетона) за счет вычислительных ошибок.

Одним из основных способов повышения качества и производительности труда, а, следовательно, и сокращения сроков строительства является повышение степени автоматизации производства работ на стадии контроля температурных режимов выдерживания бетона.

Это объясняется одним из преимуществ компьютера по сравнению с человеком, которое состоит в том, что компьютеры способны запомнить и учесть множество деталей, которые люди часто забывают или упускают. Кроме того, компьютер может провести беспристрастный анализ и дать по нему заключение. При некоторых видах работ – рутинных, однообразных и в тоже время требующих быстрых и точных решений – персональные компьютеры во много раз повышают эффективность работы специалистов.

Предлагаемое Вашему вниманию программное обеспечение *СНЕЖНЫЙ БАРС* призвано повысить производительность труда и качество работ по возведению монолитных бетонных и железобетонных конструкций в зимнее время.

2. Возможности программы

- Расчет прочности бетона, средней температуры, максимальных скоростей нагрева и остывания, а также зрелости бетона по пяти температурным точкам;
 - Построение графиков изменения температуры и набора прочности бетоном по каждой из температурных точек;
 - Расчет температурных напряжений в бетоне в течение выдерживания;
 - Контроль температуры наружного воздуха при распалубке;
 - Контроль отклонения фактических температурных режимов от принятых на стадии проекта (ППР);
 - Точный расчет приведенного коэффициента теплопередачи ограждения;
 - Прогнозирование конечной прочности бетона за время остывания;
 - В случае отрицательного прогноза:
 - подбор требуемой опалубки;
 - выбор необходимого утеплителя;
 - подбор режимов дополнительного электропрогрева (температурных, электрических);
 - расчет затрат на дополнительный прогрев;
 - Расчет допустимых напряжений в бетоне при раннем нагружении;
 - Контроль за достижением бетоном критической и распалубочной прочностей;
 - Контроль за превышением допустимых скоростей нагрева и остывания;
 - Статистическая обработка результатов прочности бетона;
 - Автоматизация ввода данных при помощи прибора *ТЕРЕМ-4.0* производства НПП «Интерприбор» (г. Челябинск);
 - Сохранение температурного листа со схемой бетонируемой конструкции;
 - Сохранение графических изображений в файлах;
 - Использование курсора для получения точных координат графических точек;
 - Учет бетонируемых конструкций и анализ применения методов зимнего бетонирования;
 - Встроенный калькулятор.
- Кроме того Вы получаете:
- Удобный "интуитивный" интерфейс, не требующий специального обучения;
 - Возможность применения программы с основными методами зимнего бетонирования (термос, электропрогрев и предварительный электроразогрев);
 - Простой и удобный ввод исходных данных.

3. Требования к техническим и программным средствам

Для функционирования предлагаемой программы *СНЕЖНЫЙ БАРС* необходимы:

- Компьютер типа IBM PC AT 386 и выше (486, Pentium и т.д.);
- Цветной дисплей VGA с разрешением графического режима не ниже 640x480;
- Microsoft мышь;
- Операционная система Windows.

Работа с программой может осуществляться и без помощи мыши, однако это не самый удобный способ взаимодействия с программой.

В комплекте поставки программы должны быть обязательно следующие файлы:

- start.exe - файл запуска программы (основной)
- start.bat - файл запуска программы (через ярлык)
- bars211.exe - исполнительный файл программы
- terem.exe - программа для конвертации файлов *ТЕРЕМ – СНЕЖНЫЙ БАРС*
- gifinfo.exe - программа контроля графических файлов со схемами конструкций
- grga.chr - драйвер шрифта
- bgi256.bgi - драйвер поддержки графического режима
- uteplit.set - данные об утеплителях
- rashod.set - данные по ценам на прогрев бетона
- bars.ico - ярлык программы
- dosbox.exe - эмулятор среды DOS (Copyright (C) Free Software Foundation, Inc. USA)
- dosbox.conf - конфигурационный файл эмулятора
- sdl.dll - модуль эмулятора
- sdl_net.dll - модуль эмулятора
- keyrus.com - русификатор (Copyright (C) Гуртяк Д.А., Донецк).

Указанные выше файлы, а также файлы данных должны находиться в одном каталоге (C:\BARS211\). Максимальное количество файлов данных – 100.

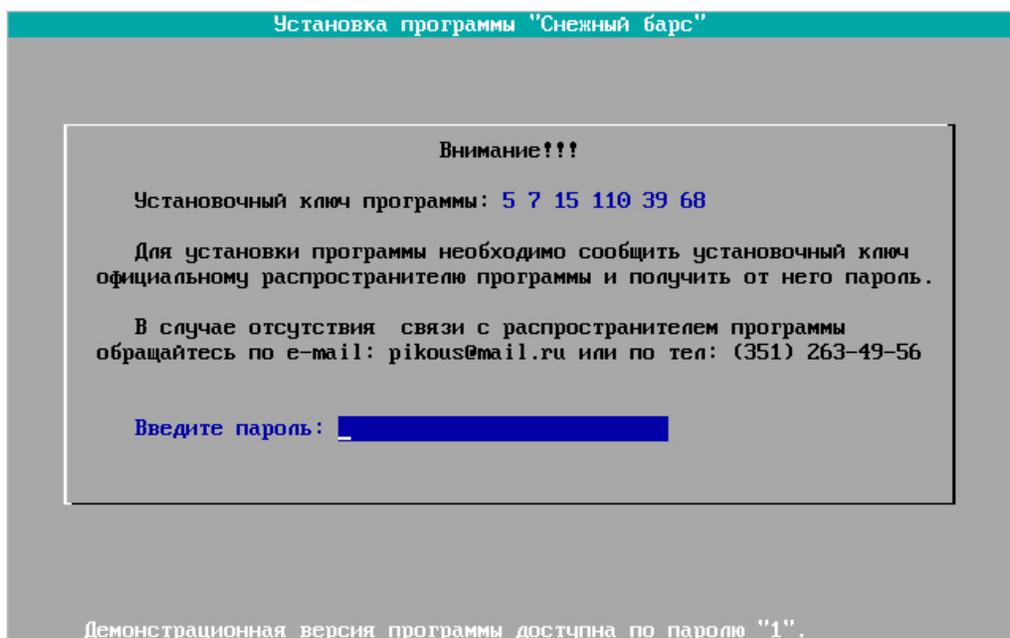
В каталоге с программой обязательно должен находиться каталог \OUT\. Изначально этот каталог пустой. В дальнейшем в него будут записываться выходные файлы.

Кроме того, в каталоге C:\BARS211\DOC\ должны находиться файлы описания к программе:

- terem.txt - описание программы конвертации *ТЕРЕМ*
- history.txt - история создания программы

Для установки программы необходимо закрыть все запущенные приложения, запустить установочный файл SETUP_SB_2_11W.EXE и далее следовать появляющимся инструкциям.

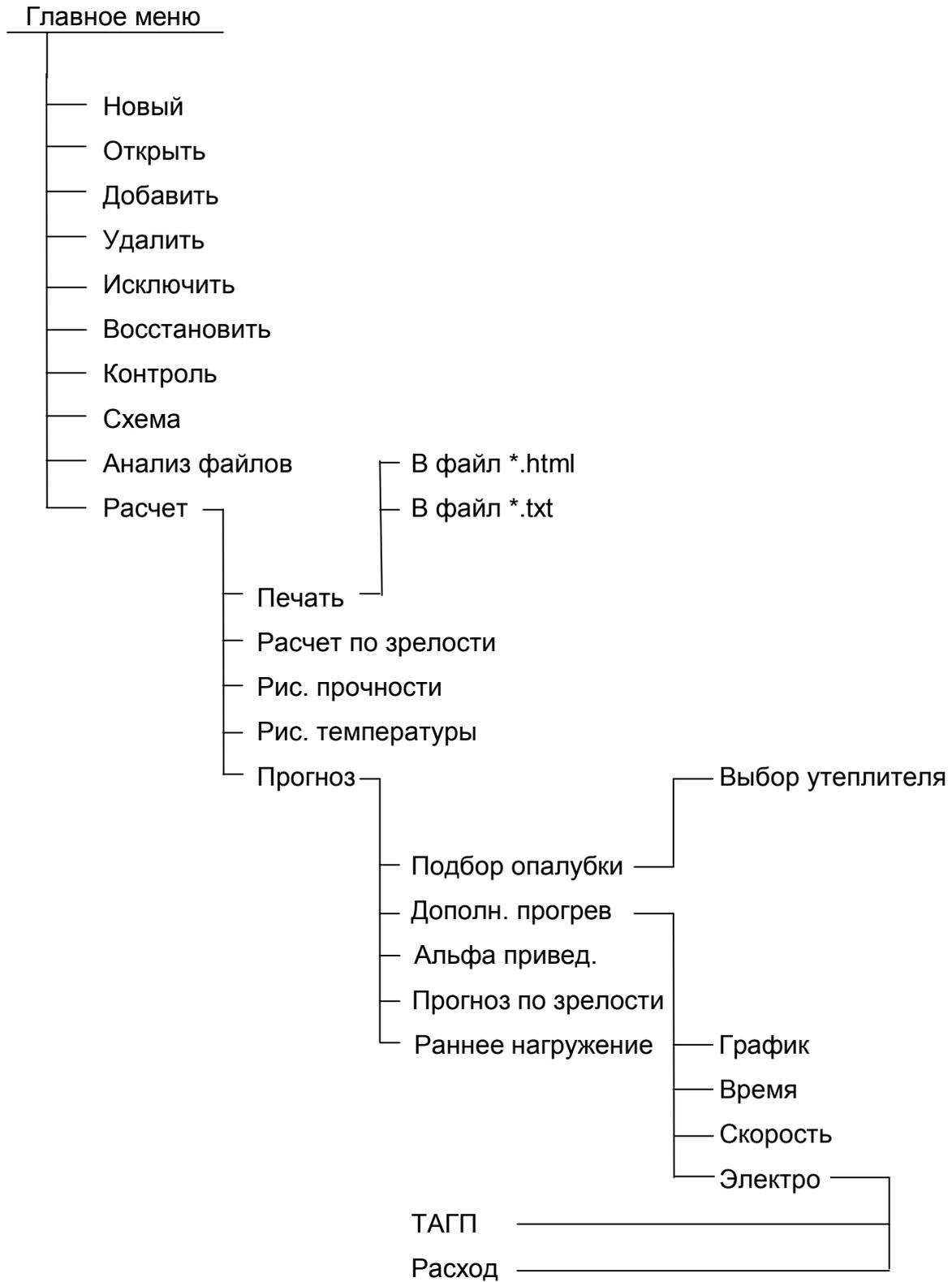
При первом запуске программа попросит ввести пароль в ответ на предложенный установочный ключ. Пароль следует получить в день установки программы у распространителя программы.



В случае отсутствия официального пароля, можно попробовать поработать с программой в демонстрационном режиме. Для этого введите пароль «1». Демонстрационный режим работы накладывает ряд ограничений:

- в программе прошито название производителя работ ООО "Кривые Гвозди";
- запустить программу можно только 5 раз. После этого срока программа самоуничтожает несколько программных файлов (но не трогает файлы данных, которые Вы создали);
- можно внести (записать, просмотреть, выполнить расчеты и распечатать) только 4 строки данных.

4. Структура программы



5. Структура файлов данных

Основной файл данных представляет собой текстовый файл с расширением *.DAT, первыми десятью строками которого являются:

1. Название объекта строительства;
2. Название бетонируемой конструкции;
3. Класс бетона;
4. Объем бетонируемой конструкции (м^3);
5. Модуль поверхности бетонируемой конструкции (м^{-1});
6. Трехсуточная прочность бетона (% от R_{28});
7. Распалубочная прочность бетона (% от R_{28});
8. Метод зимнего бетонирования (1 - термос, 2 - электропрогрев, 3 - предварительный электроразогрев);
9. Расположение температурной точки (1 - центр, 2 - угол, 3 - поверхность);
10. Форма конструкции (1 - призма, 2 - пластина, 3 - цилиндр).

Далее последовательно идут строки с данными разделенными пробелами: число, месяц, год, часы, минуты, относительное время, температура наружного воздуха, пять величин температуры (по пяти точкам – температурным скважинам измерения температуры бетона) и примечание. Относительное время выражается в часах и отсчитывается от начального момента времени (строки данных с относительным временем 0 часов). Максимальное количество строк данных по температуре в одном файле – 100.

Файл, содержащий схему бетонируемой конструкции – графический файл формата GIF¹ (стандарт фирмы CompuServe). Он должен быть предварительно создан при помощи любого графического редактора, позволяющего сохранить изображение в формате GIF. Размеры схемы должны составлять 400×350 пикселей (pixel).

После создания схемы, полученный файл необходимо переписать в каталог с программой *СНЕЖНЫЙ БАРС*. Этот файл должен иметь имя, совпадающее с именем файла данных. Например: если имя файла данных – QWERTY.DAT, то имя графического файла должно быть QWERTY.GIF.

ПРИМЕЧАНИЕ: Программа может работать и без графического файла. При этом на температурном листе вместо схемы будет оставлено место, обведенное рамкой, куда необходимо вручную начертить схему конструкции.

¹ На экран компьютера выводятся файлы GIF версии 87a. В файл HTML выводятся файлы GIF любых версий. Проверить соответствие графического файла требованиям программы *СНЕЖНЫЙ БАРС* для вывода на экран компьютера можно при помощи утилиты gifInfo.exe являющейся приложением к программе.

Файл, содержащий данные об утеплителях (UTEPLIT.SET) – простой текстовой файл. Данные о каждом виде утеплителя хранятся в двух строчках этого файла: в первой – наименование утеплителя, во второй – коэффициент теплопроводности материала утеплителя (Вт/м·°С). Максимальная длина наименования утеплителя – 52 символа (остальное – игнорируется). Максимальное количество наименований утеплителя – 100.

ПРИМЕЧАНИЕ: В комплекте программы уже находится файл UTEPLIT.SET, содержащий сведения о 27 утеплителях.

Файл с требуемыми (проектными) параметрами температурных режимов выдерживания конструкции имеет имя, совпадающее с именем файла данных и расширение *.PRO. Например, если имя файла данных QWERTY.DAT, то имя файла с проектными параметрами – QWERTY.PRO. Этот простой текстовый файл, создается непосредственно в программе (см. п.12) и представляет собой последовательность строк (не более 8 строк), в каждой из которых записано относительное время и температура точки перелома температурного графика (через пробел). Например:

```
~~~~~  
0 10      ← время 0 часов, температура 10 °С  
5.5 40    ← через 5.5 часов от начала, температура должна стать 40 °С  
10 40     ← через 10 часов от начала, температура должна оставаться 40 °С  
18.3 5    ← через 18,3 часа от начала, температура должна снизиться до 5 °С.  
~~~~~
```

Файл со сведениями об используемом бетоне создается непосредственно в программе (см. п.13) и имеет имя, совпадающее с именем файла данных и расширение *.BET. Например, если имя файла данных QWERTY.DAT, то имя файла со сведениями о бетоне – QWERTY.BET. Это простой текстовый файл, который сохраняется в каталоге с программой *СНЕЖНЫЙ БАРС*. Файл содержит следующие строки:

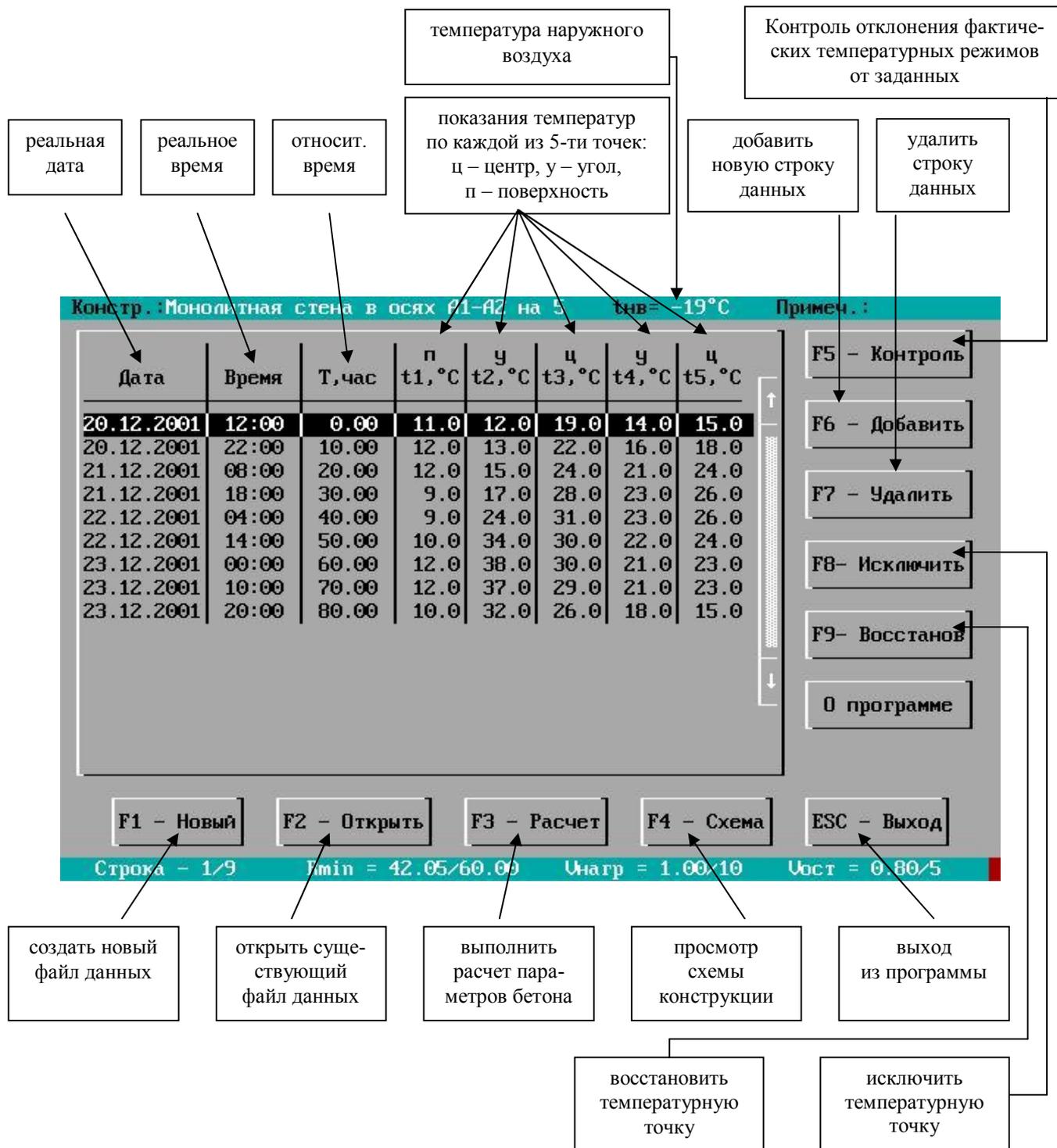
1. Производитель бетона;
2. Состав бетона;
3. Время испытания и соответствующая ему прочность (таких строк содержится 5).

Файл с нормативными данными по финансовым затратам на прогрев бетона RASHOD.SET состоит из четырех блоков данных:

[термообработка], идут строки со ссылкой на нормативный документ и стоимостью;
[электроэнергия], идут строки со ссылкой на нормативный документ и стоимостью;
[температура], идут строки со ссылкой на нормы, частотой замеров температуры в смену на стадии подъема, изотермической выдержки и остывания, и стоимостью;

[приведение] записаны коэффициенты (индексы) приведения цен к текущему уровню – вначале для ТЕР, затем для ФЕР.

6. Главное меню программы



В верхней строке состояния приводятся сведения о наименовании бетонируемой конструкции, температуре наружного воздуха в данный момент времени и примечание.

В нижней строке состояния приводятся краткие сведения о прочности и скоростях изменения температуры. Более подробно эти данные представлены в пункте меню «РАСЧЕТ».

Пример нижней строки состояния:



Наведя курсор на нижнюю строку состояния и нажав левую кнопку мыши (или нажав клавишу F11) можно получить результат статистического анализа созданных файлов данных. Данная информация необходима для своевременного анализа всего объема ранее выполненных работ и принятия решения о дальнейшей оптимизации технологических процессов.

АНАЛИЗ ФАЙЛОВ ДАННЫХ

За весь период

| Метод | Файлов | | Общий объем | | Средний объем, куб.м | Средний Мп, 1/м | Среднее время, час |
|----------------|-----------|------------|--------------|------------|----------------------|-----------------|--------------------|
| | шт | % | куб.м | % | | | |
| Термос | 1 | 6 | 20.0 | 7 | 20.00 | 12.00 | 8.0 |
| Элект. прогрев | 13 | 76 | 232.8 | 85 | 17.91 | 8.53 | 40.2 |
| Пред. разогрев | 3 | 18 | 22.0 | 8 | 7.33 | 9.50 | 6.2 |
| ИТОГО: | 17 | 100 | 274.8 | 100 | 16.16 | 8.91 | 32.3 |

За весь период

С [] по настоящее время

С [] по []

ESC - Выход

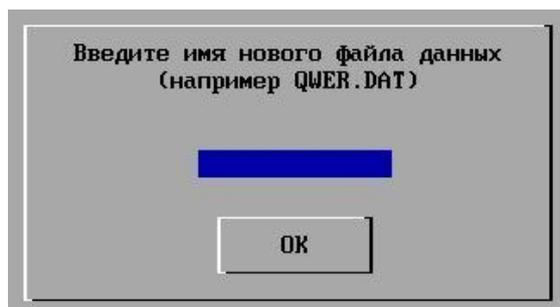
Имеется возможность получить информацию по трем периодам:

- за весь период производства работ;
- с указанной даты по настоящее время;
- с первой указанной даты по вторую указанную дату.

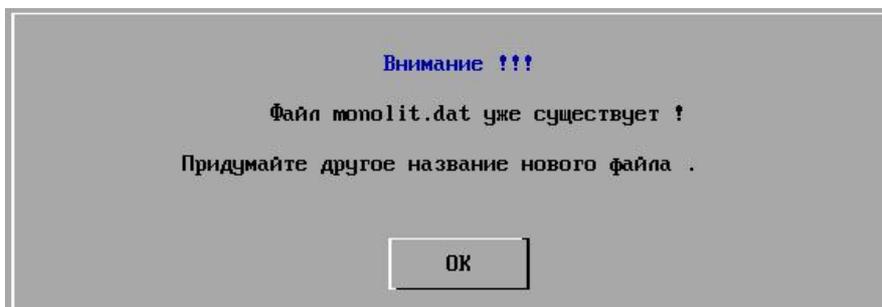
Дата вводится в формате ДД.ММ.ГГГГ.

7. Создание новых файлов данных

Для создания нового файла данных необходимо выбрать пункт меню «НОВЫЙ». В появившемся окне ввести название создаваемого файла. Для предотвращения сбоев компьютера, название файла необходимо писать латинскими буквами. Название файла должно состоять из имени файла (длиной не более 8 символов) и расширения файла разделенных между собой точкой. Расширение файла должно обязательно быть 'DAT'. Например: QWERTY.DAT.



В случае неправильного ввода названия файла программа предлагает повторить ввод. Если файл с таким именем уже существует, то программа сообщит об этом и предложит придумать новое имя для файла.



Далее, в появившемся новом окне необходимо ввести начальные данные. Переключение между русской и латинской раскладками клавиатуры – правый SHIFT (о том как изменить переключение описано в п.19).

Название объекта строительства и название бетонируемой конструкции должны содержать не более 54 символов.

Класс бетона необходимо вводить только в виде цифр (без буквы В) в соответствии со СНиП 2.03.01-84* "Бетонные и железобетонные конструкции".

Модуль поверхности конструкции (M_n) – показатель ее массивности. В случае отсутствия данных по M_n от Производственно-технического отдела, его можно определить по следующим формулам:

Для призматических конструкций (фундаменты, колонны и т.д.):

$$M_n = \frac{\sum F_{охл}}{V},$$

где $\sum F_{охл}$ – сумма площадей охлаждаемых поверхностей конструкции (m^2);

V – объем конструкции (m^3).

Для пластинчатых конструкций (стены, перекрытия и т.д.):

$$M_n = \frac{2}{a},$$

где a – толщина пластины (м).

Для цилиндрических конструкций:

$$M_n = \frac{2}{R} + \frac{2}{c},$$

где R – радиус конструкции (м);

c – высота конструкции (м).

Введите наименование возводимого объекта –

Введите наименование возводимой конструкции –

Введите класс бетона (не более В60): В

Введите объем бетонируемой конструкции (куб.м.) :

Введите модуль поверхности конструкции (1/м) :

Введите трехсуточную прочность бетона R3 (% от R28) :

Введите распалубочную прочность бетона Rp (% от R28):

Введите дату (ДД.ММ.ГГГГ) –

Введите время (ЧЧ:ММ) –

Введите температуру наружного воздуха (°С) :

Введите температуру в исследуемых точках конструкции (°С) :

| | | | | | | | |
|---------|----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---|---|
| 1-я т.: | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Метод термообработки <input type="checkbox"/> Термос <input type="checkbox"/> Электропрогрев <input type="checkbox"/> Предварит.разогрев | Конструкция <input type="checkbox"/> Призма <input type="checkbox"/> Пластина <input type="checkbox"/> Цилиндр |
| 2-я т.: | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 3-я т.: | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 4-я т.: | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |
| 5-я т.: | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | | |

ц у п

Трехсуточная прочность бетона (R_3) устанавливается строительной лабораторией при определении класса бетона. Эта прочность соответствует прочности бетона в возрасте трех суток при его выдерживании в нормальных условиях твердения (температура $20\text{ }^\circ\text{C}$ и влажность 95%). Значение прочности вводится в процентах от 28-суточной прочности.

Под распалубочной прочностью понимается та прочность бетона, при которой можно выполнять распалубку конструкции. Данная прочность может отличаться от критической прочности (естественно, только в большую сторону), но может и совпадать с ней.

Пользователь программы должен задать только расплубочную прочность, а критическую прочность программа определяет самостоятельно в зависимости от класса бетона (в соответствии со СНиП 3.03.01-87).

Дата начала бетонирования вводится в формате ДД.ММ.ГГГГ (например: 24.12.2001).

ВНИМАНИЕ: Необходимо вводить реальную дату!!! Так как алгоритм вычисления времени выдерживания конструкции построен на астрономическом расчете с учетом количества дней в каждом конкретном месяце и учетом високосных лет.

Время начала бетонирования вводится в формате ЧЧ:ММ (например: 16:35). Часы изменяются в пределах от 0 до 23, а минуты в пределах от 0 до 59.

Температура бетона – это температура бетона в исследуемой точке на момент времени 0 часов (вводится в °С). Если замер температуры осуществляется в менее чем пяти точках, то в незадействованных точках необходимо поставить температуру 0 °С.

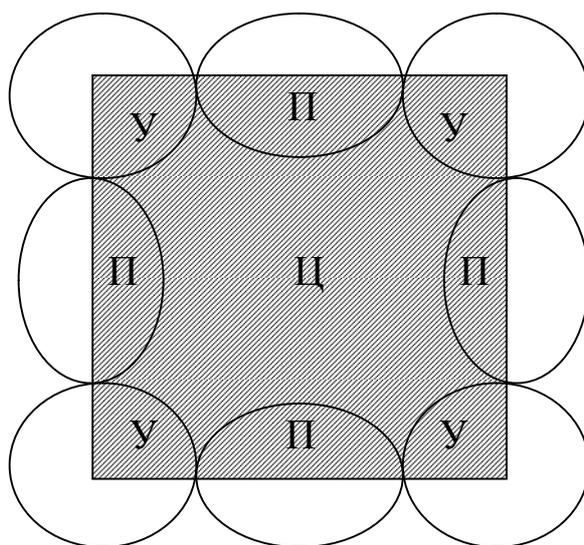
Напротив каждой температуры необходимо отметить положение данной точки в пространстве (поставить галочку). Контролировать температуру необходимо в тех местах конструкции, в которых предполагается наибольшая разность температур. Есть три варианта:

Ц – центр конструкции;

У – угол конструкции;

П – поверхность конструкции.

Оценить примерное положение точки можно по рисунку:



Температурный контроль может осуществляться с помощью обычных термометров или термопар. Наиболее безопасным и удобным способом является дистанционный температурный контроль с помощью термопар, так как снятие показаний с обычных термометров допускается только после выключения напряжения.

Количество температурных скважин зависит от модуля поверхности конструкции и, очень приблизительно, их можно определить по табл.1.

Таблица 1

| Модуль поверхности конструкции (m^{-1}) | До 3 | До 6 | До 9 | Более 9 |
|--|------|------|------|---------|
| Количество температурных скважин на 1 m^3 бетона | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0,55 |

Все выше указанные параметры являются начальными, т.е. отсчет времени выдерживания конструкции будет идти от этих данных.

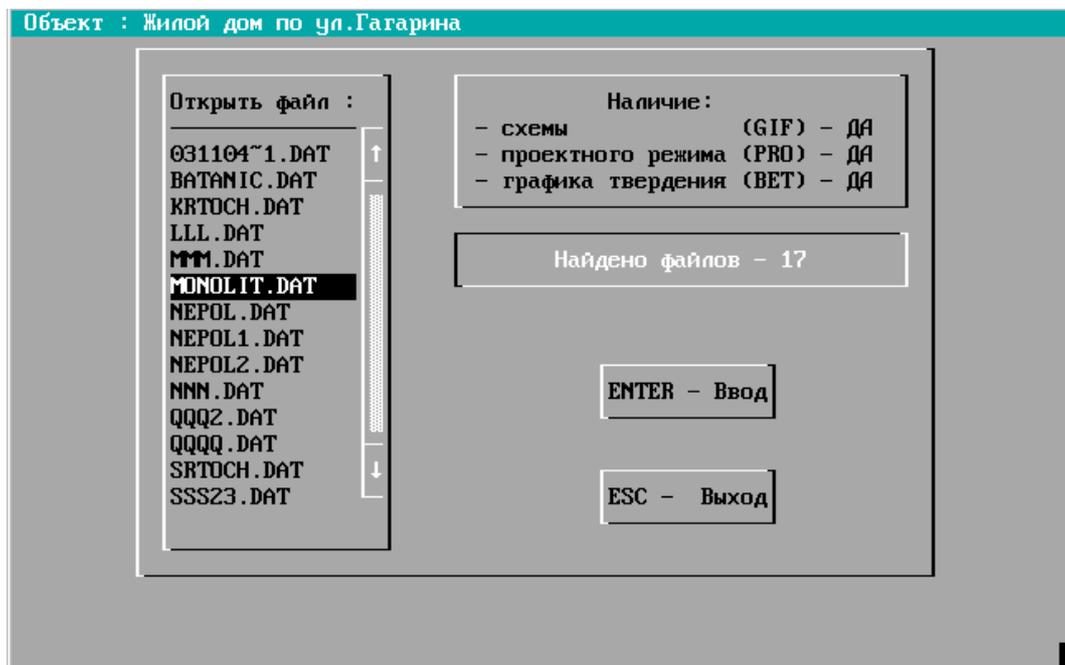
Далее необходимо указать метод термообработки (термос, электропрогрев или предварительный электроразогрев) и тип конструкции (призма, пластина, цилиндр). Для сложных конструкций, например, многоступенчатых фундаментов, рекомендуется указывать тип конструкции – призма.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если Вы хотите автоматизировать процесс ввода данных, то можете воспользоваться прибором сбора информации *ТЕРЕМ-4.0*, производства НПП «Интерприбор» (г. Челябинск). Данный прибор предназначен для сбора и регистрации данных, поступающих от различных датчиков, в том числе от датчиков температуры. Прибор состоит из центрального устройства и адаптеров датчиков (максимальное число адаптеров - 32, у каждого адаптера - до 8 датчиков). Однако следует отметить, что использование данного прибора нарушает один из главных принципов программы *СНЕЖНЫЙ БАРС* – оперативность контроля и прогнозирования поведения бетона. Дело в том, что данный прибор работает в режиме *offline*, т.е. он в течение всего времени выдерживания бетона накапливает в себе данные о времени и его температуре, и только после этого можно передать эти данные в компьютер. В то же время, не следует отрицать и положительные стороны использования этого прибора.

Для конвертирования файлов данных из прибора в программу *СНЕЖНЫЙ БАРС* написана программа *terem.exe*. О работе этой программы читайте в п.18.

8. Открытие существующего файла данных

Для открытия уже существующего файла данных необходимо выбрать пункт меню «ОТКРЫТЬ». В появившемся окне выбрать требуемый файл с помощью кнопок [↑] и [↓] и нажать «ВВОД» Здесь и далее все операции с интерфейсом можно выполнять и с помощью мыши.



Вверху экрана выводится информация о названии объекта строительства, данные о котором находятся в выделенном файле. Наведя курсор на верхнюю строку состояния и нажав левую кнопку мыши (или нажав клавишу F10) можно открыть окно с полной информацией об объекте строительства. Справа в рамке указывается наличие (Да/Нет) у открываемого файла сопутствующих файлов:

- со схемой бетонированной конструкции;
- с проектным режимом твердения бетона;
- с данными испытаний строительной лаборатории по кинетике твердения бетона.

9. Добавление новых и удаление уже введенных данных

Добавление новых и удаление уже введенных данных осуществляется соответственно с помощью пунктов меню «ДОБАВИТЬ» и «УДАЛИТЬ». При выборе пункта «ДОБАВИТЬ» необходимо ввести дату, время, температуру бетона в пяти точках, температуру наружного воздуха и примечание (до 9 знаков). Если замер температуры осуществляется менее чем в пяти точках, то в незадействованных точках необходимо поставить температуру 0 °С.

При выдерживании бетона необходимо осуществлять тщательное наблюдение за температурным режимом его твердения. Для получения высокой точности работы программы, необходимо достаточно часто производить замеры температуры, но не реже указанных в СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции»:

– Для методов термоса и предварительного электроразогрева:

первые сутки - не реже, чем через каждые 3 часа;

2, 3, 4 сутки - не реже 1 раза в смену;

более 4 суток - не реже 1 раза в сутки.

– Для метода электропрогрева:

при подъеме температуры - не реже, чем через каждые 2 часа;

при изотермическом выдерживании - не реже 1 раза в смену;

при остывании - не реже 1 раза в сутки.

Ввод новых данных :

Введите дату (ДД.ММ.ГГГГ) -

Введите время (ЧЧ:ММ) -

Введите температуру в исследуемых точках конструкции (°С) :

1-ая точка :
2-ая точка :
3-ья точка :
4-ая точка :
5-ая точка :

Примечание :
Температура наружного воздуха (°С):

Для получения максимально точных результатов расчета выдерживания бетона следует как можно чаще контролировать температуру, а указанные выше требования считать минимально необходимыми.

Если вводимые дата и время уже были использованы, то программа сообщит об этом, причем новые данные не будут записаны.

Указанное время уже использовалось !!!

Аналогично, программа сообщит, если вводимая дата и время меньше начального значения, указанного при создании нового файла, при этом запись осуществлена не будет.

Указанное время меньше начального !!!

Для удаления ошибочно введенных данных необходимо установить курсор на удаляемую строку и выбрать пункт меню «УДАЛИТЬ».

Удалить помеченные данные ?
ДА **НЕТ**

Сразу же (без удаления других строк) удалить первую строку данных невозможно, о чем будет выдано предупреждение. Связано это с тем, что первая строка – базовая и все отсчеты идут именно от нее, а ее потеря приведет к сбою в расчетах.

Внимание !!!

Данные о времени выдерживания 0 часов удалять нельзя !

Это может привести к сбою системы !

После удаления первой строки (строки с начальными данными) происходит автоматическое удаление всего файла с диска. Удаление файла можно также произвести и в операционной среде Windows.

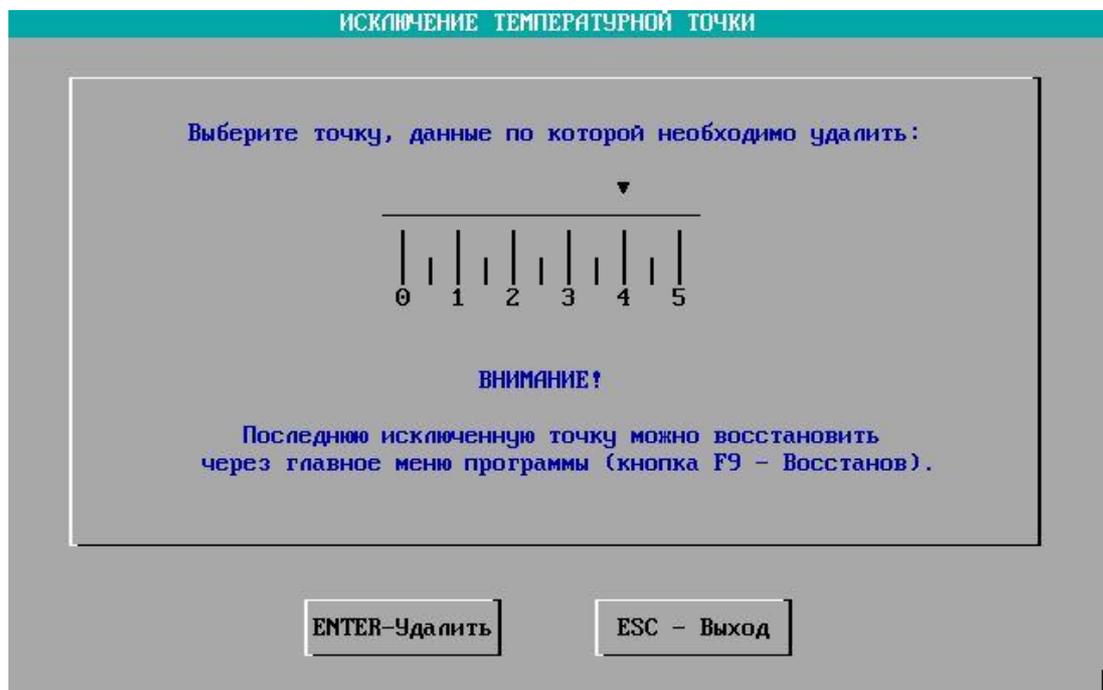
ВНИМАНИЕ: Пользуясь режимом удаления, обращайтесь внимание на то, что при удалении ВСЕХ данных первая строка данных удаляется в последнюю очередь.

10. Исключение и восстановление температурных точек

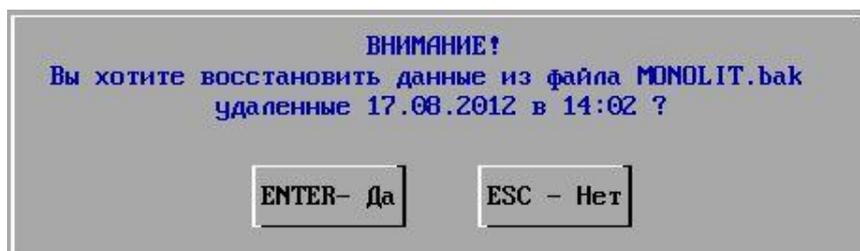
Иногда, после начала ведения температурного мониторинга, может оказаться, что какая либо термopapa выдает несоответствующие значения температур. В этом случае можно воспользоваться пунктом меню «ИСКЛЮЧИТЬ», который позволяет удалить данные по любой температурной точке.

Выбор точки осуществляется мышью или клавишами [→] [←]. После окончания выбора следует нажать клавишу ENTER. При выборе точки «0» удаления данных не происходит (что эквивалентно нажатию клавиши ESC).

После удаления температурной точки создается файл с именем совпадающим с именем открытого файла и расширением «BAK». В этом файле будут храниться исходные данные до удаления.



В случае, если оператор программы все же решит вернуть удаленные данные, то для этого необходимо выбрать пункт меню «ВОССТАНОВ» в главном меню.



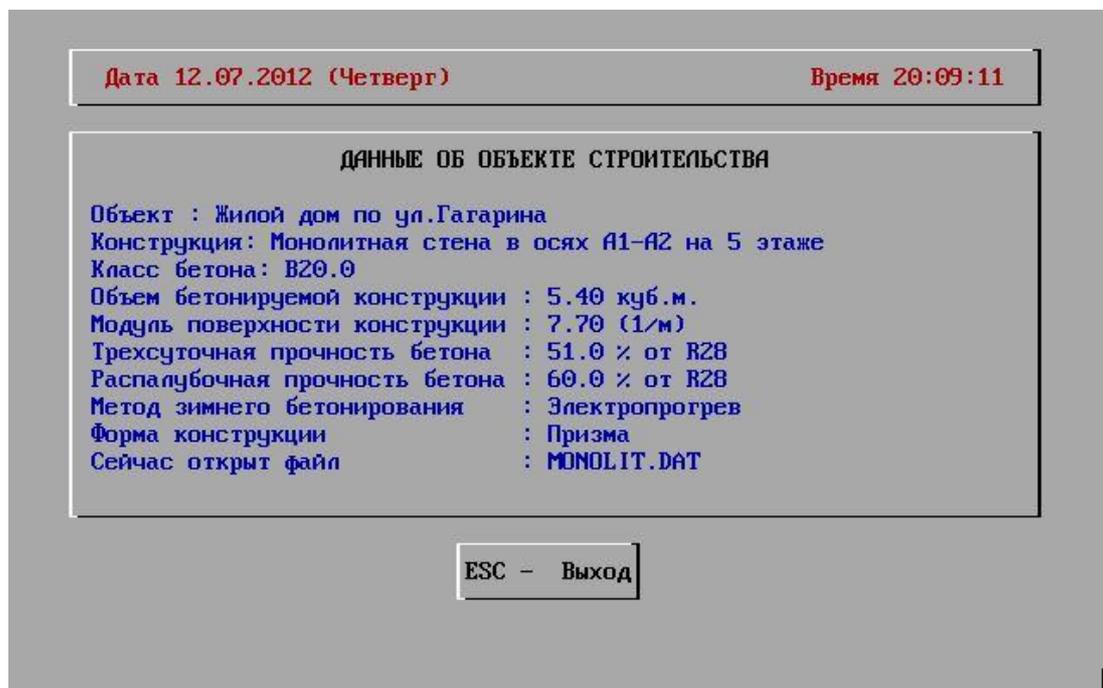
В появившемся окне приводится информация о дате и времени удаления данных. Таким образом можно восстановить только последнюю удаленную температурную точку.

11. Получение информации о бетонируемой конструкции

Информацию о конструкции можно получить, нажав мышью по верхней строке состояния (по синей полосе) или нажатием клавиши F10 в главном меню программы, в окне

открытия файла или в окне расчета прочности бетона. Кроме основных параметров бетонизируемой конструкции на экране будет показана текущая дата и время.

ПОМНИТЕ: Дата и время, показанное на экране компьютера, является отображением системного времени хранящегося в памяти компьютера. Поэтому возможно несовпадение системного времени с реальным из-за разряженной батарейки компьютера или неверно установленного системного времени!



12. Контроль температурных режимов

Контроль отклонения фактических температурных режимов от принятых на стадии ППР осуществляется нажатием кнопки «КОНТРОЛЬ» в главном меню программы. При отсутствии файла с проектными данными о необходимом режиме выдерживания бетона (файла с расширением *.PRO), программа предложит создать такой файл.

В появившемся окне необходимо записать точки перелома температурного графика выдерживания бетона, который поступает на строительную площадку в составе ППР или отдельной технологической карты. Время всегда отсчитывается от 0 часов, поэтому начальная точка отсчета времени уже записана в таблице в виде «0» и не может быть изменена. Можно записать до 8 точек перегиба графика. Если количество точек перегиба меньше 8, то лишние столбцы не заполняют (оставляют пустыми).

Файла MONOLIT.PRO не существует!

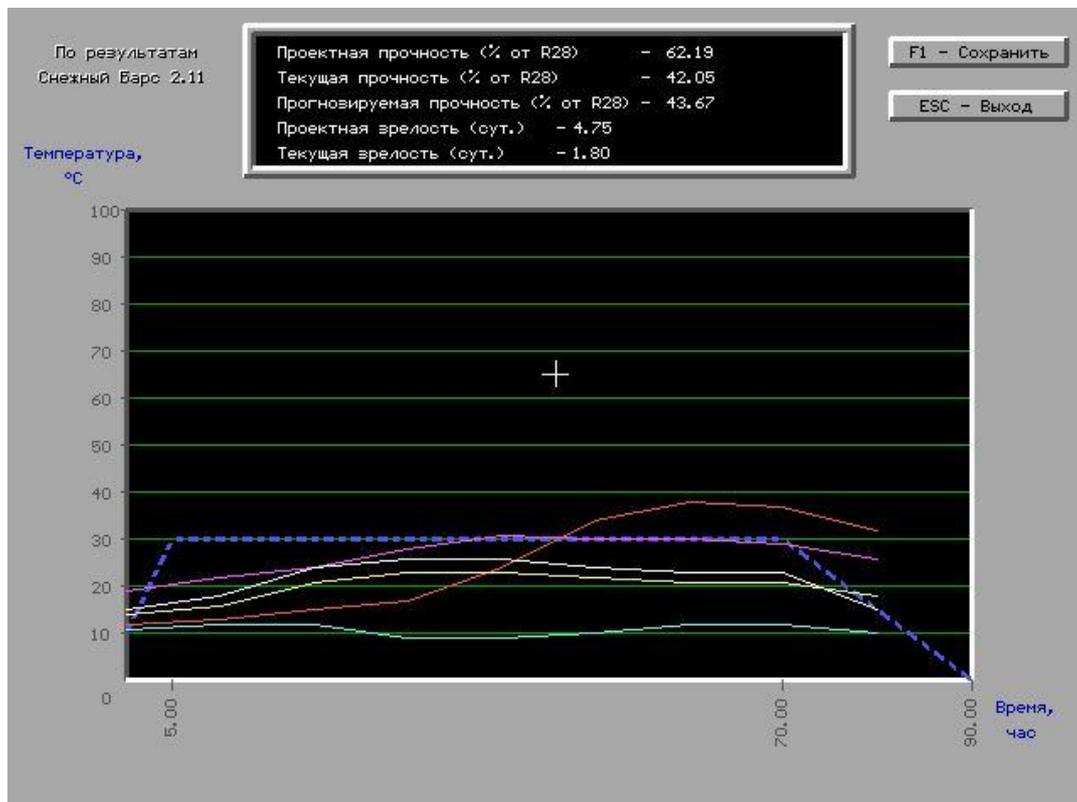
Данный файл будет создан после заполнения следующей формы (введите время и температуру точек перелома температурного графика выдерживания бетона, взяв его из ППР или техкарты):

| | | | | | | | | |
|-----------------|----|----|----|----|--|--|--|--|
| Время, час. | 0 | 5 | 70 | 90 | | | | |
| Температура, °C | 10 | 30 | 30 | 0 | | | | |

Сохранить введенные данные?

Если файл с расширением *.PRO уже существует, то при нажатии на кнопку «КОНТРОЛЬ» появится окно для сравнения фактических температурных режимов с проектными. Толстой пунктирной линией синего цвета будет показана проектная линия изменения температуры бетона. На эту линию наложены тонкие линии разного цвета, соответствующие фактической температуре в каждой из 5-ти температурных точек.

Нарисованный график можно сохранить в файле sgravpr.rcx (этот файл будет записан в каталог C:\BARS211\OUT\).



В верхнем окне представлены некоторые параметры для сравнения: проектная и текущая прочность, проектная и текущая зрелость, а также прогнозируемая прочность. Прогноз прочности построен следующим образом: прочность складывается из прочности за период фактического выдерживания бетона (по самой наихудшей, с точки зрения достигнутой прочности, точке) и прочности за период дальнейшего выдерживания строго по проектной линии.

13. Расчет прочности бетона конструкции

При соблюдении технологии производства бетонных работ в зимних условиях расчет прочности бетона конструкции не зависит от режимов его выдерживания, так как является функцией температуры и времени. При этом прочность определяется в той точке конструкции, где фиксируется температура.

Расчет прочности выполняется с помощью пункта меню «РАСЧЕТ». Программа позволяет произвести расчет прочности бетона на основе портландцемента (ПЦ) и шлакопортландцемента (ШПЦ). Программа не производит расчет прочности бетона с противоморозными добавками.

Констр.: Монолитная стена в осях | max уровень напряжений 2.044 в 60.0 час

РАСЧЕТ

Введите процент армирования - 1.5
 Класс арматуры (напр. Вр1 или Ат7) - А2
 Текущие напряжения в конструкции: 1.33 МПа
 Сопротивление бетона растяжению: 0.76 МПа
 Текущий уровень напряжений 1.752
 Распалубка конструкции НЕВОЗМОЖНА

F5- Зрелость бетона
 т.1 - 1.8 сут.
 т.2 - 4.2 сут.
 т.3 - 4.5 сут.
 т.4 - 3.4 сут.
 т.5 - 3.7 сут.

| Точка | Прочность % от R28 | Прочность кг/см ² | Последняя темпер., °C | Средняя темпер., °C | Max скорость, °C/ч нагрева | остыван. |
|-------|--------------------|------------------------------|-----------------------|---------------------|----------------------------|----------|
| 1 | 42.05 | 108.1 | 10.0 | 10.8 | 0.20 | 0.30 |
| 2 | 59.11 | 152.0 | 32.0 | 25.0 | 1.00 | 0.50 |
| 3 | 60.27 | 154.9 | 26.0 | 27.1 | 0.40 | 0.30 |
| 4 | 52.60 | 135.2 | 18.0 | 20.4 | 0.50 | 0.30 |
| 5 | 54.92 | 141.2 | 15.0 | 22.4 | 0.60 | 0.80 |

F1- Печать F2-Рис.прочн. F3-Рис. темпер. F4- Прогноз ESC- Выход

Ср. кубиковая прочность - 53.8% Доверительный интервал - 44.7...62.9%

В программе реализована возможность контролировать температурные напряжения в бетоне (в данном окне выводятся максимальные и текущие температурные напряжения) и сравнивать их с предельно допустимыми. Контроль осуществляется по минимальной прочности бетона и максимальной разнице температур во всех точках в текущий момент времени. Расчетное сопротивление бетона на осевое растяжение по II

момент времени. Расчетное сопротивление бетона на осевое растяжение по II группе предельных состояний рассчитано для указанного в исходных данных класса бетона на сжатие по СНиП 2.03.01-84* "Бетонные и железобетонные конструкции" с учетом текущей прочности бетона. Подобным образом определен модуль упругости бетона. Классы арматуры, которые подставляются в расчет, приняты по тому же СНиПу. Процент армирования следует для безопасности принимать минимальным из рассчитанных в трех плоскостях (под процентом армирования понимается отношение площади сечения арматуры к площади сечения бетона конструкции в той или иной плоскости, выраженное в процентах).

Значения классов арматуры приняты по СНиП 2.03.01-84*. Могут быть введены следующие классы: А1, А2, А3, А3в, А4, А5, А6, Ат7, Вр1, В2, Вр2. Цифры в обозначении класса – арабские.

В расчете под уровнем напряжений понимается отношение температурных напряжений к прочности бетона на осевое растяжение (рассчитываются для текущего времени выдерживания). Если уровень напряжений менее 1, то опасности трещинообразования нет. Программой контролируется текущий уровень напряжений и максимальный (приводится в верхней строке состояния с указанием времени, когда он был зафиксирован).

В случае, если хотя бы одна точка не набрала распалубочную прочность или текущий уровень напряжений превышает 1, то программа предупреждает о невозможности распалубки конструкции. В противном случае, программа информирует о минимальной температуре наружного воздуха, при которой можно выполнить распалубку. Не забывайте, что при распалубке разность между температурой поверхности конструкции с процентом армирования до 1%, до 3% и более 3% и температурой наружного воздуха не должна превышать, соответственно:

- при модуле поверхности до 5 м^{-1} – 20, 30, 40 °С;
- при модуле поверхности более 5 м^{-1} – 30, 40, 50 °С.

Значения прочности бетона набранной в той или иной температурной точке представляются в табличной форме. При этом, дополнительно используется цветовая форма представления данных, соответствующая общепринятой в мировой практике градации цветов температуры: если бетон в заданной точке измерения температуры не набрал критическую прочность, то величина этой прочности записывается **черным** цветом; если уже набрал критическую прочность, но не набрал распалубочную, то **синим** цветом; если набрал распалубочную прочность, то **красным** цветом.

В этой же таблице указываются значения максимальных скоростей остывания и подъема температуры за весь период выдерживания бетона. Если максимальная ско-

рость остывания конструкции превысит предельно допустимые показатели, то рядом с величиной скорости появится восклицательный знак (!). Не забывайте, что скорость остывания бетона должна быть:

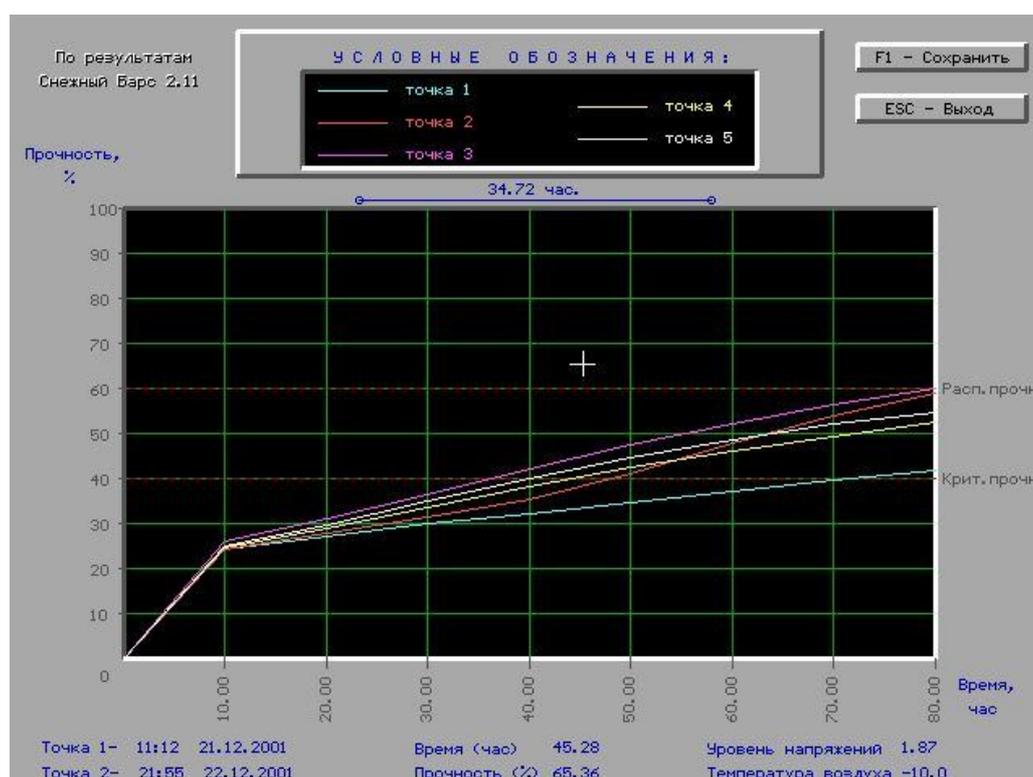
- при модуле поверхности до 6 м^{-1} - не более $2...3 \text{ }^\circ\text{C / час}$;
- при модуле поверхности от 6 до 10 м^{-1} - не более $5 \text{ }^\circ\text{C / час}$;
- при модуле поверхности более 10 м^{-1} - не более $12 \text{ }^\circ\text{C / час}$.

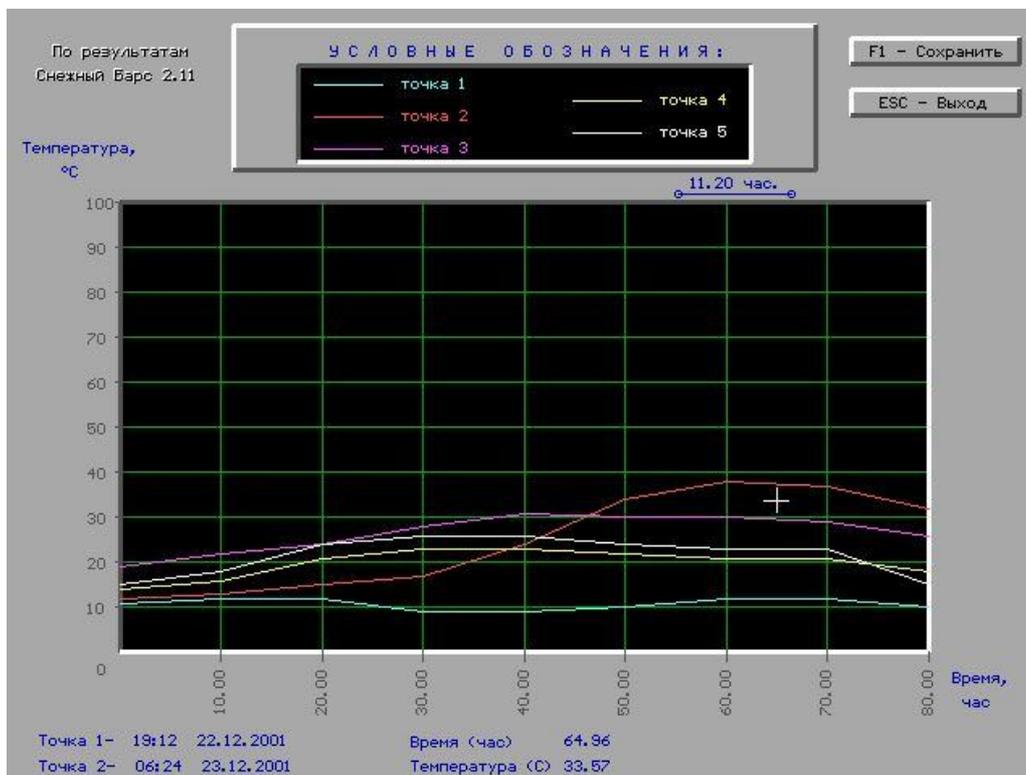
Аналогично, восклицательный знак появится рядом с величиной максимальной скорости подъема температуры, если эта величина превысит значения указанные в п. 14.

В нижней строке состояния выводится статистическая информация о прочности бетона по всем температурным точкам (средняя кубиковая прочность и доверительный интервал). Если нажать мышью по нижней строке состояния (или нажать кнопку F6), то в строке состояния выведутся другие статистические данные: средняя квадратичная ошибка и коэффициент вариации прочности. Причем рядом с коэффициентом вариации находится индикатор соответствия (зеленый цвет – отличный результат (<8%), белый цвет – хороший результат (8...13,5%), желтый цвет – удовлетворительный результат (13,5...20%) и красный цвет – неудовлетворительный результат (>20%).

Ср. квадр. ошибка прочности – 7.26 Коэф. вариации прочности – 13.5% ■

Для просмотра графика набора прочности по каждой из пяти точек или графика изменения температуры необходимо выбрать пункты меню «РИС.ПРОЧН» или «РИС.ТЕМПЕР» соответственно.





Все графики строятся в масштабе. Для определения значений прочности, температурных напряжений, температуры наружного воздуха или температуры бетона в промежуточных точках графиков необходимо установить перекрестие мыши на искомую точку, при этом результаты замеров будут указываться внизу экрана. Эта же цель может быть достигнута с помощью клавиш [↑] [↓] [→] [←]. Нажимая левую клавишу мыши в любых точках можно определить точное время и реальную дату произошедшего события, а между двумя выбранными точками программа определяет прошедшее время.

Графики можно сохранить в файлах формата РСХ. При этом график прочности сохраняется в файле strength.pcx, а график температуры – в файле temperat.pcx (эти файлы будут записаны в каталог C:\BARS211\OUT).

После того, как все температурные точки наберут требуемую прочность, можно осуществить печать температурного листа (см. п.16).

Зрелость бетона (указанная в правом верхнем углу) – косвенный параметр, позволяющий приблизительно оценить время выдерживания бетона при данных температурах, эквивалентное его выдерживанию при 20 °С. Если нажать мышью по прямоугольнику, в котором указаны данные по зрелости бетона (или нажать клавишу F5), то появится окно, в котором программа либо предложит занести исходную информацию о темпе твердения бетоне (если файла с расширением *.ВЕТ нет), либо даст информацию о прочности бетона по его зрелости.

Файла MONOLIT.BET не существует!
 Данный файл будет создан после заполнения следующей формы:

Производитель бетона

Состав бетона

| | | | | | |
|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Время, сут. | <input type="text"/> |
| Прочность, % | <input type="text"/> |

При этом, вводимые строки по производителю бетона и его составу являются простыми текстовыми строками – точность записи в эти строки не является критичной, а имеет цель дать в дальнейшем информацию о бетоне. Данные в таблицу записываются на основе реальных испытаний бетона ДАННОГО СОСТАВА, выдерживаемого при температуре 20°C! Не стоит вводить данные, взятые из любых источников (даже нормативных), кроме результатов лабораторных испытаний. Обычно вводится прочность бетона в возрасте 1, 3, 7, 14 и 28 суток.

Программа отслеживает, чтобы данные каждого следующего столбца были выше значений предыдущего.

Если файл с именем файла данных и расширением *.BET уже существует, то программа выведет окно с расчетом прочности по зрелости бетона. На основе данных из этого файла программа аппроксимирует функцию прочности вида $R = A \cdot \text{ВРЕМЯ}^n$ и подберет значения коэффициентов A и n . На основе этой функции и с учетом фактической зрелости бетона, будет выведена информация о текущей прочности в каждой температурной точке.

Точность аппроксимации табличных значений функцией контролируется по средней относительной ошибке. Точность считается хорошей, если ошибка не превышает 5%, удовлетворительной, если не превышает 15%, и неудовлетворительной, если более 15%.

Точность аппроксимации также контролируется по коэффициенту Фишера. Только если программа сообщит о том, что «Аппроксимация функцией достоверна», можно доверять вычисленным параметрам зрелости и прочности по данной функции.

ПОМНИТЕ: Расчет прочности бетона по его зрелости не является абсолютно точным, а играет вспомогательную роль! Он помогает всесторонне оценить процесс выдерживания бетона.

РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ ПО ЗРЕЛОСТИ БЕТОНА

Производитель бетона: БРЧ завода ЖБИ-5
 Состав бетона: П=600 кг, Ц=900 кг, Ц=400 кг, В/Ц=0,4, С-3=1%

| Время, сут. | 1 | 3 | 7 | 14 | 28 | | | | | |
|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| Прочность, % | 33 | 34 | 51 | 50 | 73 | 68 | 92 | 88 | 100 | 113 |

Функция прочности вида $R=A \cdot (\text{ВРЕМЯ})^n$
 Где коэффициенты $A=33.610$, $n=0.363$
 Средняя относительная ошибка аппроксимации 5.42 %
 Коэффициент Фишера $F=1.23 < F_{кр}=6.39$. Аппроксимация достоверна.

| Точка | Зрелость сут. | Прочность % от R_{28} | Прочность кг/см ² |
|-------|---------------|-------------------------|------------------------------|
| 1 | 1.8 | 41.62 | 106.99 |
| 2 | 4.2 | 56.41 | 145.02 |
| 3 | 4.5 | 58.06 | 149.25 |
| 4 | 3.4 | 52.38 | 134.64 |
| 5 | 3.7 | 54.19 | 139.30 |

ESC - Выход

Средняя кубиковая прочность - 52.5% (135.0 кг/см²)

14. Прогнозирование набора прочности

В программе предусмотрена возможность прогнозировать конечную прочность конструкции по каждой из пяти точек. Для этого необходимо после выполнения расчета текущей прочности бетона выбрать пункт меню «ПРОГНОЗ». В появившемся окне необходимо указать температуру наружного воздуха на период прогноза (не выше 0 °С) и приведенный коэффициент теплопередачи ограждения (Вт/м²·°С).

Ввод исходных данных для прогноза

Введите температуру наружного воздуха, °С :

Приведенный коэфф. теплопередачи ограждения, Вт/м²·°С:

■ ■ ■ П Р О Г Н О З ■ ■ ■

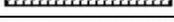
| Точка | Время остывания, час | Прогнозируемая прочность, % | Скорость остывания, °С/ч | Зрелость бетона, сут. |
|-------|----------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1 | 17.61 | 44.57 | 0.57 | 2.0 |
| 2 | 32.63 | 64.03 | 0.98 | 4.9 |
| 3 | 36.36 | 65.29 | 0.72 | 5.3 |
| 4 | 23.41 | 55.81 | 0.77 | 3.7 |
| 5 | 26.01 | 58.21 | 0.58 | 4.1 |

F1-Доп.утепл. F2-Доп.прогрев F3-Зрелость F4-Альфа прив ESC-Выход

F5 - Ранеее нагружение

Приведенный коэффициент теплопередачи ограждения должен быть указан в ППР. В случае отсутствия данного коэффициента, предварительно можно указать его значение для опалубки, взятое из табл. 2 и далее откорректировать.

Таблица 2

| № п/п | Конструкция | Материал опалубки | Толщина слоя, мм | Коэффициент теплопередачи $\alpha_{оп}$ (Вт/м ² ·°С), при скорости ветра, м/с | | | |
|-------|---|--------------------------------|------------------|--|------|------|------|
| | | | | 0 | 2 | 5 | 15 |
| 1 |  | Дерево Утеплитель Фанера | 25 40 4 | 0,81 | 0,95 | 0,98 | 1,01 |
| 2 |  | Фанера Утеплитель Фанера | 12 40 4 | 0,86 | 1,03 | 1,06 | 1,09 |
| 3 |  | Металл Утеплитель Фанера | 3 40 4 | 0,92 | 1,11 | 1,15 | 1,18 |
| 4 |  | Металл Утеплитель Фанера | 3 30 4 | 1,13 | 1,42 | 1,49 | 1,51 |
| 5 |  | Фанера Утеплитель Фанера | 12 20 4 | 1,32 | 1,74 | 1,85 | 1,94 |
| 6 |  | Дерево Толь Фанера | 40 2 12 | 1,71 | 2,51 | 2,75 | 2,95 |
| 7 |  | Дерево | 40 | 2,00 | 3,17 | 3,56 | 3,90 |
| 8 |  | Дерево | 25 | 2,43 | 4,40 | 5,19 | 5,95 |
| 9 |  | Фанера | 12 | 2,98 | 6,63 | 8,60 | 10,9 |
| 10 |  | Металл | 3 | 3,80 | 12,5 | 21,9 | 47,4 |

Примечание: Утеплитель – минераловатная плита.

Корректировка приведенного коэффициента теплопередачи ограждения осуществляется через меню «АЛЬФА ПРИВ». Бетонируемая конструкция может быть ограждена:

1. Только опалубкой. В этом случае следует заполнить два раздела данного окна – «Опалубка» и «Утеплитель». При этом в разделе «Утеплитель» следует указать значение коэффициента теплопередачи, взятые из табл. 3 (так как утеплителя нет, то необходимо учесть коэффициент теплопередачи у наружной поверхности бетона α_n).

Таблица 3

| Скорость ветра, м/с | 0 | 1 | 2 | 3 | 5 | 10 | 15 |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| α_n , Вт/м ² ·°С | 3,77 | 7,88 | 12,5 | 15,0 | 21,6 | 33,2 | 43,2 |

2. Опалубкой и утеплителем. В этом случае также следует заполнить два раздела окна – «Опалубка» и «Утеплитель», однако значения для утеплителя берутся реальные.

3. Опалубкой, утеплителем и грунтом. В этом случае заполняются все три раздела окна – «Опалубка», «Утеплитель» и «Грунт». При задании влажности грунта программа наиболее точно работает с диапазоном от 0 до 20% влажности. Состояние грунта (талый грунт или мерзлый) не очень сильно влияет на результат расчета (разница в 13% при расчете коэффициента теплопередачи грунта), поэтому в случае отсутствия данных о состоянии грунта лучше указать «мерзлый» (в запас точности).

Для других сочетаний ограждений (грунт и утеплитель, опалубка и грунт, только грунт) заполнение разделов данного окна выполняется аналогично.

В каждом из разделов меню указывается площадь соприкосновения ограждающей конструкции (опалубки, утеплителя или грунта) с бетоном.

| РАСЧЕТ ПРИВЕДЕННОГО КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ | |
|--|--|
| ОПАЛУБКА | Коэффициент теплопередачи 6.63 Вт/м ² ·°C Площадь соприкосновения 34 м ² |
| УТЕПЛИТЕЛЬ | Коэффициент теплопередачи 0.92 Вт/м ² ·°C Площадь соприкосновения 12 м ² |
| ГРУНТ | Влажность грунта 15 % Площадь соприкосновения 12 м ² Тип грунта <input type="checkbox"/> Песчаный <input checked="" type="checkbox"/> Супесь <input type="checkbox"/> Суглинок <input type="checkbox"/> Глина |
| Пробел – отметить Enter – идти далее ESC – выбор окончен | |
| Состояние <input checked="" type="checkbox"/> Талый <input type="checkbox"/> Мерзлый | |
| Приведенный коэффициент теплопередачи ограждения: – Текущий 4.94 Вт/м ² ·°C – К концу прогноза 4.85 Вт/м ² ·°C – Средний за период прогноза 4.89 Вт/м ² ·°C | |
| ESC – Выход | |

Окончательный результат расчета приведенного коэффициента теплопередачи ограждения выводится в виде трех значений: текущего, к концу прогноза и среднего за период прогноза.

В случае, если конструкция не соприкасается с грунтом, все три значения одинаковы. При наличии в качестве ограждения грунта, рекомендуется расчет меню «АЛЬФА ПРИВ» выполнить два раза:

– предварительный (получить предварительное значение среднего за период прогноза приведенного коэффициента теплопередачи ограждения, вернуться в меню «ПРОГНОЗ» и внести его в качестве исходного значения);

– уточняющий (еще раз ввести все ранее указанные значения в меню «АЛЬФА ПРИВ», получить уточненное (с учетом изменения прогноза о времени остывания бетона) значение среднего за период прогноза приведенного коэффициента теплопередачи ограждения и вернувшись в меню «ПРОГНОЗ» внести его в качестве исходного значения).

Снова обратимся к меню «ПРОГНОЗ». Здесь алгоритм выполнения прогноза построен на предположении, что начиная с данного момента времени всякое тепловое воздействие на бетон конструкции прекращается и бетон начинает остывать до 0 °С.

При выводе результатов прогноза используется цветовая схема передачи информации, аналогичная той, что принята в п.13: если программа прогнозирует, что бетон в заданной точке не наберет критическую прочность, то величина этой прочности записывается **черным** цветом; если наберет критическую прочность, но не наберет распалубочную, то **синим** цветом; если наберет распалубочную прочность, то **красным** цветом.

В случае если прогноз негативен, т.е. какая либо точка не набирает распалубочную прочность или прогноз по ней невозможен, то на выбор предоставляется два пути дальнейших расчетов.

Во-первых, можно воспользоваться пунктом меню «ДОП.УТЕПЛ.». Данный пункт можно выбирать независимо от метода термообработки. При этом программа подбирает такой коэффициент теплопередачи ограждения, при котором ВСЕ точки наберут распалубочную прочность.

Температура наружного воздуха -10.00 °С
 Используемое ограждение с коэффициентом теплопередачи 3.00 Вт/м²·°С

Требуемое ограждение с коэффициентом теплопередачи 0.34 Вт/м²·°С

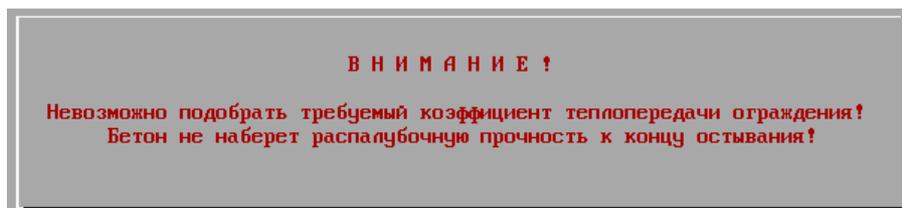
■■■■ ПРОГНОЗ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТРЕБУЕМОГО ОГРАЖДЕНИЯ ■■■■

| Точка | Время остывания, час | Прогнозируемая прочность, % | Скорость остывания, °С/ч | Зрелость бетона, сут. |
|-------|----------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1 | 149.25 | 60.39 | 0.07 | 3.2 |
| 2 | 305.15 | 88.44 | 0.10 | 11.9 |
| 3 | 279.30 | 85.92 | 0.09 | 10.5 |
| 4 | 218.93 | 76.01 | 0.08 | 6.8 |
| 5 | 199.79 | 74.80 | 0.08 | 6.4 |

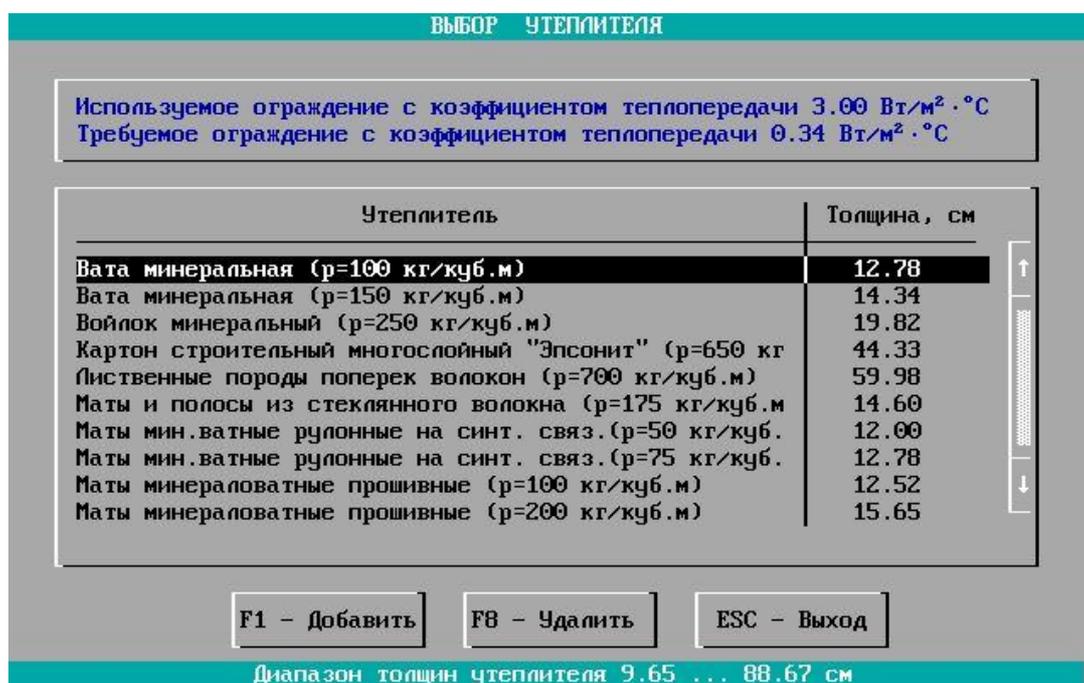
F1 – Выбор утеплителя

ESC – Выход

Если подобрать ограждение не удастся, то программа известит об этом.



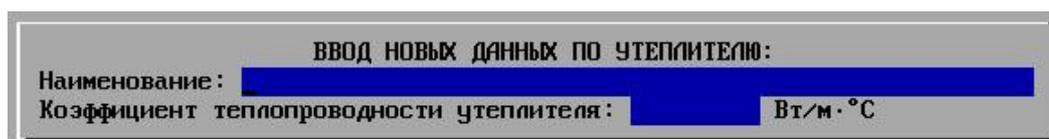
Для выбора толщины конкретного утеплителя (из списка, хранящегося в файле `uteplit.set`) необходимо выбрать пункт меню «ВЫБОР УТЕПЛИТЕЛЯ». При подборе утеплителя, данные в таблице о его толщине являются минимально необходимыми.



Вы можете самостоятельно добавить данные по имеющемуся у Вас утеплителю (пункт меню «ДОБАВИТЬ») или удалить данные по ненужным утеплителям (пункт меню «УДАЛИТЬ»).

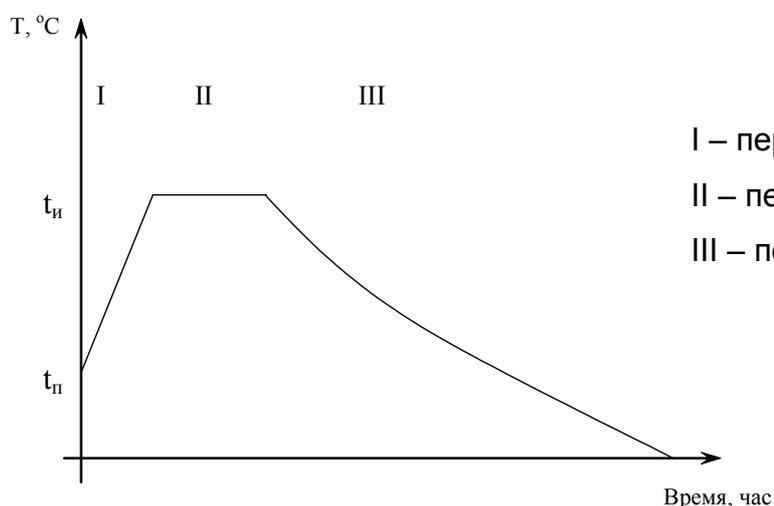
При вводе данных по новому утеплителю вводятся:

- наименование утеплителя;
- коэффициент теплопроводности утеплителя ($\text{Вт/м} \cdot ^\circ\text{C}$).



Во-вторых, если для термообработки бетона используется электропрогрев, то можно воспользоваться пунктом меню «ДОП.ПРОГРЕВ». Расчет режима дополнительного прогрева осуществляется для точки, последняя температура которой (t_n) – наименьшая. В

появившемся окне необходимо ввести температуру изотермического выдерживания ($t_{и}$). Эта температура должна быть больше или равна температуре $t_{п}$. Программа сама подберет необходимые температурные режимы электропрогрева, обеспечивающие набор бетоном в данной точке прочности не менее распалубочной и с запасом не более 5%. Используется следующая схема изменения температуры:



I – период подъема температуры;
 II – период изотермического выдерживания;
 III – период остывания.

При этом подобранный температурный режим может:

- доходить до $t_{и}$, но не иметь участка II;
- доходить до $t_{и}$, и иметь участок II;
- не доходить до $t_{и}$, и не иметь участка II.

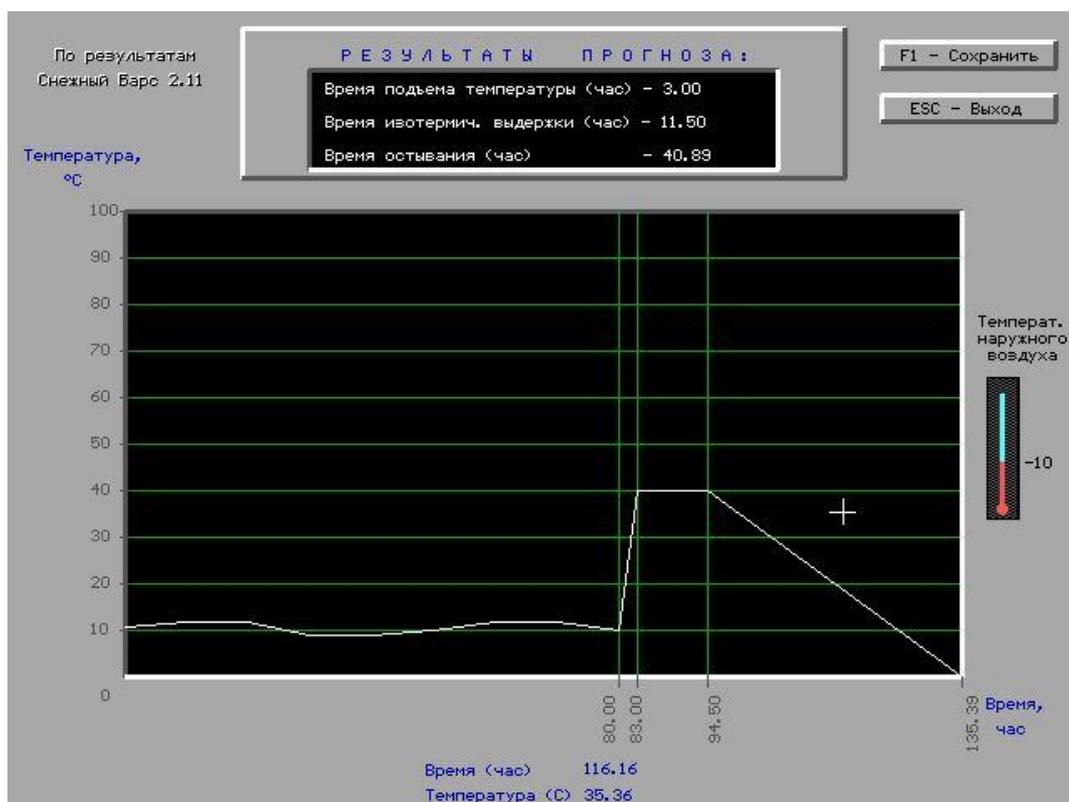
ПОДБОР РЕЖИМА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОГРЕВА для т.1

| | |
|--|------------------------------|
| Коэффициент теплопередачи ограждения | 3.00 (Вт/м ² ·°C) |
| Модуль поверхности конструкции | 7.70 (1/м) |
| Температура наружного воздуха | -10.00 (°C) |
| Температура начала прогрева | 10.00 (°C) |
| Введите температуру изотермической выдержки (°C) | 40 |

| | |
|--|------------------|
| Температура начала прогрева | 10.00 (°C) |
| Температура изотермического выдерживания | 40.00 (°C) |
| Скорость подъема температуры | 10 (°C/час) |
| ▶ Время подъема температуры | 3 час 0 мин |
| ▶ Время изотермического выдерживания | 11 час 30 мин |
| ▶ Время остывания | 40 час 53 мин |
| Скорость остывания | 0.98 (°C/час) |
| Прочность бетона к моменту распалубки | 60.04 (% от R28) |

F1 – График
 F2 – Время
 F3 – Электро
 F4 –Скорость
 ESC – Выход

Просмотр графика изменения температуры при дополнительном прогреве осуществляется нажатием кнопки «ГРАФИК». Данный график можно сохранить в формате РСХ с именем heating.pcx.



Кнопка «ВРЕМЯ» позволяет увидеть время подъема температуры, изотермической выдержки и остывания не в относительных величинах, а в астрономических.

| | |
|--|------------------|
| Температура начала прогрева | 10.00 (°C) |
| Температура изотермического выдерживания | 40.00 (°C) |
| Скорость подъема температуры | 10 (°C/час) |
| ◀ Подъем температуры до | 23:00 23.12.2001 |
| ◀ Изотермическое выдерживание до | 10:30 24.12.2001 |
| ◀ Остывание до | 03:23 26.12.2001 |
| Скорость остывания | 0.98 (°C/час) |
| Прочность бетона к моменту распалубки | 60.04 (% от R28) |

При подборе режимов дополнительного прогрева скорость подъема температуры является величиной фиксированной и зависит от модуля поверхности конструкции:

- при модуле поверхности до 5 м^{-1} - 5 °C /час;
- при модуле поверхности от 5 до 10 м^{-1} - 10 °C /час;
- при модуле поверхности более 10 м^{-1} - 15 °C /час.

В тоже время, скорость подъема можно менять самостоятельно (естественно, только в меньшую скорость), воспользовавшись кнопкой «СКОРОСТЬ». При этом можно вводить только целые числа скоростей, и не более максимально возможной для данного модуля поверхности.

Если прогнозируемая скорость остывания превышает значения указанные в п.13, то рядом с величиной скорости будет стоять восклицательный знак (!). При этом необходимо дополнительно утеплять конструкцию.

Для определения требуемых электрических параметров дополнительного прогрева (мощности и напряжения тока) необходимо выбрать пункт меню «ЭЛЕКТРО».

ПОДБОР РЕЖИМОВ ТЕРМООБРАБОТКИ

Требуемая электрическая мощность:

| Период | Удельная кВт/куб.м | На констр. кВт | Напряжение В |
|-----------------------|--------------------|----------------|--------------|
| Подъем температуры | 7.81 | 42.17 | |
| Изотрем. выдерживание | 1.16 | 6.24 | |

Выберите тип и расположение электродов:

Пластинчатые с двух сторон

Полосовые с одной стороны

Полосовые с двух сторон

Стержневые

Греющий изолир. провод

Толщина конструкции, м

Расст. м-у электрод., м

Ширина электрода, м

Удельное эл.сопротивление бетона начальное, Ом·м

Ток - однофазный

- трехфазный

F1 - ТАГП

F2 - Расход

ESC - Выход

Далее при помощи мыши или клавиш [↑] [↓] выберите используемые Вами электроды и введите запрашиваемые программой данные.

Толщина конструкции (между электродами), м

Удельное эл.сопротивление бетона начальное, Ом*м

Пластинчатые электроды

Толщина конструкции, м

Расст. м-у электрод., м

Ширина электрода, м

Удельное эл.сопротивление бетона начальное, Ом*м

Ток - однофазный

- трехфазный

Полосовые электроды

Диаметр электрода, мм

Удельное эл.сопротивление бетона начальное, Ом*м

Ток - однофазный

- трехфазный

Порядок - шахматный

- группа

Стержневые электроды

Диаметр провода, мм

Длина одного провода, м

Общая длина проводов, м

Греющий провод

При выборе данных из списка (установка галочек), действуют следующие клавиши:

- "Пробел" - поставить / убрать галочку;
- "Enter" - переход к следующей строчке;
- "Esc" - выбор окончен.

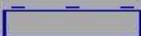
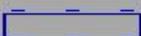
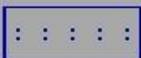
ПОДБОР РЕЖИМОВ ТЕРМООБРАБОТКИ

Требуемая электрическая мощность :

| Период | Удельная кВт/куб.м | На констр. кВт | Напряжение В |
|-----------------------|--------------------|----------------|--------------|
| Подъем температуры | 7.81 | 42.17 | 153.6 |
| Изотрем. выдерживание | 1.16 | 6.24 | 60.9 |

F1 - ТАГП
F2 - Расход
ESC - Выход

Выберите тип и расположение электродов :

-  Пластинчатые с двух сторон
-  Полосовые с одной стороны
-  Полосовые с двух сторон
-  Стержневые
-  Греющий изолир. провод

Диаметр провода, мм **1.2**
Длина одного провода, м **50**
Общая длина проводов, м **600**

ВНИМАНИЕ!
Погонная нагрузка на провод 70 Вт/м, при max=30 Вт/м.
Снизьте t изотермической выдержки или скорость подъема температуры

При расчете электрических параметров греющих проводов, их диаметр должен лежать в диапазоне от 0,6 мм до 3 мм. Программа контролирует погонную мощность тока, проходящего через провод и, в случае превышения ею максимально допустимой мощности (40 Вт/м для неармированных конструкций и 30 Вт/м для армированных), выдаст соответствующее сообщение.

Если погонная нагрузка на провод оказывается больше максимально допустимой, то можно попробовать изменить температуру изотермической выдержки или скорость подъема температуры (выполняется в предыдущем окне – «Подбор режимов дополнительного прогрева»).

Помните, что полученные данные мощности и напряжения – предназначены для приблизительной оценки этих параметров!

Расчет электрической мощности греющей опалубки и тепловых матов вынесен в отдельное окно («ТАГП» – Тепло Активные Греющие Покрытия). Это обусловлено иной методикой расчета электрических параметров. В качестве исходных данных вводится коэффициент теплопередачи ТАГП с учетом всех слоев (слои перед нагревателем и утепляющие слои после нагревателя). Выходными данными являются предельно допустимая удельная электрическая мощность, общая мощность на обогрев всей конструкции и расход электроэнергии на прогрев.

Параметры ТАГП:

Коэффициент теплопередачи ТАГП **1.98** Вт/м²·°С

Общая площадь ТАГП **30** м²

Предельно допустимая электрическая мощность ТАГП:

Удельная мощность 599 Вт/м²

На всю конструкцию 15 кВт

Расход электроэнергии 222 кВт·ч

ESC - Выход

Для экономического расчета дополнительного прогрева предусмотрен пункт меню «РАСХОД». Полученные данные могут быть использованы на строительной площадке для заполнения форм КС-2, КС-3, а также выбора наиболее экономичных режимов дополнительного прогрева (меняя температуру изотермической выдержки можно добиться минимизации затрат на прогрев).

РАСХОДЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПРОГРЕВ

| Работа | Обоснование | Ед.изм. | Объем работ | Цена,руб | Стоимость |
|--|---------------------|---------|-------------|----------|-----------|
| Технологический прогрев бетона | ТЕР 06-01-017-01 | куб.м | 5.40 | 81.14 | 438.16 |
| Электроэнергия | ТЕР 411-0041 | кВт·ч | 198.22 | 0.43 | 85.24 |
| Измерение t° - при подъеме - при выдержке - при остывании | ФЕР 03-02-053-01 | Замер | 8 | 2.64 | 21.12 |
| | | | 14 | | 36.96 |
| | | | 51 | | 134.64 |
| ИТОГО | | | | | 716.11 |
| ИТОГО с индексом цен (6.23 - ТЕР, 5.48 - ФЕР) | | | | | 4316.84 |

F1-Настройка

ESC - Выход

В расчете учитываются следующие расходы:

– расходы на технологический прогрев бетона;

- расходы на электроэнергию;
- расходы на измерение температуры.

В программе по умолчанию прописаны нормы цен по ТЕР для Московской области. В случае, если работы выполняются в других регионах России, необходимо ввести соответствующие нормы цен для своей области из аналогичных нормативных документов. При этом желательно использовать ТЕР, однако при их отсутствии – брать нормы ФЕР. Для ввода норм необходимо выбрать пункт меню «Настройка» и в появившиеся графы ввести соответствующие значения.

При вводе данных по измерению температуры вводится количество замеров температуры в смену на той или иной стадии выдерживания бетона. Это значение не может быть меньше, чем указано в п.10. Например, на приведенном рисунке видно, что установлены следующие параметры замеров: при подъеме температуры – 4 замера в смену (т.е. каждые 2 часа), при изотермической выдержке и остывании – 2 раза в смену (т.е. каждые 4 часа).

Индекс цен (коэффициент приведения базовых цен к текущему уровню цен) принимается для своего региона на текущий квартал (можно найти, например, на сайте <http://www.e-smeta.ru>).

| РАСХОДЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПРОГРЕВ | | | | | |
|--|---------------------|----------------------------|--|-----------|--------------------------|
| Работа | Обоснование | Ед.изм. | Объем работ | Цена, руб | Стоимость |
| Технологический прогрев бетона | ТЕР 06-01-017-01 | куб.м | 5.40 | 81.14 | 438.16 |
| Электроэнергия | ТЕР 411-0041 | кВт·ч | 198.22 | 0.43 | 85.24 |
| Измерение t° – при подъеме – при выдержке – при остывании | ФЕР 03-02-053-01 | Замер 4.0 2.0 2.0 | замера в смену замера в смену замера в смену | 2.64 | 21.12 36.96 134.64 |
| ИТОГО | | | | | 716.11 |
| ИТОГО с индексом цен (6.23 ТЕР, 5.48 ФЕР) | | | | | 4316.84 |

Сохранить введенные данные ?

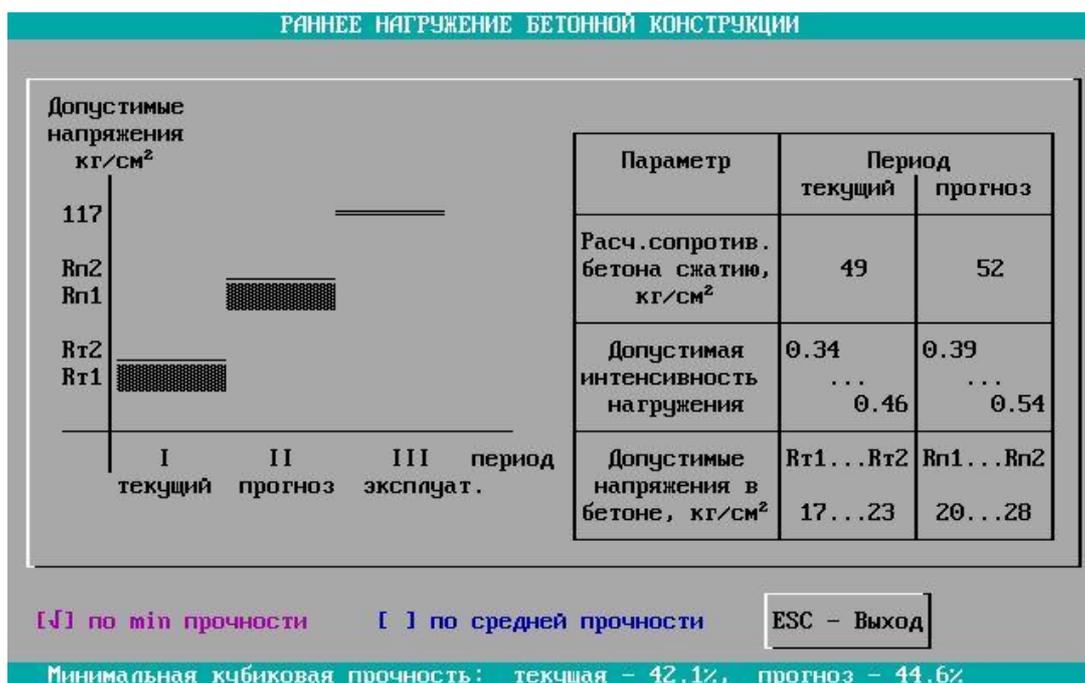
Ввод столбца «Обоснование» выполняется через операционную систему путем редактирования файла `gashod.set`. Аббревиатура нормативного документа должна содержать только три символа (например, ТЕР или ФЕР).

15. Раннее нагружение бетонной конструкции

Данный пункт меню вызывается из меню «ПРОГНОЗ» (см. п.14) путем нажатия мышью по нижней строке состояния (или нажав клавишу F5). Данное окно предназначено для высокопрофессиональных специалистов строителей и приведенные в нем данные могут использоваться только после согласования и обработки в проектной организации².

В левой части появившегося окна представлен график, который позволяет лучше понять смысл расчетов раннего нагружения, а в правой части – представлена таблица с результатами расчета.

На графике выделены три периода: текущий, прогнозируемый и эксплуатационный. Текущий период – это данный момент времени, а прогнозируемый – это время окончания прогнозируемого остывания бетона. Естественно, что в эксплуатационный период, когда конструкция наберет 100% прочности ее можно загружать 100% нагрузкой. Это и показано в примере (117 кг/см² соответствует расчетному сопротивлению бетона класса В20 по первому предельному состоянию в возрасте 28 суток).



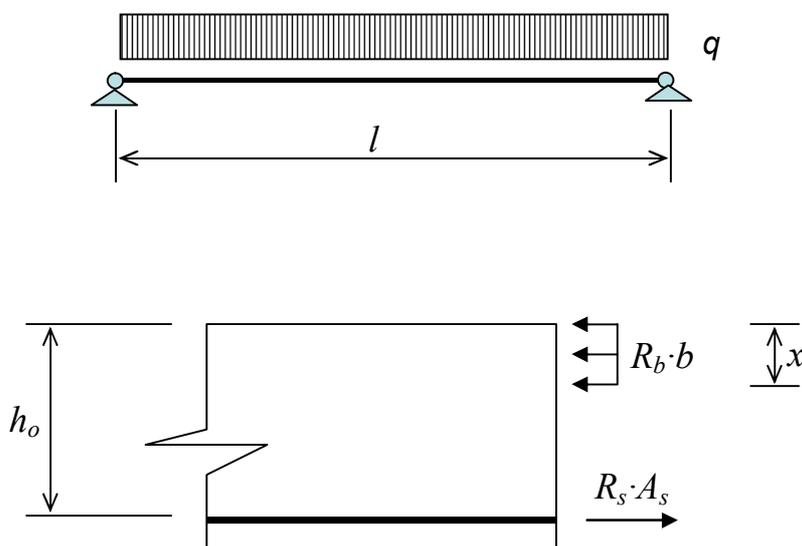
В более ранние сроки конструкция может быть загружена меньшей нагрузкой, причем значения допустимой нагрузки (а, соответственно, и допустимых напряжений в бетоне от этой нагрузки) будут разные на текущем и прогнозируемом этапах. Величина допус-

² Изучение раннего нагружения (наравне с изучением вопросов зимнего бетонирования) – одно из направлений деятельности кафедры «Технология строительного производства» ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ). Поэтому найти полноценное применение раннего нагружения на Ваших объектах помогут специалисты кафедры (тел. (351) 267-91-83).

тимых нагрузок зависит от расчетного сопротивления бетона в момент загрузки (первая строка таблицы, равная минимальному расчетному сопротивлению бетона из пяти точек) и определяется допустимой интенсивностью нагружения. Допустимая интенсивность нагружения (вторая строка таблицы) определяется в некотором диапазоне, вследствие чего и допустимые напряжения в бетоне (третья строка таблицы) приводятся в заданном диапазоне – для текущего периода – $R_{т1}...R_{т2}$, для прогнозируемого периода – $R_{п1}...R_{п2}$. Допустимое напряжение в бетоне равно произведению расчетного сопротивления бетона на допустимую интенсивность нагружения. Если значение допустимой интенсивности нагружения равно 0, то загружать бетон нельзя.

Допустимые напряжения можно рассчитать по минимальной прочности бетона (прочности в наихудшей точке) и по средней прочности бетона в конструкции. Выбор остается за оператором программы. По умолчанию, расчет ведется по минимальной прочности. Выбор осуществляется мышью или клавишами [→] [←].

Значения допустимых напряжений в бетоне используются для расчетов в проектной организации при определении допустимой нагрузки на данном этапе. Для примера рассмотрим задачу нагружения однопролетной балки загруженной равномерно распределенной нагрузкой (для простоты расчет приведен только для нормального сечения по изгибающему моменту).



Условие обеспечения несущей способности данной балки:

$$R_b b x \left(h_o - \frac{x}{2} \right) = \frac{q l^2}{8}.$$

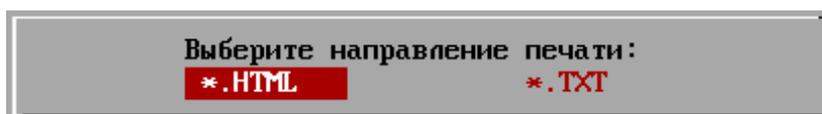
Подставляя вместо расчетного сопротивления бетона R_b значение допустимых напряжений в бетоне можно получить значение допустимой нагрузки q на данном этапе:

$$- \text{ текущий этап: } q_{T1...q_{T2}} = \frac{8(R_{T1}...R_{T2})bx\left(h_o - \frac{x}{2}\right)}{l^2};$$

$$- \text{ прогнозируемый этап: } q_{П1...q_{П2}} = \frac{8(R_{П1}...R_{П2})bx\left(h_o - \frac{x}{2}\right)}{l^2}.$$

16. Распечатка температурного листа

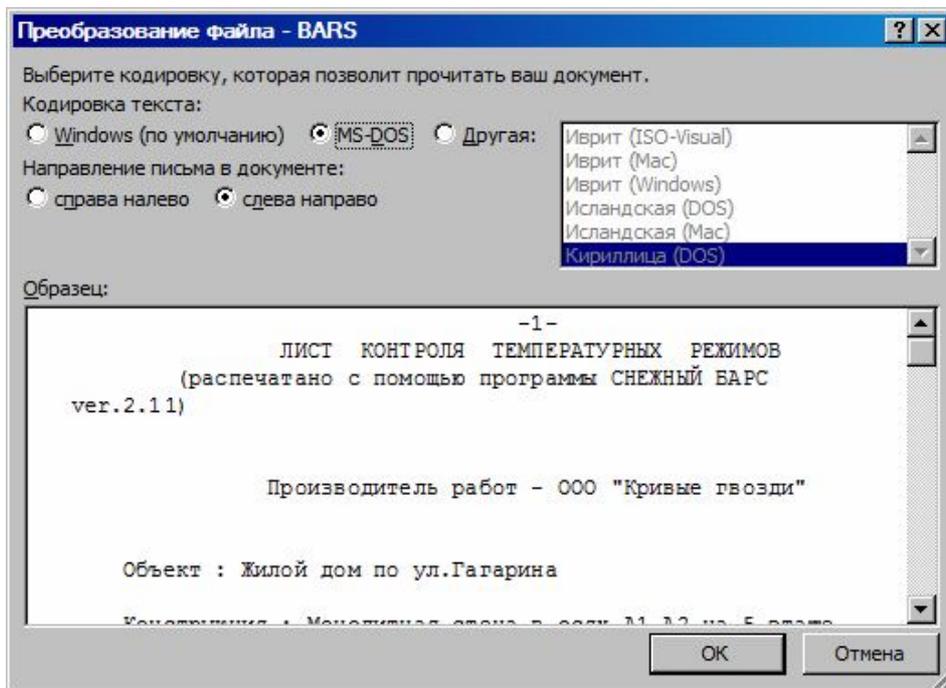
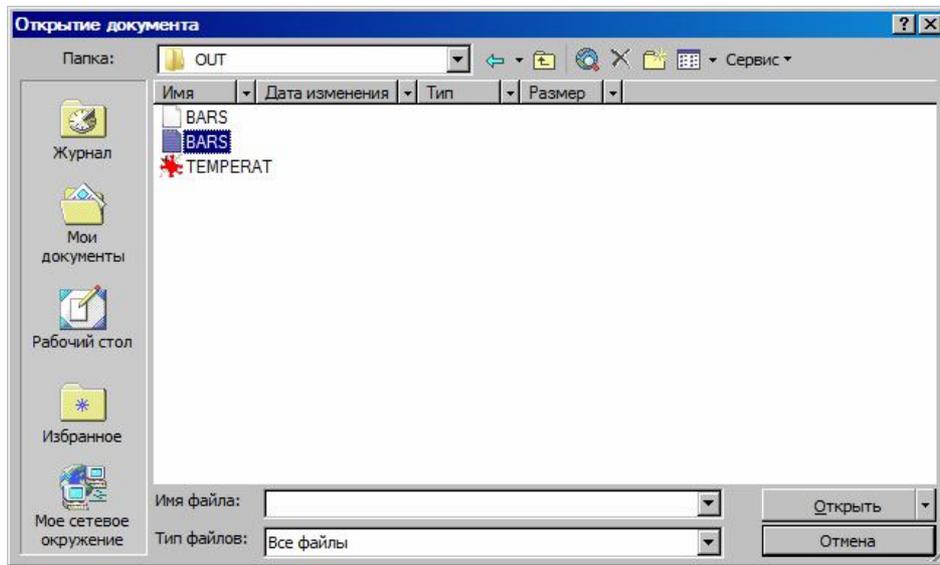
Распечатка температурных листов осуществляется средствами операционной системы, установленной на компьютере. Для этого необходимо предварительно произвести расчет прочности бетона конструкции (см. п.13) и выбрать пункт меню «ПЕЧАТЬ». В появившемся окне следует выбрать направление печати: в файл *.HTML или в файл *.TXT.



В обоих случаях в папке C:\BARS211\OUT\ создается файл с именем bars и расширением либо *.html, либо *.txt. Следует помнить, что каждая следующая печать температурного листа в файл замещает предыдущий, поэтому сформированный температурный лист в виде файла нужно или переименовать, или скопировать в другую папку средствами операционной системы.

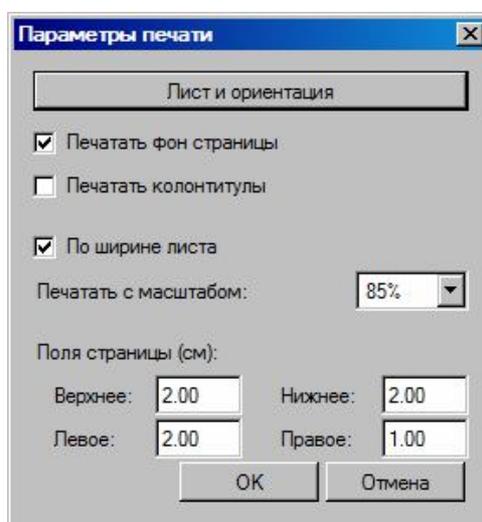
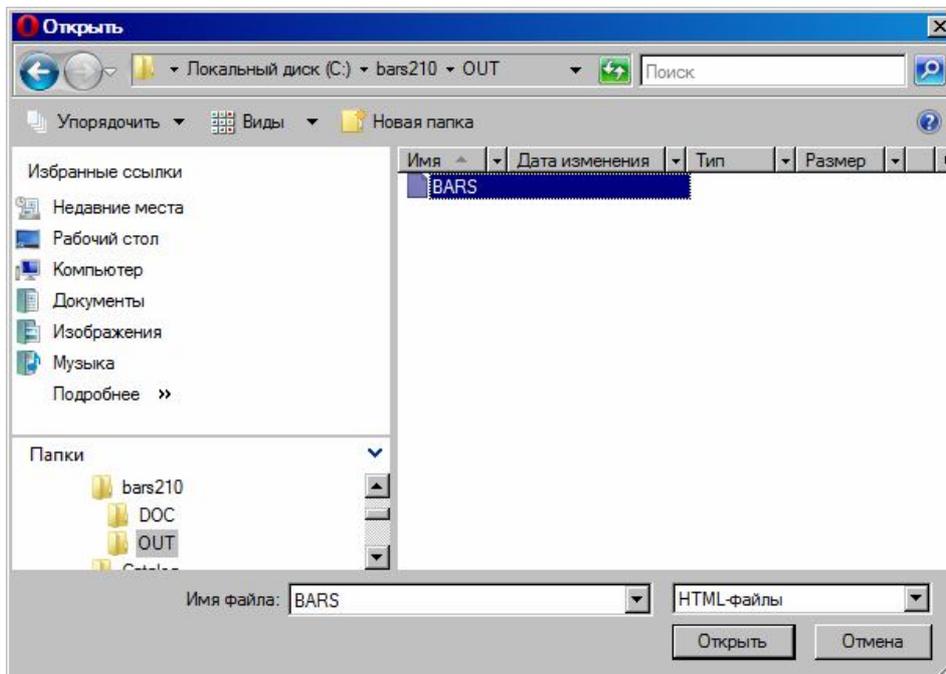
Для распечатки данных файлов на принтере необходимо выйти из программы СНЕЖНЫЙ БАРС и открыть сохраненный файл из операционной среды Windows. Для этого:

1. Для распечатки файла bars.txt необходимо воспользоваться программой MS-Word (из пакета Microsoft Office). В меню «Файл» выбрать пункт «Открыть...», указать «Тип файлов» – все файлы. Найти файл bars.txt и открыть его, указав кодировку текста MS-DOS. Распечатать файл на любой подключенный принтер через пункт «Печать».



2. Для распечатки файла bars.html необходимо воспользоваться Интернет-браузером, установленным на Вашем компьютере (например, Internet Explorer, Opera и т.п).

Распечатка температурного листа через браузер Opera 11. В меню «Файл» выбрать пункт «Открыть...», найти файл bars.htm и открыть его. В меню «Файл» выбрать пункт «Параметры печати...» и установить необходимые значения. При разработке программы *СНЕЖНЫЙ БАРС* автор ориентировался на следующие значения: «Печать с масштабom» – 85%, «Поля страницы»: верхнее 2 см, нижнее 2 см, левое 2 см, правое 1 см.



Окончательный результат расположения температурного листа на распечатываемом листе можно посмотреть через пункт «Предварительный просмотр» меню «Файл». Далее распечатать файл на любой подключенный принтер через пункт «Печать».

Распечатка температурного листа через браузер Internet Explorer 7. В меню «Файл» выбрать пункт «Открыть...», найти файл bars.htm и открыть его. В меню «Файл» выбрать пункт «Предварительный просмотр...». В открывшейся вкладке нажать кнопку «Просмотр страницы целиком», выбрать «Отображение 1 страницы» и «Настраиваемый». После чего по краям температурного листа появятся стрелки «Настройка полей». Перемещая эти стрелки при помощи мыши можно выравнять поля температурного листа. После завершения – распечатать файл на любой подключенный принтер через пункт «Печать...».

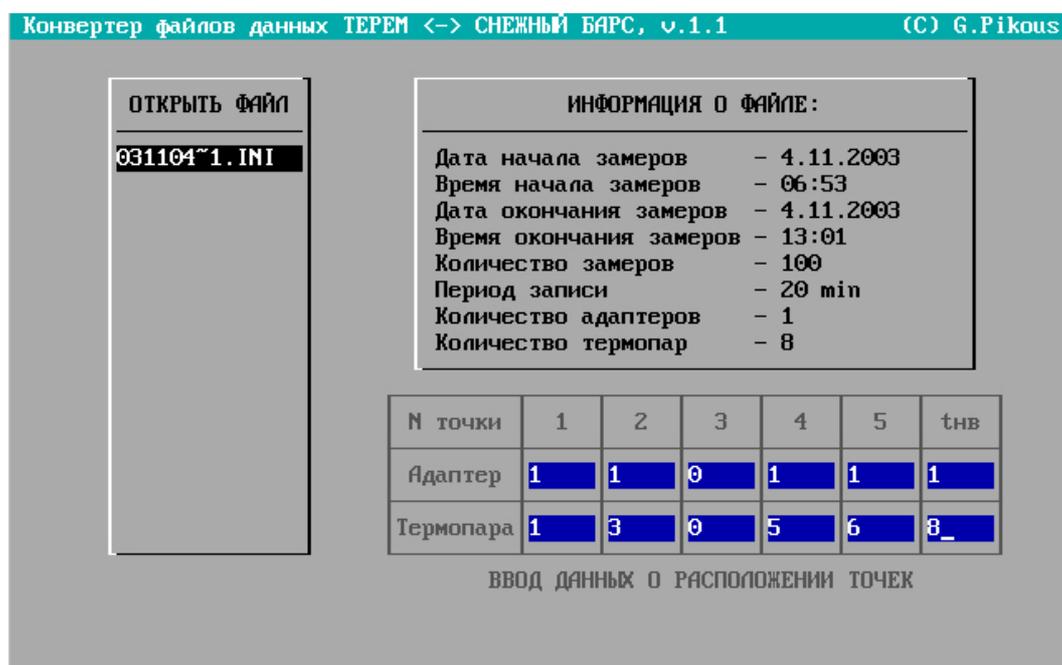
Калькулятор позволяет выполнять следующие математические вычисления: сложение [+], вычитание [-], умножение [*], деление [/], возведение в степень [^], действия со скобками [()], которые изменяют естественный порядок вычисления арифметических выражений. Для вычисления квадратного корня необходимо число возвести в степень 0,5. Ввод вычисляемого выражения осуществляется с помощью клавиатуры, после чего для получения ответа необходимо нажать клавишу ENTER. Результат вычислений выводится с точностью до 10 знаков после запятой.

18. Вспомогательная программа TEREM.EXE

Данная программа (версии 1.1) предназначена для конвертации файлов данных из прибора *ТЕРЕМ-4.0* производства НПП "Интерприбор" (г. Челябинск) в файл данных для программы *СНЕЖНЫЙ БАРС* версии от 2.07.

К прибору фирма изготовитель прилагает компьютерную программу для чтения информации, которая автоматически формирует в каталоге "Каталог установки \ Data" по 2 файла с расширениями *.BIN и *.INI на каждый процесс регистрации температуры, например: "031104_0653.bin" и "031104_0653.ini". Имена файлов формируются по дате и времени старта процесса. В данном случае – 4 ноября 2003 года, 06:53.

Таким образом, Вы должны переписать в "Каталог установки \ Data" файл *terem.exe*. Запустив его, нужно в левой панели выбрать файл, который Вы хотите конвертировать, а в правой нижней панели указать какой адаптер и номер датчика в этом адаптере соответствует той или иной температурной точке.



19. Часто задаваемые вопросы

Вопрос: Где искать сохраненные графики температуры и прочности?

Ответ: Все графики программа сохраняет в каталоге C:\BARS211\OUT\.

График дополнительного прогрева сохраняется под именем "Heating.pcx".

График нарастания прочности сохраняется в файле "Strength.pcx".

График изменения температуры записывается в файл "Temperat.pcx".

График контроля проектных и фактических температурных режимов в файле "Srvnpen.pcx".

Вопрос: Есть ли какие-либо горячие клавиши в программе, кроме тех, которые уже написаны на кнопках?

Ответ: Получение информации о конструкции - F10.

Вызов калькулятора - Alt C.

Изменение данных по статистике прочности в нижней строке состояния – F6.

Вопрос: При подборе режимов дополнительного прогрева программа поставила восклицательный знак у скорости остывания (т.е. скорость остывания больше разрешенной). Почему же программа не сумела подобрать режим, при котором скорость остывания будет в нужных пределах?

Ответ: В этом случае, помочь может только утепление опалубки. Для этого нужно подобрать требуемый коэффициент теплопередачи опалубки и толщину утеплителя (см. пункт меню "Подбор опалубки"). Хотя, есть еще один вариант – можно попробовать уменьшить температуру изотермической выдержки.

Вопрос: Прогноз показал, что бетон во всех точках наберет требуемую прочность, однако скорость остывания в некоторых точках превышает предельно допустимую. Почему, тогда отсутствует возможность подобрать режимы дополнительного прогрева, а есть только возможность подобрать опалубку.

Ответ: Смотри предыдущий ответ.

Вопрос: Решил проверить работу программы. Выполненные мною расчеты показали, что при подборе опалубки программа подбирает чрезмерное утепление. То есть для того, чтобы достичь требуемой прочности можно снизить толщину утеплителя.

Ответ: При подборе опалубки (утепления) программа ориентируется не только на требуемую прочность, но и на максимально допустимую СНиПом скорость остывания бетона. Поэтому бывают случаи, когда бетон набирает требуемую прочность, но скорость его остывания превышает допустимую. Тогда приходится еще увеличивать толщину утепления.

Вопрос: Скопировал у знакомого программу и хотел запустить ее в демонстрационном режиме. А она пишет, что произошло несанкционированное изменение конфигурационного файла setup.cfg. Но я же ничего не делал!

Ответ: Видимо, вместе с программой Вы перекачали и установочный файл setup.cfg с чужой машины. Необходимо просто удалить этот файл. Далее, после запуска программы, в меню установки ввести пароль 1.

Вопрос: Для какой доверительной вероятности рассчитывается доверительный интервал и критическое значение критерия Фишера?

Ответ: Для 0,95.

Вопрос: Как в программе определяется соотношение между прочностью бетона выраженной в процентах и выраженной в кг/см²?

Ответ: Основной расчет в программе выполняется в процентах от проектной прочности. Значения прочности, выраженные в кг/см² представляют собой кубиковую прочность (или как говорили ранее «марку бетона»). Переход от процентов к кг/см² осуществляется через класс бетона при доверительной вероятности 95% и стандартном коэффициенте вариации 13,5%.

Вопрос: Как переключить раскладку клавиатуры (Русская / Латинская)?

Ответ: По умолчанию - Правый Shift. Если Вы хотите изменить переключение (на некоторых компьютерах правый Shift не работает), то необходимо в операционной среде войти в каталог C:\BARS211\ и набрать следующую команду:

KEYRUS.COM /scan=XX /lat=off /save

где XX – код клавиши для переключения раскладки:

54 – правый Shift;

42 – левый Shift;

29e – правый Ctrl;

29 – левый Ctrl.

Вопрос: Что означает величина напряжения при расчете греющего провода?

Ответ: Это напряжение, которое нужно подать на один провод. Если у Вас к источнику тока подключен один провод или несколько проводов «треугольником», то эта величина напряжения должна быть выставлена на трансформаторе. Если провода подключены «звездой», то на трансформаторе нужно выставить напряжение в 1,73 раза больше.

Вопрос: Можно ли приобрести более раннюю версию программы *СНЕЖНЫЙ БАРС* по сниженной цене?

Ответ: Нет. С появлением новых версий программы, предыдущие версии снимаются с реализации.

20. Пример температурного листа

-1-

ЛИСТ КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ

(распечатано с помощью программы СНЕЖНЫЙ БАРС (ver 2.11))

Производитель работ - ООО "Крылья вездеход"

| | |
|---|---|
| <p>Объект: Жилой дом по ул. Гагарина Конструкция: Монолитная стена в осях А1-А2 на 5 этаже Класс бетона - В20.0 Объем бетонированной конструкции - 5.40 м³ Модуль поверхности конструкции - 7.70 м²</p> | <p>Треугольная прочность бетона - 51.0 % от R₂₈ Криволинейная прочность бетона - 40.0 % от R₂₈ Треугольная прочность бетона - 60.0 % от R₂₈ Метод бетонирования - Электропрогрев Начало бетонирования - 20.12.2001 в 12.00</p> |
|---|---|

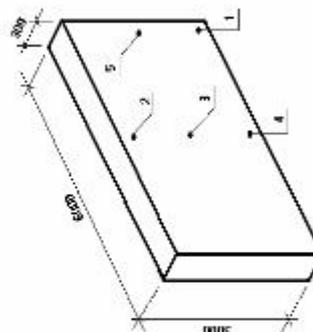
-2-

| Дата | Время | Отсчет: время, ч. | t ₁ , °C | | | | t ₂ , °C | | | | t ₃ , °C | | | | t _в , °C | Примеч. |
|--|-------|-------------------|---------------------|------|------|------|---------------------|-------|---|---|---------------------|---|---|---|---------------------|----------|
| | | | п | у | ц | ч | п | у | ц | ч | п | у | ц | ч | | |
| 20.12.2001 | 12:00 | 0:00 | 11.0 | 12.0 | 19.0 | 14.0 | 15.0 | -19.0 | | | | | | | | |
| 20.12.2001 | 21:00 | 10:00 | 12.0 | 13.0 | 22.0 | 16.0 | 18.0 | -18.0 | | | | | | | | Ветер |
| 21.12.2001 | 08:00 | 20:00 | 12.0 | 15.0 | 24.0 | 21.0 | 24.0 | -22.0 | | | | | | | | Изморозь |
| 21.12.2001 | 18:00 | 30:00 | 9.0 | 17.0 | 28.0 | 23.0 | 26.0 | -17.0 | | | | | | | | |
| 22.12.2001 | 04:00 | 40:00 | 9.0 | 24.0 | 31.0 | 23.0 | 26.0 | -10.0 | | | | | | | | U=808 |
| 22.12.2001 | 14:00 | 50:00 | 10.0 | 34.0 | 30.0 | 22.0 | 24.0 | -7.0 | | | | | | | | U=608 |
| 23.12.2001 | 10:00 | 70:00 | 12.0 | 37.0 | 29.0 | 21.0 | 23.0 | -19.0 | | | | | | | | Откалтел |
| 23.12.2001 | 19:00 | 80:00 | 10.0 | 32.0 | 26.0 | 18.0 | 15.0 | -6.0 | | | | | | | | морозно |
| Средняя температура, °C | | | 10.8 | 25.0 | 27.1 | 20.4 | 22.4 | | | | | | | | | |
| Прочность к концу выдерживания, % от R ₂₈ | | | 42.1 | 59.1 | 60.3 | 52.6 | 54.9 | | | | | | | | | |

| | |
|--|--|
| Средняя квадрат. ошибка прочности - 7.5% | Коэффициент вариации прочности - 13.5% |
| Средняя прочность по конструкции - 52.79 % | Дополнительный интервал прочности - 9.09 |

Исполнитель _____ Проверил _____ Утвердил _____

Схема конструкции.



21. Права на использование и распространение

Программа *СНЕЖНЫЙ БАРС* является коммерческим программным продуктом.

Использование программы могут осуществлять только зарегистрированные пользователи. Зарегистрированным является пользователь, заключивший договор с автором или распространителем программы и оплативший ее стоимость. Зарегистрированный пользователь имеет широкий комплекс услуг по поддержке программы *СНЕЖНЫЙ БАРС*:

- получение при покупке самой последней версии программы;
- гарантированное получение информации обо всех новых версиях программы;
- льготы при покупке новых версий программы;
- право получения консультаций по установке и использованию программы;
- и многое другое.

Пользователь программы *СНЕЖНЫЙ БАРС* не имеет права продавать или дарить ее другим лицам. Любое копирование программы и использование ее без регистрации является незаконным и будет преследоваться по Закону.

По современным представлениям программа считается таким же изделием, как и любой материальный продукт, и имеет утвержденные показатели качества. Конечно, сто-процентно безошибочных продуктов не существует, а, значит, и *СНЕЖНЫЙ БАРС* также содержит какое-то количество ошибок (хотя разработчик всеми силами старался их избежать). Однако будем надеяться, что они не являются весьма существенными. Поэтому программа *СНЕЖНЫЙ БАРС* поставляется «как есть» и решение о соответствии характеристик программы Вашим требованиям Вы принимаете самостоятельно. Разработчик программы не несет ответственности за возможный ущерб, причиненный действием (бездействием) данной версии программы.

Кратко о сертификации программы...

В соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» сертификация делится на обязательную и добровольную. Программные средства в области строительства не включены в «Перечень продукции, подлежащей обязательной сертификации». Таким образом, сертификация всех программ для строительства добровольная. На основании этого программа *СНЕЖНЫЙ БАРС* не имеет сертификата и может свободно использоваться в строительной сфере.

Название программы является аллегорическим с одновременным использованием аббревиатуры. Точной расшифровкой названия *СНЕЖНЫЙ БАРС* является: «Зимнее бетонирование. Автоматизированная расчетная система».

22. Контакты

Автор программы:

Россия, 454091, г. Челябинск, пр. Ленина, 48 – 11.

тел: (351) 264-76-23

тел: (351) 263-49-56

E-mail: zimbeton@mail.ru

Internet: www.zimbeton.ru

Официальный распространитель программы:

Центр средств автоматизации «НОРМАСОФТ»

E-mail: sales@normasoft.com

Internet: www.normasoft.com