

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования  
«Брестский государственный технический университет»**

**Кафедра оснований, фундаментов, инженерной геологии и геодезии**

**Сливка Д.Н., Пойта П.С., Шведовский П.В.,  
Тарасевич А.Н., Дёмина Г.П.**

## **Автоматизированное проектирование строительной части проекта зданий и сооружений**

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом учреждения образования «Брестский государственный технический университет» в качестве методического пособия для студентов строительных специальностей дневной и заочной форм обучения и слушателей системы повышения квалификации инженерно-технических работников в области строительства.

Брест 2010

УДК 69.001.5+624.001.57:624.15

ББК 94.38

С 48

Рецензенты:

директор ОДО НПП «Брест-КАД» – Зуев С.М.;

зам. директора РУП «Институт БелНИИС НТЦ» – к.т.н. В.Н. Деркач

**Сливка Д.Н., Пойта П.С., Шведовский П.В., Тарасевич А.Н., Дёмина Г.П.**  
С 48 Автоматизированное проектирование строительной части проекта зданий и сооружений (программный комплекс). – Брест: изд-во БрГТУ, 2010. – 166 с.

ISBN 978-985-493-154-8

Рассмотрены вопросы формирования исходных данных для последующего проектирования конструктивной части зданий и сооружений: стены, перекрытия, покрытия, фундаменты и основания.

Наибольшее внимание уделено проектированию и конструированию фундаментов сборных железобетонных на естественном основании, свайных ленточных, столбчатых на естественном основании, свайных столбчатых, монолитных ленточных и их комбинациям.

Пособие, как и сам программный комплекс, предназначены для студентов строительных специальностей дневной и заочной форм обучения и слушателей системы повышения квалификации инженерно-технических работников в области строительства.

УДК 69.001.5+629.001.57:624.15

ББК 94.38

ISBN 978-985-493-154-8

© Коллектив авторов, 2010

© Издательство БрГТУ, 2010

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА.....</b>                               | <b>8</b>  |
| <b>2</b> | <b>ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ ОБЪЕКТА.....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>3</b> | <b>ИМПОРТ ОБЪЕКТА.....</b>   | <b>11</b> |
| 3.1      | <i>Шаг за шагом.....</i>   | <i>11</i> |
| 3.2      | <i>Выбор DXF-файла.....</i>  | <i>11</i> |
| 3.3      | <i>Управление слоями.....</i>  | <i>11</i> |
| 3.4      | <i>Подтверждение участка стены.....</i>                                      | <i>12</i> |
| 3.5      | <i>Определение криволинейных стен.....</i>                                   | <i>13</i> |
| 3.6      | <i>Объединение и удлинение стен.....</i>                                     | <i>13</i> |
| 3.7      | <i>Выделение элементов чертежа.....</i>                                      | <i>14</i> |
| 3.8      | <i>Удаление элементов.....</i>   | <i>15</i> |
| 3.9      | <i>Редактирование координационных осей.....</i>                              | <i>15</i> |
| 3.10     | <i>Определение проемов.....</i>  | <i>18</i> |
| 3.11     | <i>Задание масштаба чертежа.....</i>   | <i>18</i> |
| 3.12     | <i>Рассечение участка стены.....</i>   | <i>19</i> |
| 3.13     | <i>Сохранение плана этажа.....</i>   | <i>19</i> |
| <b>4</b> | <b>ФОРМИРОВАНИЕ ТИПОВ СТЕН И ПОЛОВ.....</b>                                  | <b>19</b> |
| 4.1      | <i>Просмотр типа стены в текущем проекте.....</i>                            | <i>19</i> |
| 4.2      | <i>Выбор типа стены из другого проекта.....</i>                              | <i>21</i> |
| 4.3      | <i>Создание и добавление новых типов стен в базу.....</i>                    | <i>22</i> |
| 4.4      | <i>Выбор типов стен из стандартной базы.....</i>                             | <i>22</i> |
| 4.5      | <i>Запись в текущий проект.....</i>  | <i>23</i> |
| 4.6      | <i>Просмотр типа пола в текущем проекте.....</i>                             | <i>23</i> |
| 4.7      | <i>Выбор типа пола из другого проекта.....</i>                               | <i>24</i> |
| 4.8      | <i>Создание и добавление новых типов полов в базу.....</i>                   | <i>25</i> |
| 4.9      | <i>Выбор типов полов из стандартной базы.....</i>                            | <i>25</i> |
| 4.10     | <i>Сохранить тип пола.....</i>   | <i>26</i> |
| <b>5</b> | <b>ОПИСАНИЕ ОСЕЙ.....</b>  | <b>26</b> |
| 5.1      | <i>Ввод осей.....</i>  | <i>26</i> |
| 5.2      | <i>Коррекция осей.....</i>   | <i>27</i> |
| 5.3      | <i>Ввод блок – секций.....</i>   | <i>27</i> |
| 5.4      | <i>Коррекция секций.....</i>   | <i>28</i> |
| 5.5      | <i>Коррекция имен осей.....</i>  | <i>28</i> |
| <b>6</b> | <b>ВВОД СТЕН И ПЕРЕГОРОДОК.....</b>  | <b>28</b> |
| 6.1      | <i>Направляющая участка.....</i>   | <i>28</i> |
| 6.2      | <i>Опорные точки участка.....</i>  | <i>29</i> |
| 6.3      | <i>Процесс ввода участка.....</i>  | <i>29</i> |
| 6.4      | <i>Положения направляющей.....</i>   | <i>30</i> |
| 6.5      | <i>Выбор опорной точки участка.....</i>                                      | <i>31</i> |
| 6.6      | <i>Настройка ввода участков.....</i>   | <i>32</i> |
| 6.7      | <i>Дополнительные настройки.....</i>   | <i>34</i> |
| 6.8      | <i>Функции ввода участков.....</i>   | <i>34</i> |
| 6.9      | <i>Привязка участка.....</i>   | <i>34</i> |
| 6.10     | <i>Использование опорной точки при вводе или редактировании участка.....</i> | <i>35</i> |
| 6.11     | <i>Редактирование участка.....</i>   | <i>39</i> |
| <b>7</b> | <b>ВВОД ТИПОВ СТЕН.....</b>  | <b>44</b> |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>8</b>  | <b>ВВОД НАГРУЗОК</b> .....   | <b>45</b> |
| 8.1       | Ввод и коррекция нагрузок.....   | 45        |
| 8.2       | Копирование нагрузок .....   | 50        |
| 8.3       | Удаление нагрузок.....   | 50        |
| <b>9</b>  | <b>ВВОД ПРОЕМОВ</b> .....  | <b>51</b> |
| 9.1       | Таблица <Проемы и отверстия> .....                                       | 51        |
| 9.2       | Таблица <Выбор назначения и типоразмера проемов>.....                    | 52        |
| 9.3       | Особенности ввода проемов, отличающихся по назначению.....               | 53        |
| 9.3.1     | Окна и двери.....  | 53        |
| 9.3.2     | Штрабы, ниши.....  | 54        |
| 9.3.3     | Вентканалы .....   | 55        |
| 9.3.4     | Отверстия.....   | 57        |
| 9.4       | Коррекция проемов .....  | 57        |
| <b>10</b> | <b>ПОМЕЩЕНИЯ</b> .....   | <b>58</b> |
| 10.1      | Одно помещение.....  | 59        |
| 10.2      | Нагрузки в помещении.....  | 61        |
| 10.3      | Ввод локальной нагрузки .....  | 62        |
| 10.4      | Группа помещений .....   | 64        |
| 10.5      | Копирование .....  | 65        |
| 10.6      | Удаление.....  | 66        |
| <b>11</b> | <b>ПЕРЕКРЫТИЯ</b> .....  | <b>66</b> |
| 11.1      | Ввод прямоугольного отсека перекрытия.....                               | 68        |
| 11.2      | Ввод отсека перекрытий многоугольной формы.....                          | 69        |
| 11.3      | Коррекция контура прямоугольного и многоугольного отсека перекрытия..... | 70        |
| 11.4      | Привязка угловых точек многоугольного отсека перекрытия.....             | 70        |
| 11.5      | Опираание перекрытия на стены.....                                       | 71        |
| 11.6      | Изменение направления раскладки плит перекрытия .....                    | 72        |
| 11.7      | Передвинуть грань .....  | 72        |
| 11.8      | Привязать грань .....  | 73        |
| 11.9      | Междуэтажное перекрытие или покрытие.....                                | 74        |
| 11.10     | Автоматический ввод перекрытий .....                                     | 74        |
| 11.11     | Нагрузки на перекрытия.....  | 74        |
| 11.12     | Ввод локальной нагрузки .....  | 75        |
| <b>12</b> | <b>ВВОД ГЕОЛОГИИ</b> .....   | <b>77</b> |
| 12.1      | Общие сведения.....  | 77        |
| 12.2      | Формирование списка грунтов.....   | 77        |
| 12.3      | Добавление нового грунта в список грунтов .....                          | 79        |
| 12.4      | Удаление текущего грунта .....   | 80        |
| 12.5      | Загрузка списка грунтов из другого объекта.....                          | 80        |
| 12.6      | Закладка «Расчетные характеристики грунта» .....                         | 81        |
| 12.7      | Закладка «Насынный грунт» .....  | 82        |
| 12.8      | Закладка «Дополнительные характеристики».....                            | 82        |
| <b>13</b> | <b>РАБОТА СО СКВАЖИНАМИ</b> .....  | <b>84</b> |
| 13.1      | Порядок ввода скважин .....  | 84        |
| 13.2      | Корректировка скважин .....  | 84        |
| <b>14</b> | <b>ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА</b> .....               | <b>84</b> |
| 14.1      | Основные понятия.....  | 84        |
| 14.2      | Порядок формирования разреза.....  | 85        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 14.3      | Дополнительные возможности.....   | 86         |
| <b>15</b> | <b>ВВОД ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН.....</b>  | <b>86</b>  |
| 15.1      | Основные понятия.....   | 86         |
| 15.2      | Основные правила работы с зонами.....   | 87         |
| 15.3      | Ввод прямоугольной зоны.....  | 88         |
| 15.4      | Ввод произвольной зоны.....   | 88         |
| <b>16</b> | <b>ВВОД ОТМЕТОК ПОДОШВЫ ФУНДАМЕНТОВ И ОСТРИЯ СВАЙ.....</b>  | <b>88</b>  |
| 16.1      | Ввод отметок по зонам.....  | 89         |
| 16.2      | Ввод отметок по участкам.....   | 90         |
| 16.3      | Режим просмотра.....  | 91         |
| 16.4      | Режим копирования.....  | 92         |
| <b>17</b> | <b>РОСТВЕРК.....</b>  | <b>92</b>  |
| <b>18</b> | <b>ВВОД ОТМЕТОК ЦОКОЛЯ.....</b>   | <b>93</b>  |
| <b>19</b> | <b>МОНОЛИТНЫЕ ПОЯСА И АРМОШВЫ.....</b>  | <b>94</b>  |
| <b>20</b> | <b>ВВОД УГЛОВЫХ ОТМЕТОК.....</b>  | <b>95</b>  |
| <b>21</b> | <b>МАСШТАБИРОВАНИЕ.....</b>   | <b>95</b>  |
| <b>22</b> | <b>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ.....</b>  | <b>96</b>  |
| 22.1      | Копирование данных.....   | 97         |
| 22.2      | Аварийная загрузка объекта.....   | 97         |
| 22.3      | Сохранение данных.....  | 97         |
| <b>23</b> | <b>АВТОМАТИЧЕСКИЙ СБОР НАГРУЗОК.....</b>  | <b>97</b>  |
| 23.1      | Общие сведения.....   | 97         |
| 23.2      | Просмотр информации о собранных нагрузках.....  | 100        |
| 23.3      | Объединение или разбиение смежных нагрузок.....   | 101        |
| 23.4      | Просмотр нагрузок.....  | 102        |
| 23.5      | Прочие возможности.....   | 103        |
| 23.6      | Обзор нестандартных ситуаций, возникающих при сборе нагрузок.....   | 103        |
| <b>24</b> | <b>РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ НА<br/>ЕСТЕСТВЕННОМ ОСНОВАНИИ.....</b>                            | <b>104</b> |
| 24.1      | Необходимые данные.....   | 104        |
| 24.2      | Особенности этапа расчета и конструирования.....  | 105        |
| 24.3      | Нагрузки на основание.....  | 106        |
| 24.4      | Расчетное сопротивление грунта основания.....   | 106        |
| 24.5      | Проверка фундамента по несущей способности грунта.....  | 107        |
| 24.6      | Раскладка фундаментных подушек.....   | 108        |
| 24.7      | Выбор по группе.....  | 110        |
| 24.8      | Проверка на слабый слой.....  | 110        |
| 24.9      | Расчет осадки и просадки.....   | 110        |
| 24.10     | Учет сейсмических воздействий.....  | 111        |
| 24.11     | Задание фиксированной ширины фундамента.....  | 112        |
| 24.12     | Задание участков, к которым примыкает подвал с шириной более 20 м.....                                    | 112        |
| <b>25</b> | <b>УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ<br/>ЛЕНТОЧНЫХ СБОРНЫХ ФУНДАМЕНТОВ.....</b>                         | <b>113</b> |
| 25.1      | Сборный фундамент на заданной отметке не проектируется.....   | 114        |
| 25.2      | Фундамент не проходит расчет по вертикальной составляющей.....  | 115        |
| 25.3      | Фундамент не проходит расчет по сдвигающему усилию.....   | 116        |
| 25.4      | Фундамент не проходит расчет на устойчивость методом<br>круглоцилиндрических поверхностей скольжения..... | 116        |
| 25.5      | Осадка фундамента больше допустимой.....  | 117        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 25.6      | Формирование графической информации.....                              | 118        |
| 25.7      | Подготовка к графике.....   | 118        |
| 25.8      | Описание работы модуля «Корректировка чертежа».....                   | 121        |
| 25.9      | Масштабирование объекта.....  | 122        |
| 25.10     | Корректировка чертежа для ленточных фундаментов.....                  | 123        |
| 25.11     | Редактирование расстояний между подушками на участке.....             | 124        |
| 25.12     | Слияние участков.....   | 125        |
| 25.13     | Корректировка расстановки подушек на участке.....                     | 125        |
| 25.14     | Конструирование сечений и разверток.....                              | 126        |
| 25.15     | Дополнительные возможности.....                                       | 127        |
| 25.16     | Завершение работы.....  | 128        |
| <b>26</b> | <b>РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ НА СВАЙНОМ ОСНОВАНИИ.....</b> | <b>129</b> |
| 26.1      | Общие параметры.....  | 129        |
| 26.2      | Материалы.....  | 129        |
| 26.3      | Расчет несущей способности свай.....                                  | 130        |
| 26.4      | Расстановка свай.....   | 130        |
| 26.5      | Автоматический вариант.....   | 132        |
| 26.6      | Версия свайного поля.....   | 132        |
| 26.7      | Назначение всплывающего меню.....                                     | 132        |
| 26.8      | Настройка.....  | 133        |
| <b>27</b> | <b>РОСТВЕРК.....</b>  | <b>134</b> |
| 27.1      | Общее описание.....   | 134        |
| 27.2      | Конструирование ростверка.....  | 134        |
| 27.3      | Определение усилий в ростверке.....                                   | 134        |
| 27.4      | Подбор арматуры.....  | 135        |
| 27.5      | Работа с программой.....  | 136        |
| <b>28</b> | <b>РАСКЛАДКА КАРКАСОВ РОСТВЕРКА.....</b>                              | <b>139</b> |
| 28.1      | Конструирование.....  | 139        |
| 28.2      | Работа с программой.....  | 141        |
| <b>29</b> | <b>СЕЧЕНИЯ ПО РОСТВЕРКУ.....</b>                                      | <b>144</b> |
| <b>30</b> | <b>ГРАФИКА.....</b>   | <b>144</b> |
| 30.1      | Общие положения.....  | 145        |
| 30.2      | Просмотр и редактирование элементов проектирования.....               | 146        |
| 30.3      | Выбор элемента проектирования.....                                    | 146        |
| 30.4      | Выбор масштаба построения элементов проектирования.....               | 147        |
| 30.5      | Просмотр чертежей.....  | 147        |
| 30.6      | Редактирование чертежей.....  | 148        |
| 30.6.1    | Перерисовка экрана.....   | 149        |
| 30.6.2    | Редактирование выносных надписей.....                                 | 149        |
| 30.6.3    | Редактирование осевых линий.....                                      | 150        |
| 30.6.4    | Создание размерных линий.....   | 150        |
| 30.6.5    | Редактирование размерных линий.....                                   | 151        |
| 30.6.6    | Просмотр спецификаций.....  | 153        |
| 30.6.7    | Сохранение результатов редактирования.....                            | 153        |
| 30.7      | Компоновка листов чертежей.....                                       | 153        |
| 30.8      | Вывод чертежа на графическое устройство.....                          | 155        |
|           | <b>РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....</b>                                  | <b>156</b> |
|           | <b>Приложение А.....</b>  | <b>157</b> |

## **ВВЕДЕНИЕ**

На современном этапе в нашей республике и СНГ в целом, складывается новая тенденция. Чтобы предприятие было рентабельным и приносило прибыль, оно должно играть по законам, которые устанавливает рынок. Должна вестись постоянная работа по снижению издержек производства, повышению производительности труда, сокращению сроков производства продукции и повышению его качества. В полной мере это относится и к строительной отрасли.

Один из способов повысить качество продукции в строительной отрасли – это разработка и внедрение современных компьютерных технологий проектирования конструкций и объектов. И рынок систем автоматизированного проектирования (САПР) сейчас активно развивается и расширяется. Финансирование автоматизации проектирования охватывает все новые процессы. Однако, существенная доля всех вложений с самого начала выделяется на разработку программного обеспечения (ПО). Среди этого рынка одно из ведущих мест не только на белорусском, но и на российском рынке занимает технологическая линия проектирования зданий, разработанная в ОДО НПП «Брест – КАД».

Система предназначена для сокращения сроков и трудоемкости проектирования зданий, для повышения качества и экономической эффективности проектируемых объектов. Для быстрой адаптации выпускников университета на производстве, а также для снижения затрат учебного времени на разработку курсовых и дипломных проектов был разработан программный комплекс.

## 1 ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА

В результате работы программного комплекса можно получить:

- Выбор оптимального варианта фундаментов.
- Проект фундаментов.
- Расчет стен на прочность и опорных участков стен на смятие.
- Автоматический сбор нагрузок на перекрытия, стены и простенки, перемычки, балки, колонны и фундаменты.
  - План раскладки плит перекрытия и схему перемычек.

Комплект готовых чертежей в формате DXF, в который входят:

- кладочный план всех этажей;
- схемы расположения элементов фундаментов различных типов (ленточные, столбчатые, свайные ленточные и ростверк, свайные столбчатые);
- разрезы по сечениям фундаментов;
- спецификации железобетонных элементов и примечания;
- инженерно-геологический разрез;
- арматурные изделия армируемых участков;
- схема расположения элементов перекрытий;
- ведомость перемычек;- план покрытия.

Чертежи сформированы в виде графических файлов формата DXF.

Для работы комплекса необходимы следующие исходные данные:

- вертикальная планировка участка застройки;
- планы всех этажей со всеми необходимыми размерами, привязками и сечениями;
- фасады и разрезы по проектируемому объекту.

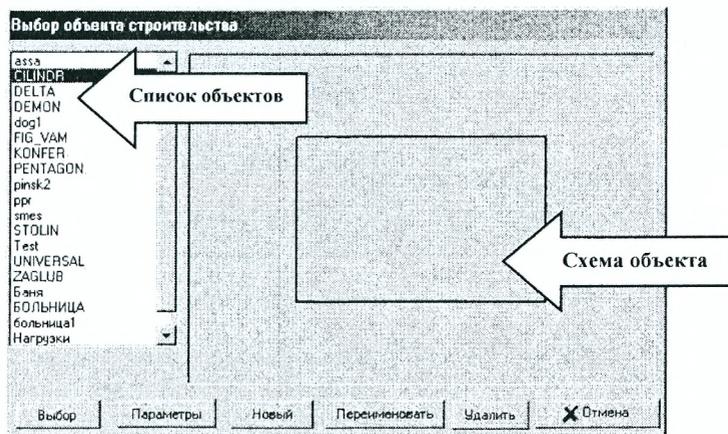
Исходная информация состоит из:

- разбивочных осей проектируемого здания;
- планов всех этажей, плана подвала и чердака с размерами, привязками стен здания и отметками пола и высотой каждого этажа;
- конструкции возводимых стен;
- проемов, отверстий, вентканалов и всех ослаблений стен с их размерами, привязками и отметками;
- экспликации помещений на каждом этаже.

Программный комплекс также содержит следующие нормативные базы: базу по стеновым материалам, базу по назначению помещений и базу по климатологии районов строительства.

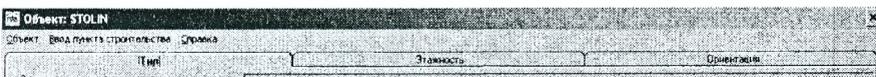
## 2 ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ ОБЪЕКТА

При запуске программы сначала выводится список со всеми имеющимися объектами. Если таковых нет, то список объектов будет пуст. Если для выбранного Вами объекта уже был введен план здания, то в графическом поле будет вычерчена геометрическая схема объекта.



- **Выбор** — запоминает имя объекта, выбранного в списке, и закрывает окно программы.
- **Параметры** — задание общих параметров объекта, необходимых для расчета (этажность, районы строительства, ориентация в пространстве и т.д.).
- **Новый** — присваивает новому объекту имя. При нажатии на данную кнопку появится окно, в котором Вы можете ввести имя нового объекта. Подтвердить его, нажав клавишу Enter.
- **Переименовать** — позволяет изменить имя объекта. При нажатии на данную кнопку появится окно, в котором Вы можете изменить имя объекта.
- **Удалить** — позволяет удалить текущий объект.
- **Отмена** — выход без всяких изменений.

При нажатии на кнопку **Параметры** появится окно, состоящее из трех закладок.



На первой закладке Вы должны выбрать класс ответственности здания ( $I - \gamma_n = 1.0$ ,  $II - \gamma_n = 0.95$ ,  $III - \gamma_n = 0.9$ ), тип здания и пункт строительства.

Если в списке нет нужного пункта, его можно легко добавить. Для этого войдите в меню «Ввод пункта строительства», появится окно:

| Выбор пункта строительства |                     |                        |                           |                           |               |                      |   |
|----------------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|----------------------|---|
| Пункт строительства        | Район строительства | Климатический подрайон | Снеговой район по карте 1 | Ветровой район по карте 2 | Тип местности | Градусо-сутки сезона |   |
| ▶ Брест                    | 2                   | A                      | 1                         | 1                         | A             | 10000                | ▲ |
| Барановичи                 | 1                   | Б                      | 3                         | 3                         | Б             | 15000                | ▼ |
| Минск                      | 1                   | A                      | 1                         | 1                         | A             | 15000                |   |
| Москва                     | 2                   | B                      | 2                         | 2                         | B             | 30000                |   |
|                            | 1                   | A                      | 1                         | 1                         | A             |                      | ▼ |

Выбран пункт строительства

В пустой строчке заполните все необходимые данные и нажмите кнопку «Принять».

Во второй закладке Вы задаёте этажность здания (максимальное количество этажей – 20), а также указываете на наличие чердака или подвала, их высоту (в метрах), **абсолютную отметку нуля** (0.000) в метрах (для построения инженерно-геологического разреза), а также выбрать конструктивную схему здания.

На третьей закладке, при необходимости, задается угол поворота первой блок-секции в градусах.

При нажатии на кнопку  все изменения для текущего объекта будут сохранены на диске.

### 3 ИМПОРТ ОБЪЕКТА

Ввод объекта в программном комплексе осуществляется с помощью модуля «Описание объекта». В современной практике проектирования описание объекта создается уже в электронном виде на этапе архитектурного проектирования в виде чертежей, созданных с использованием известных систем автоматизированного проектирования в строительстве, таких как AutoCAD, ArchiCAD и им подобных. Предлагаемая программа, беря за исходные данные чертежи планов этажей здания, созданные CAD-системами, анализирует эти чертежи, распознает основные элементы плана этажа (стены, перегородки, колонны, дверные и оконные проемы) и создает модель здания для дальнейшей обработки комплексом.

#### 3.1 Шаг за шагом

1. Нажав кнопку , выберите DXF-файл. В рабочем поле отобразится выбранный чертеж.

2. Выключите ненужные слои – это ускорит работу программы и повысит качество результата.

3. Нажмите кнопку . Рабочее поле переключится в режим модели. На чертеже отобразятся распознанные участки стен. Голубым цветом будут отмечены участки, определенные надежно, лиловым – с некоторым сомнением. При этом определяются только те стены, ширина которых внесена в список стен. При необходимости следует расширить список стен.

4. С помощью команд     откорректируйте полученную модель этажа.

5. Кнопкой  сохраните результаты.

#### 3.2 Выбор DXF-файла

Кнопка  откроет окно для выбора DXF-файла.

По завершении работы с чертежом все результаты автоматически сохраняются.

При повторном старте программы загружаются результаты предыдущего сеанса. Для того чтобы вернуться к исходному чертежу, следует нажать кнопку  либо из меню "Файл" выбрать пункт "DXF-файл перечитать"

#### 3.3 Управление слоями

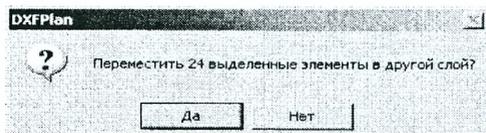
Справа на панели «Слои» отображается список слоев чертежа, сформированный из DXF-файла.

Последними в списке значатся слои «Рабочий» и «Оси\_плана». Эти слои добавляются программой. В слой «Оси\_плана» из других слоев переносятся элементы распознанных координационных осей. По его содержанию можно судить, насколько точно распознаны оси. Слой «Рабочий» используется программой при обработке криволинейных участков стен. В этот слой можно также переносить ненужные элементы плана. Видимость слоя можно выключить.

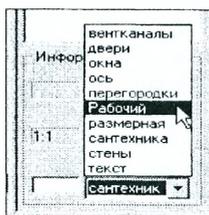
Щелкнув значок , можно погасить или включить слой. Двойной щелчок в пустой зоне списка погасит либо включит все слои. Рекомендуется выключить слои, не содержащие элементы плана (оси, стены, проемы). Это ускорит анализ чертежа и повысит качество распознавания.

Можно менять цвет слоя, щелкая последовательно правой кнопкой мыши имя слоя. При этом все элементы слоя принимают один из 15 стандартных цветов.

При указании какого-либо элемента чертежа (в режиме «Чертеж») на информационной панели отображается имя слоя этого элемента. Можно пометить несколько элементов чертежа, затем щелкнуть левой кнопкой мыши зону имени слоя – на информационной панели появится сообщение:



При ответе «Да» в зоне имени слоя появится выпадающий список слоев. При выборе нужного слоя все помеченные элементы переместятся в этот слой.



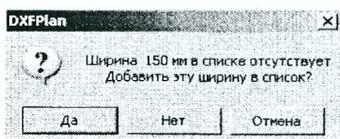
### 3.4 Подтверждение участка стены

Лиловый цвет участка указывает на сомнение в его корректности. Такой участок можно подтвердить. Для этого пометьте участок левой кнопкой мыши, а затем нажмите кнопку . Можно пометить, а затем подтвердить, одновременно несколько участков.



Можно сразу подтвердить все сомнительные участки, нажав **Ctrl** + . Можно задать участок, пометив две грани стены и подтвердив кнопкой .

При этом, если ширина участка отсутствует в списке стен, появится запрос



Следует ответить либо «Да» либо «Нет». Можно одновременно пометить грани нескольких стен. Тогда этот запрос будет появляться при обнаружении каждой новой ширины. Если нажать «Отмена», запрос в данной операции подтверждения больше не будет появляться и новые ширины не будут добавляться в список.

### 3.5 *Определение криволинейных стен*

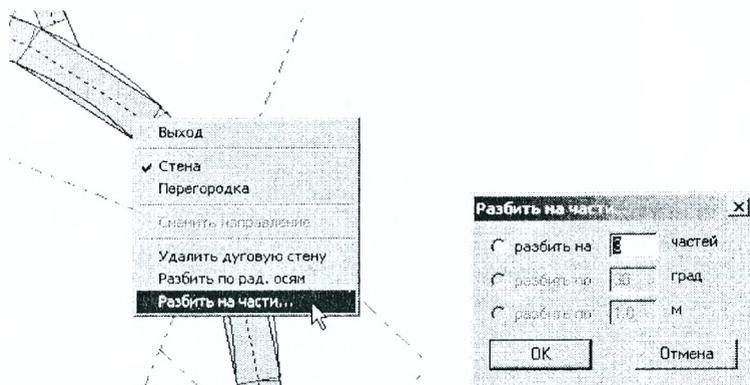
При расчете по нажатию  криволинейные стены не анализируются. Если на плане имеются криволинейные стены, их можно задавать вручную либо после расчета (после определения прямолинейных стен) выбрать из меню «Правка» пункт «Добавить дуговые стены». Для того чтобы криволинейная стена распозналась, боковые грани стены должны быть изображены на чертеже двумя дугами окружностей с общим центром и ширина стены должна содержаться в списке стен.

При ручном задании криволинейной стены следует пометить дуги граней стены и нажать .

Криволинейная стена передается в модель в виде нескольких прямолинейных сегментов, при этом автоматически создаваемые прямолинейные отрезки, определяющие грани сегментов, размещаются в слое «Рабочий».

Число сегментов, на которые разбивается криволинейная стена, определяется программой по внутреннему алгоритму. Можно изменить это число, щелкнув стену правой кнопкой мыши и выбрав в выпавшем меню пункт «Разбить на части».

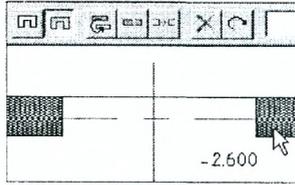
В открывшемся диалоге назначить число сегментов:



Криволинейную стену (все созданные её сегменты) можно удалить, выбрав в выпавшем меню пункт «Удалить дуговую стену».

### 3.6 *Объединение и удлинение стен*

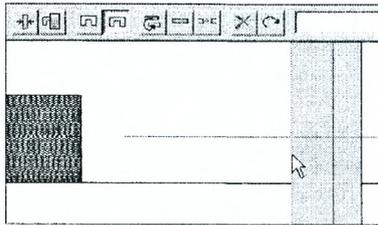
Два участка стен одинаковой ширины можно объединить в один при условии, что грани стен при продолжении совпадают.



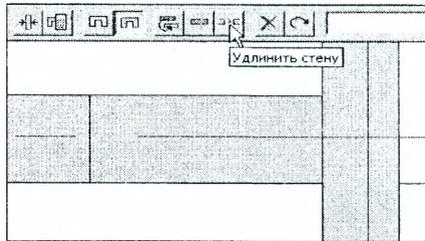
Для этого следует пометить участки и нажать кнопку .

При этом если между участками находились такие же участки, они все объединятся в одну стену.

Участок стены можно удлинить до некоторого перпендикулярного ему отрезка.

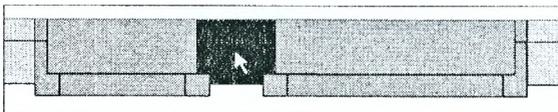


Для этого следует пометить участок и отрезок и нажать ту же кнопку .



### 3.7 Выделение элементов чертежа

Если левой кнопкой мыши щелкнуть какой-либо отрезок чертежа, отрезок выделится ярким (зеленым) цветом, т.е. будет выделен. Можно выделить элементы некоторой прямоугольной области чертежа. Для этого при нажатой клавише **Ctrl** левой кнопкой мыши выделить резиновым прямоугольником нужную область – все элементы, попавшие в эту область, будут выделены. Аналогично выделяются участки стен в режиме модели. Если один из участков перекрывается другим и невиден, следует щелкнуть видимый участок, придерживая нажатой клавишу «Shift» – будут выделены оба участка.



Выделение элементов чертежа используется для получения информации об элементах и операций над элементами.

### 3.8 Удаление элементов

Помеченные элементы можно удалить, щелкнув кнопку  либо нажав клавишу Del. При этом в режиме чертежа  удалятся линии чертежа, а в режиме модели  удалятся участки стен. Если удаление выполнить при нажатой клавише Ctrl, удалятся непомеченные элементы, а помеченные останутся, т. е. произойдет инвертирование выделения.

Кнопкой  можно вернуть все удаленные линии либо участки стен, включив соответствующий режим.

Выбрав из меню «Правка» пункт «Отменить все стены», можно начать сначала процесс создания плана этажа.

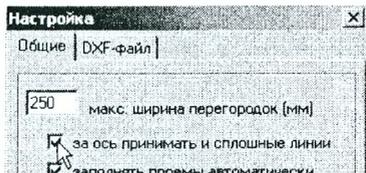
### 3.9 Редактирование координационных осей

Координационные оси программа распознает автоматически при чтении DXF-файла. При этом предполагается, что оси нанесены на чертеже штрихпунктирными линиями с кружками и наименованиями. Если эти условия не выполнены, программа не распознает оси, сообщив:

*На чертеже не распознаны оси.*

*Возможно, оси изображены сплошной линией.*

Если оси действительно изображены сплошными линиями, следует либо изменить тип линий осей в среде AutoCAD, либо из пункта меню «Настройка» на открывшейся панели назначить и сплошные линии для осей.



Однако при этом результат распознавания может ухудшиться. Поэтому рекомендуется выключить все слои, кроме слоев, содержащих элементы осевых линий.

При распознавании осей могут быть обнаружены одноименные оси и выдано сообщение типа:

*На плане обнаружено и помечено 5 пар одноименных осей.*

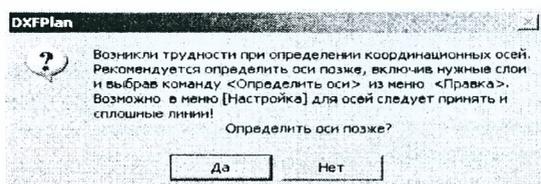
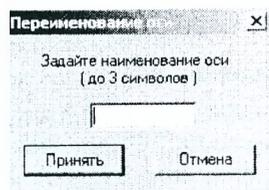
Следует проанализировать помеченные оси, снять удаление с правильных осей и удалить оставшиеся помеченные. (Если указать на ось, то ось либо будет выделена, либо освободится от пометки.). Удаление осуществляется кнопкой  либо клавишей Del. При удалении ось исключается из слоя «Оси\_плана» и ее элементы (линия, кружок, надпись) возвращаются в слой, откуда они были перемещены.

Если какая-либо ось не распознана, ее можно назначить. Для этого следует пометить нужную линию, кружок и надпись и нажать  или . Ось можно назначить, указав только линию и надпись (имя оси), не указывая кружок.

Можно указать только линию, не указывая имя оси -- при этом откроется диалог для указания имени новой оси.

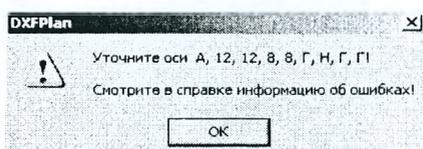
После подтверждения «Принять» будет создан кружок и текст наименования оси.

Иногда возникают проблемы при автоматическом определении осей. Это обычно случается, если на плане встретилось слишком много кружков с надписью, для которых программа не смогла подобрать соответствующую координационную линию (либо координационная линия слишком далеко от кружка, либо кружок с надписью на плане имеет другое назначение). В этом случае появится сообщение:

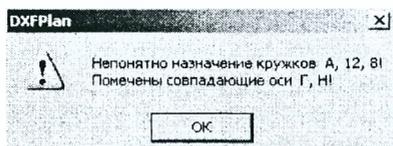


Если ответить «Да», координационные оси не определятся. В дальнейшем надо будет, включив слои без осей, выбрать из меню «Правка» пункт «Определить оси».

Если же ответить «Нет», определятся понятные координационные оси и появится, например, такое сообщение:



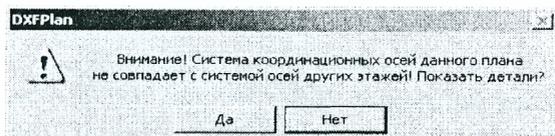
После этого можно выбрать из меню «Справка» пункт «Информация об ошибках» или щелкнуть кнопку , которая станет активной, – появится сообщение, например:



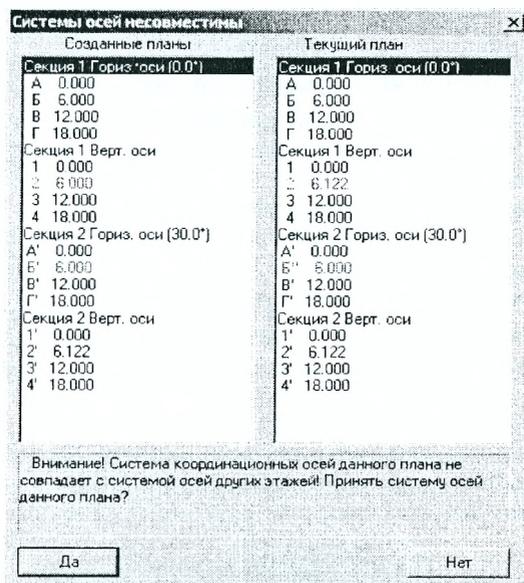
а на плане будут помечены все непонятные кружки и оси.

Можно удалить все оси, выбрав из меню «Правка» пункт «Отменить все оси». Затем, включив нужные слои осей, определить оси, выбрав из меню «Правка» пункт «Определить оси».

При работе с планами нескольких этажей необходимо, чтобы системы осей на чертежах этих планов были согласованными, а именно, планы (отдельные блок-секции) должны иметь, по крайней мере, по одной общей продольной и поперечной оси, а расстояние между одноименными осями должно быть одинаковым. В момент сохранения результатов  программа контролирует согласование осей и при каких-либо несоответствиях выдает сообщение:

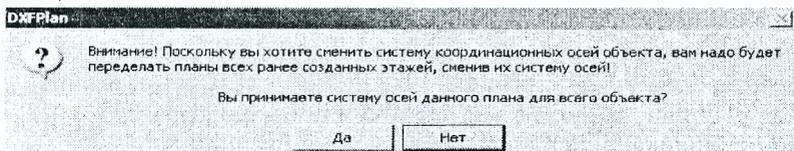


Если ответить «Да», откроется окно, в котором сопоставятся два списка осей с указанием имен и расстояния оси от базовых осей каждой секции. Не соответствующие оси помечены красным цветом.



В представленном примере в блок-секции 1 не совпадает расстояние между осями 1 и 2, а в блок-секции 2 не совпадают имена осей (B' и B'').

Если ответить «Да», то есть принять систему осей данного плана, появится сообщение:



Можно ответить «Нет» и привести в соответствие систему осей плана текущего этажа, либо ответить «Да» и принять систему осей данного плана. В этом случае необходимо будет привести в соответствие систему осей ранее рассмотренных этажей и заново сохранить планы этих этажей.

В меню «Правка» можно выбрать пункт «Создать новую систему осей объекта». В этом случае система осей, созданная ранее рассмотренными этажами, будет отменена. Но в этом случае, если надо иметь планы этих этажей, следует заново открыть нужные этажи и, приведя в порядок систему осей, сохранить этажи.

### 3.10 *Определение проемов*

Для определения проемов следует из меню «Правка» выбрать пункт «Определить проемы».

Если на плане еще не определен ни один проем, для определения проемов можно щелкнуть .

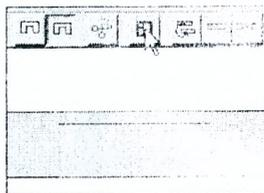
Проемы можно определить на отдельном участке стены. Для этого следует пометить участок стены и щелкнуть .

Отдельный проем можно определить вручную. Для этого следует пометить две боковые грани проема и щелкнуть .

Если проем имеет четверти, следует поместить четыре боковые грани проема.

Можно пометить и весь проем, выделив резиновым прямоугольником (левой кнопкой мыши при одновременно нажатой клавише Ctrl).

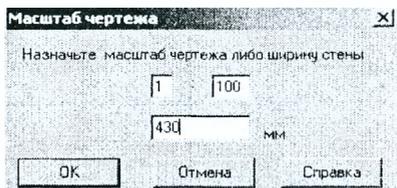
Для удаления проема следует пометить проем и щелкнуть  либо нажать Del. Можно удалить на плане все проемы. Для этого следует из меню «Правка» выбрать пункт «Удалить все проемы».



### 3.11 *Задание масштаба чертежа*

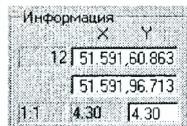
Если чертеж выполнен не в масштабе кратном 10, необходимо задать масштаб чертежа. Это можно сделать двумя способами:

- явно задать масштаб, заполнив соответствующие поля формы «Масштаб чертежа»;



- на плане пометить две грани какой-либо стены (ширина ее должна быть предположительно известна). При этом на панели «Информация» отобразится текущий масштаб, значения ширины стены в единицах чертежа и в миллиметрах в соответствии с масштабом.

Выбрав из меню «Правка» пункт «Задать масштаб», открыть форму «Масштаб чертежа» и занести истинную ширину стены в миллиметрах.



### 3.12 Рассечение участка стены

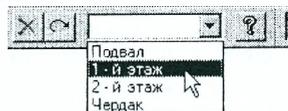
Участок стены можно рассечь на две части, которыми затем можно манипулировать.

Для этого следует левой кнопкой мыши пометить нужный участок стены и секущую и нажать кнопку . Секущей может быть любой отрезок, перпендикулярный участку стены. Секущая может пересекать участок, примыкать к нему и даже находиться вдали от участка.

### 3.13 Сохранение плана этажа

Результатом работы с чертежом является план этажа, включающий осевые линии, участки стен и проемы.

Нажатием кнопки  сформируются исходные данные, описывающие блок секции, координатные оси, стены и проемы. Предварительно из выпадающего списка можно задать номер этажа.



Если на чертеже есть надпись типа «План 1-го этажа», программа сама задаст номер этажа.

Если этаж все же не задан, перед записью плана появится запрос на задание номера этажа.

## 4 ФОРМИРОВАНИЕ ТИПОВ СТЕН И ПОЛОВ

На главной панели задачи «Типы стен, полов и кровли» выбираем режим работы – Стены, Полы или Кровля (щёлкаем мышкой по соответствующей закладке). В режиме «Полы» окна для графического изображения разреза будут иметь розовый оттенок, в режиме «Кровля» – жёлтый, в режиме «Стены» – серый. При запуске задачи по умолчанию активна закладка «Стены».

### 4.1 Просмотр типа стены в текущем проекте

Для просмотра типов стен в текущем проекте нажимаем *левой клавишей мыши* на кнопку  **Просмотр** в панели инструментов.

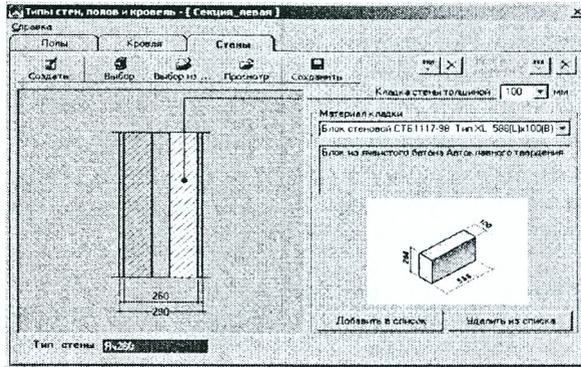
В появившейся панели «Просмотр типа стены в текущем проекте» выбираем нужный тип стены и нажимаем кнопку  **Да**. В левом окне главной панели «Типы стен» появится разрез стены, например, Яч260. Щёлкаем мышкой (все действия *левой клавишей*) по одному из слов стены, например, по кладке.

Выбранный слой становится активным и меняет цвет на белый. В правой части панели появится информация о свойствах данного слоя.

▼ Когда в текущем проекте нет данных, программа выдаст сообщение:

«В проекте нет данных. Открыть новый проект?».

и после нажатия  предложит выбрать типы стен из стандартной базы.



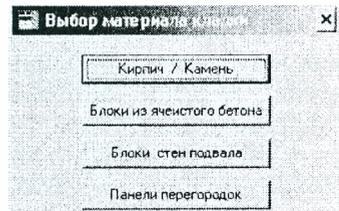
Поле «Кладка стены толщиной» (допускает ввод с клавиатуры) позволяет менять толщину выбранного слоя. Рекомендуется пользоваться предложенными в поле величинами, так как они определяются программой в соответствии с линейными размерами выбранного материала. Ввод вручную оставлен лишь как дополнительная возможность ввести нестандартные для общих случаев величины. При выборе других слоёв поле будет менять своё название.

Поле «Материал кладки» позволяет присвоить выбранному слою из предложенного списка нужный вид материала. Ниже выводятся более подробные характеристики данного материала, а в большинстве случаев и его графическое изображение. При выборе утеплителя поле изменит название на «Утеплитель». При выборе воздушной прослойки, штукатурки и отделки поле появляться не будет. Для этих слоёв пользователь должен лишь определить их толщину.

Кнопки «Добавить в список» и «Удалить из списка» позволяют добавлять и удалять записи из списка материалов кладки. При каждом нажатии на кнопку «Удалить из списка» удаляется первая верхняя запись в списке, и весь список материалов сдвигается вверх. Если в списке, например, четыре записи, то при нажатии на кнопку четыре раза список очистится полностью.

Чтобы удалить какой-то определённый вид материала, надо щёлкнуть по нему мышкой в списке записей, а затем нажать кнопку «Удалить из списка». После удаления необходимо присвоить активному слою другой вид материала, а если нужного в списке нет, то добавить его. Так же, после удаления, необходимо проверить правильность присвоения материалов другим слоям.

При нажатии на кнопку «Добавить в список», появится окно «Выбор материала», дающее пользователю возможность выбрать любые из допустимых видов кладочных материалов, а также сборные панели перегородок. Нажав на кнопку, например, «Кир-



пич/Камень», увидим следующее окно:

| Параметр            | Значение                 |
|---------------------|--------------------------|
| Наименование        | Кирпич керамический      |
| Вид                 | одинарный                |
| Способ изготовления | Пластического формования |
| Изготовление        | Полнотелый               |
| Назначение          | Рядовой                  |
| Плотность, кг/м3    | 1800                     |
| Длина, мм           | 250                      |
| Ширина, мм          | 120                      |
| Высота, мм          | 65                       |
| Раствор             | Цементно-песчаный        |

Эта панель программы имеет прямую связь с базами данных Article.mdb, табл. «Кирпич Камень».

В окне «Наименование» выбираем вид кладочного материала. В остальных окнах – его характеристики и свойства, а также вид раствора. Нажимаем кнопку «Выбрать». Затем щёлкаем мышкой по кнопке в окне «Материал кладки» и в выпадающем списке находим выбранный нами материал. Щёлкаем по нему мышкой. Таким образом, выбранный материал присваивается активному слою стены. В окне «Кладка стены толщиной» выбираем новую ширину кладки, т.к. линейные размеры нового материала могут отличаться от выбранного ранее.

Если ширину кладки не привести в соответствие с новыми размерами материала, то при записи в текущий проект программа выдаст сообщение: «Ширина кладки задана неверно».

Подобным образом происходит диалог при выборе утеплителя, бетонных блоков, панелей перегородок.

Поле Несущий слой   определяет выделенный слой как несущий.

Поле Размер включен / Размер исключен   включает (исключает) размер на кладочном плане.

*Внимание:*

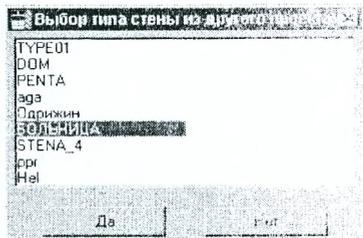
1) При создании каждого нового типа стены, или по окончании коррекции необходимо обязательно нажать кнопку «Запись в текущий проект». Если Вы этого не сделаете, то новый тип сохранен не будет, а все Ваши изменения будут проигнорированы.

2) Под кладочной шириной стены подразумевается ширина стены, сооружаемая в период возведения здания.

## 4.2 Выбор типа стены из другого проекта

Нажимаем на кнопку  «Выбор из ...» в панели инструментов. В появившейся панели «Выбор типа стены из другого проекта» щёлкаем мышкой по папке, из которой будем выбирать новый тип стены. Подтверждаем выбор нажатием

кнопки . В панели, которая появится (она аналогична «Просмотр типа стены в текущем проекте», с той лишь разницей, что кнопка «Копировать все» активна) выбираем нужный тип и нажимаем кнопку «Да». В окне, где разрез стены, щёлкаем по слою кладки. В окнах справа корректируем его характеристики (при необходимости). Если список в окне «Материал кладки» пуст, то необходимо воспользоваться кнопкой «Добавить в список», присвоить слою новый вид материала, проверить ширину кладки и записать тип стены в текущий проект.



Если после этого щёлкнуть по разрезу стены мышкой, то он примет свои первоначальные значения. Можно снова присвоить каждому слою свои размеры, материалы и записать в текущий проект под другим именем.

Кнопка «Копировать все» позволяет переписать все типы стен из выбранного проекта в текущий. Причем в текущем проекте имеющиеся типы стен будут уничтожены.

После сообщения о том, что типы стен переписаны в текущий проект, нажимаем на кнопку «Просмотр типа стены в текущем проекте» .

### 4.3 Создание и добавление новых типов стен в базу

Нажимаем на кнопку .

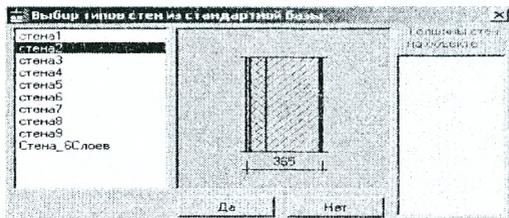
В окне «Тип слоя» щёлкаем мышкой по кнопке. Из списка выбираем слой, который будет на разрезе стены первым (слева направо). В окне «Толщина слоя» выбираем его ширину (можно вводить с клавиатуры) и нажимаем кнопку «Вставить слой» и т.д. Для удаления слоя необходимо щёлкнуть по нему мышкой и нажать кнопку «Удалить слой».

После того как все слои введены, нажимаем кнопку «Сохранить тип стены». В окне «Наименование типа стены» вводим его имя и нажимаем кнопку

кнопки . Новый тип стены будет сохранён в стандартной базе типов стен.

### 4.4 Выбор типов стен из стандартной базы

Нажимаем кнопку . В появившейся панели «Выбор типов стен из стандартной базы» выбираем нужный тип стены и нажимаем кнопку .



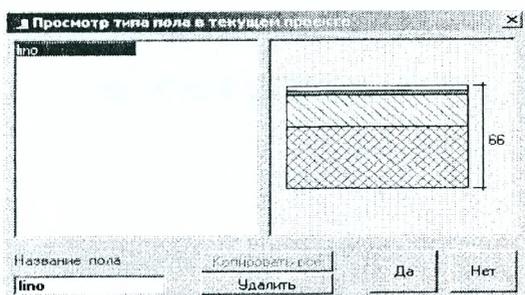
В левом окне главной панели «Типы стен» появится разрез стены. Щёлкаем мышкой по одному из слоёв стены, например, по кладке. В окне «Материал кладки» присваиваем выбранному слою нужный материал, а если его нет в списке, то добавляем его туда по кнопке «Добавить в список», проверяем ширину кладки и записываем тип стены в текущий проект.

#### 4.5 Запись в текущий проект

При нажатии на кнопку  текущий тип стены всегда записывается в текущий проект.

#### 4.6 Просмотр типа пола в текущем проекте

Нажимаем на кнопку «Просмотр». Появляется панель «Просмотр типа пола в текущем проекте», в котором, в окне слева, – список всех типов полов, находящихся в текущем проекте. Щёлкаем мышкой по любому из них, например lino. В окне справа появится разрез этого пола.



Кнопка «Копировать все» при просмотре в текущем проекте не активна. Кнопка «Удалить» – позволяет удалить выделенный тип пола из списка текущего проекта. Нажимаем кнопку  Да. В левом окне главной панели «Типы полов и кровли» появится разрез пола, щёлкаем мышкой по одному из слоёв стены, например, по верхнему.

Выбранный слой становится активным и меняет цвет на белый. Дополнительно, для большей точности, на него указывает ярко-фиолетовая метка.

Поле «слой толщиной» (допускает ввод с клавиатуры) позволяет менять толщину выбранного слоя. При выборе других слоёв поле будет менять своё название.

Поле «Материал слоя» позволяет присвоить выбранному слою из предложенного списка нужный вид материала. Ниже, в окне, выводятся более подробные характеристики данного материала.

Кнопки «Добавить в список» и «Удалить из списка» позволяют добавлять и удалять записи из списка материалов. При каждом нажатии на кнопку «Удалить из списка» удаляется первая верхняя запись в списке, и весь список материалов сдвигается вверх. Если в списке, например, четыре записи, то при нажатии на кнопку четыре раза список очистится полностью.

Чтобы удалить какой-то определённый вид материала, надо щёлкнуть по нему мышкой в списке записей, а затем нажать кнопку «Удалить из списка». После удаления необходимо присвоить активному слою другой вид материала, а если нужного в списке нет, то добавить его. Также, после удаления, необходимо проверить правильности присвоения материалов другим слоям.

При нажатии на кнопку «Добавить в список» появится панель «Выбор материала пола»: в окне «Наименование слоя» щёлкаем мышкой по кнопке справа и выбираем из списка слой, который в данный момент активен – «покрытие». В окне «Тип пола» выбираем «Полы из тонкослойных полимерных материалов». В окне «Материал слоя» выбираем материал, который соответствует данному типу пола – «Линолеум поливинилхлоридный». Если данные в других окнах вполне устраивают, то нажимаем кнопку «Выбрать». Если на главной панели в окне «Материал слоя» линолеум не появился, то нужно щёлкнуть мышкой по кнопке справа и выбрать его из списка. Таким образом, слою «покрытие» присвоен материал «линолеум поливинилхлоридный». Далее щёлкаем по слою «прослойка», а затем по кнопке «Добавить в список». В окне «Наименование слоя» выбираем «прослойка», в окне «Материал слоя» – «мастика», в окне «Вид» – «клеящая, каучуковая» и нажимаем «Выбрать». Таким образом, слою «прослойка» присвоен материал «мастика клеящая, каучуковая» и т.д.

Выбор материала пола

Наименование слоя: Покрытие

Тип пола: Полы из тонкослойных полимерных ма

Материал слоя: Линолеум поливинилхлоридный

Вид: без подосновы

| Толщина, мм | Ширина, мм | Длина, мм | Плотность, кг/м3 |
|-------------|------------|-----------|------------------|
| 1.5         | 1200       |           | 450              |

Условное обозначение: МП ГОСТ 14632-79

Выбрать Отменить

Панель «Выбор материала пола» имеет прямую связь с базой данных Article.mdb, таблица «Пол» (для кровель – таблица «Кровля»). Если каких-то материалов при выборе не хватает, то необходимо в Microsoft Access открыть базу данных, и в эти таблицы добавить недостающие материалы, сохраняя имеющийся порядок заполнения.

#### 4.7 Выбор типа пола из другого проекта

Нажимаем на кнопку  «Выбор из ...» в панели инструментов. В появившейся панели «Выбор типа пола из другого проекта» щёлкаем мышкой по папке, из которой будем выбирать новый тип пола. Подтверждаем выбор нажатием кнопки Да. В панели, которая появится (она аналогична «Просмотр типа пола в текущем проекте»), с той лишь разницей, что кнопка «Копировать все» активна) выбираем нужный тип и нажимаем кнопку Да. В окне, где разрез

пола, щёлкаем по выбранному слою. В окне «Материал слоя» присваиваем ему нужный материал. Если список в окне «Материал слоя» пуст или необходимого материала нет, то надо воспользоваться кнопкой «Добавить в список», присвоить слою новый вид материала, проверить ширину слоя и записать тип пола в текущий проект.

Если после этого щёлкнуть по разрезу пола мышкой, то он примет свои первоначальные значения. Можно снова присвоить каждому слою свои размеры, материалы и записать в текущий проект под другим именем.

Кнопка «Копировать все» позволяет переписать все типы полов из выбранного проекта в текущий. После сообщения о том, что типы пола переписаны в текущий проект, нажимаем кнопку «Просмотр».

▼ *Внимание.* При создании каждого нового типа пола, или по окончании коррекции, необходимо обязательно нажать кнопку «Запись в текущий проект». Если Вы этого не сделаете, то новый тип сохранен не будет, а все Ваши изменения будут проигнорированы.

#### 4.8 Создание и добавление новых типов полов в базу

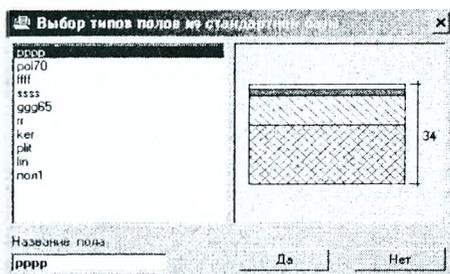
Нажимаем на кнопку  в панели инструментов. В окне «Наименование слоя» щёлкаем мышкой по кнопке. Из списка выбираем слой, который будет на разрезе первым (сверху вниз). В окне «Толщина слоя» выбираем его толщину (можно вводить с клавиатуры) и нажимаем кнопку «Вставить слой» и т.д. Для удаления слоя необходимо щёлкнуть по нему мышкой и нажать кнопку «Удалить слой».

После того как все слои введены, нажимаем кнопку «Сохранить тип пола». В окне «Название пола» вводим его имя и нажимаем кнопку . Новый тип пола будет сохранён в стандартной базе типов полов (текстовый файл pol.dat, для кровли – krovl.dat).

При нажатии на кнопку «Новый тип пола» окна очистятся, и программа будет готова к созданию нового типа пола.

#### 4.9 Выбор типов полов из стандартной базы

Нажимаем кнопку  в панели инструментов. В появившейся панели «Выбор типов полов из стандартной базы» выбираем нужный тип пола и нажимаем кнопку . В левом окне главной панели «Типы полов» появится разрез пола. Щёлкаем мышкой по одному из слоёв пола. В окне «Материал слоя» присваиваем выбранному слою нужный материал, а если его нет в списке, то добавляем его туда по кнопке «Добавить в список», проверяем ширину слоя и записываем тип пола в текущий проект.



## 4.10 Сохранить тип пола

При нажатии на кнопку  в панели инструментов текущий тип пола записывается в текущий проект.

## 5 ОПИСАНИЕ ОСЕЙ

### 5.1 Ввод осей

Для ввода координационных осей необходимо активизировать закладку «Оси» (рис. 5.1).

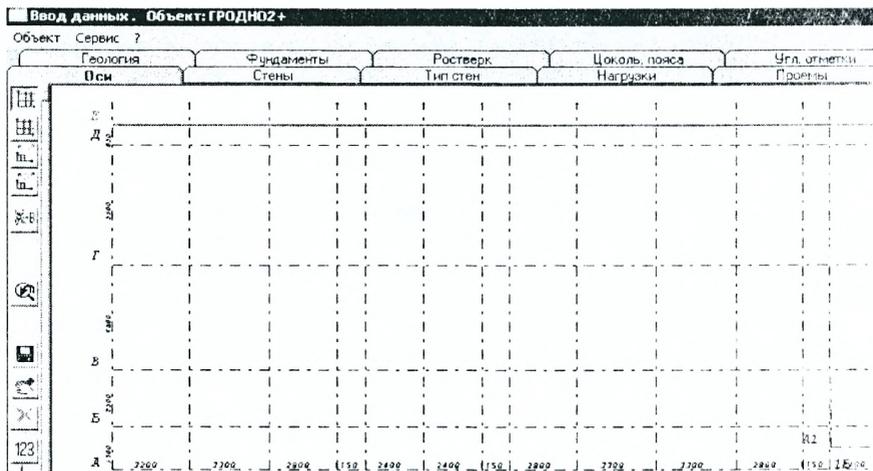


Рисунок 5.1 – Общий вид закладки «Ось» и панели инструментов

Далее подведите маркер мыши к кнопке  и щелкните *левой клавишей мыши*. На рабочем поле появятся две взаимно перпендикулярные оси. Активируйте одну из них (указав вблизи неё мышью и щёлкнув *левой клавишей*). Она изменит свой цвет на красный. Введите в миллиметрах расстояние от активированной до вводимой оси. Появится новая ось красного цвета, причем расстояние между осями будет отображено в таблице состояния в поле, окрашенном в голубой цвет. Таким образом, введите оси одного направления (например, вертикального) и переходите к вводу осей другого направления.

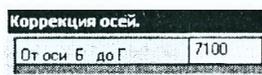
Если оси введены не по порядку, например: 1, 3, 4, 2, то их можно автоматически упорядочить. Для упорядочивания осей активируйте ось *необходимой ориентации* в необходимой секции и щёлкните левой клавишей мыши по кнопке  <Упорядочивание имен осей>.

Пример. От оси 1 на расстоянии 5000 мм введена ось 2. Необходимо ввести еще одну ось на расстоянии 3600 мм от оси 1. Для этого активируйте ось 1 и с клавиатуры введите расстояние 3600 мм. Между осями 1 и 2 появится новая

ось. Но так как имена осей присваиваются в порядке их ввода, то новая ось получит имя 3. Таким образом, порядок осей будет следующим: 1, 3, 2. Если вы хотите, чтобы имена осей шли в порядке возрастания, то подведите маркер мыши к кнопке  <Упорядочивание имен осей> и щелкните левой клавишей мыши. Порядок осей изменится на 1, 2, 3.

## 5.2 Коррекция осей

Подведите маркер мыши к кнопке  <Коррекция осей> и щелкните левой клавишей мыши. Последовательно активируйте две оси, между которыми вы хотите изменить расстояние. Значение расстояния между осями будет отображено в таблице «коррекция осей» (рис. 5.2), в поле, окрашенном голубым цветом. Введите новое значение, подтвердив его ввод клавишей .



| Коррекция осей. |      |
|-----------------|------|
| От оси Б до Г   | 7100 |

Рисунок 5.2 – Таблица «коррекция осей»

### \*Измерение расстояния между осями

Этим режимом можно пользоваться, если вы хотите узнать расстояние между двумя любыми осями. Если Вы активировали две оси, и между ними находятся другие оси, то корректироваться будет расстояние между последней и предыдущей активированными осями.

### \*Удаление осей

Активируйте удаляемую ось. Подведите маркер мыши к кнопке  и щелкните левой клавишей. Ось будет удалена, если к ней еще не было привязано какой-либо информации (участок, перегородка, блок-секция). Если такая информация имеется, то будет выдано сообщение о невозможности удаления оси (до тех пор, пока не будет удалена эта информация).

## 5.3 Ввод блок – секций

Подведите маркер мыши к кнопке  <Ввод секций> и щелкните *левой клавишей мыши*. Установите маркер мыши на пересечение осей существующей блок-секции, к которому будет привязана новая блок-секция, и щелкните *левой клавишей мыши*. Последует контрольный вопрос, уточняющий, действительно ли пользователь желает ввести новую блок-секцию. После положительного ответа, ближайшие координационные оси изменят свой цвет на сиреневый. В указанной точке появится пара координационных осей новой блок-секции. Далее режим "Ввод секции" автоматически сменится режимом  "Коррекция секции". В таблице «коррекция блок-секций» (рис. 5.3) появятся: номер новой блок-секции, привязки к осям и угол поворота. Направление поворота секции против часовой стрелки ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ и отсчитывается от оси X (параллельной горизонтали). Для корректировки числовых значений подведите маркер мыши к соответствующему полю *таблицы состояния* и щелкните *левой*

клавишей мыши. Поле таблицы окрасится в голубой цвет. Введите новое значение. Таким же образом измените остальные параметры.

| Коррекция секций. |        |     |        |     |      |
|-------------------|--------|-----|--------|-----|------|
| Секция            | Гориз. | + - | Вертик | + - | Угол |
| Б                 | 5      | -17 | 13     | 26  | 0    |

Рисунок 5.3 – Таблица «коррекция блок-секций»

## 5.4 Коррекция секций

Подведите маркер мыши к кнопке  <Коррекция секций> и щелкните левой клавишей мыши. Установите маркер мыши в площадь, ограниченную крайними осями рассматриваемой блок-секции и щелкните *левой клавишей мыши*.

Оси секции, к которым привязана корректируемая блок-секция, изменят свой цвет на сиреневый, а корректируемая блок-секция координационных осей отобразится красным цветом. В таблице «*коррекция блок-секций*» (рис. 2.3) будут отображены числовые значения корректируемой секции: привязки и угол поворота. Для корректировки числовых значений привязок и угла поворота подведите маркер мыши к соответствующему полю таблицы состояния и щелкните левой клавишей мыши. Поле таблицы окрасится в голубой цвет. Введите новое значение. Таким же образом измените остальные параметры.

*\*Удаление блок-секций.*

Для этого установите маркер мыши в площадь, ограниченную осями удаляемой блок-секции и щелкните левой клавишей мыши. Оси секции, к которым привязана удаляемая блок-секция, изменят свой цвет на сиреневый. Подведите маркер мыши к кнопке  и щелкните *левой клавишей*. Блок-секция будет удалена, если к ней еще не было привязано какой-либо информации (участок, перегородка, блок-секция). Если такая информация имеется, то будет выдано сообщение о невозможности удаления блок-секции (до тех пор, пока не будет удалена эта информация).

## 5.5 Коррекция имен осей

Подведите маркер мыши к кнопке  и щелкните *левой клавишей мыши*. Активируйте ось, у которой вы хотите изменить имя. Ее цвет изменится на красный, а ее имя будет отображено в *таблице состояния*. Введите новое имя оси. Длина имени не может содержать более *трех* символов.

# 6 ВВОД СТЕЙ И ПЕРЕГОРОДОК

## 6.1 Направляющая участки

Предположим, необходимо ввести очередной участок стены. Совершенно естественно, что он должен расположиться на плане в строго отведенном ему месте. Поэтому Вы должны сначала указать точку начала участка, а затем ко-

нечную точку. Другими словами, необходимо задать отрезок прямой, определяющий направление вводимого участка, и его необходимую длину. После указания ширины стены участка и привязки одной из граней стены к линии направления, Вы разместите участок на плоскости. *Отрезок линии, определяющий направление участка и его длину, в дальнейшем будем называть направляющей.*

Направляющая может совпадать с линией, проходящей через середину участка, или с одной из граней стены. Но в отдельных случаях удобно назначить *нестандартное положение направляющей*, например, совместить с координатной осью объекта, а положение участка будет зафиксировано привязкой к ней одной из граней стены (к примеру, 150 мм).

## 6.2 Опорные точки участка

*Две точки, определяющие на плоскости положение начала и конца участка, в дальнейшем называть опорными точками участка.* Таким образом, суть ввода участка заключается в выборе положения опорных точек направляющей. Для этого Вы указываете курсором мыши на такую точку, которой может стать либо пересечение осей, либо любое из возможных положений опорных точек направляющей ранее введенных участков (см. выше).

При выборе опорной точки, от которой Вам необходимо начать (или закончить) ввод участка, появится кружок (маленький или большой в зависимости от масштаба) красного цвета. Этот кружок является критерием того, что Вы попали курсором мыши в характерную точку, и программа автоматически присвоит опорной точке указанную координату.

## 6.3 Процесс ввода участка

Чтобы ввести участок, необходимо выполнить следующие действия:

1. Перед вводом участка необходимо разместить стрелку мыши в точку, которая совпадает с началом вводимого участка, и нажать *левую клавишу мыши*, после чего появится кружок, фиксирующий выбор начальной опорной точки.

2. Не отпуская левую клавишу мыши, переместить стрелку мыши в другую точку, в которой необходимо завершить ввод участка (выбрать конечную опорную точку).

3. Отпустить *левую клавишу мыши*.

4. Вводимый участок появится на мониторе с указанием всех геометрических параметров на чертеже и в табличной форме.

5. Изменить при необходимости параметры участка.

6. Подтвердить завершение ввода участка, щелкнув *левой клавишей мыши* на свободное место чертежа.

Ввод участка выполнен.

Если необходимо начать (или закончить) ввод участка не от конца ранее введенного участка, а с его середины, необходимо нажать клавишу **Shift** и, не отпуская её, поместить курсор мыши в нужную точку на участке. В этом случае кружок не появляется. Нажав в таком положении *левую клавишу мыши*, Вы перейдете к процессу ввода участка с указанной точки.

## 6.4 Положения направляющей

а) Стандартное положение направляющей.

Возможны различные положения отрезка направляющей, начальную и конечную точки которой Вы обозначаете соответственно нажатием и отпуском *левой клавиши мыши*. Отрезок направляющей может совпадать (т.е. когда кнопка  Ввод по направляющей не нажата):

-  – с одной гранью вводимого участка;
-  – с другой гранью вводимого участка;
-  – с осью симметрии вводимого участка.

Переход от одного вышепересмотренного случая к другому осуществляется путём щелчков по *правой клавише мыши*, в процессе ввода участка, и при этом не отпуская левую клавишу.

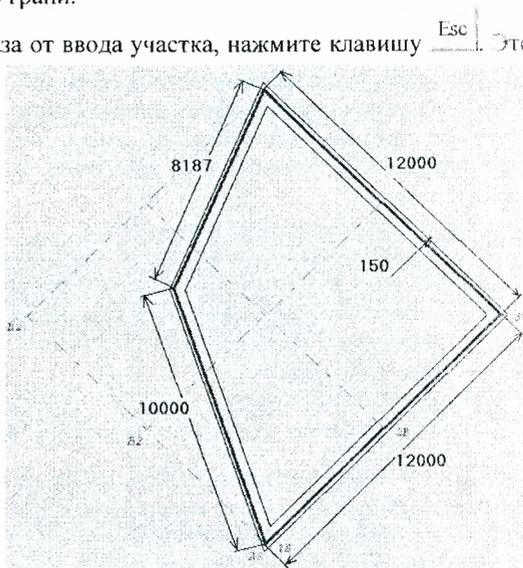
б) Нестандартное положение направляющей.

Если возможность стандартного положения направляющей (на грани стены, или по её середине) существует во всех режимах ввода, то её нестандартное положение задается только в режиме  Ввод по направляющей:

-  – с направляющей, расположенной ближе к одной грани вводимого участка;
-  – или к другой его грани.

При необходимости отказа от ввода участка, нажмите клавишу . Это можно сделать до или после отпуска *левой клавиши мыши*.

К примеру, фрагмент плана, с заданными длинами участков: 12000, 12000, 10000 и 8187 мм по осям, не совпадающим ни с гранями стен, ни со серединой участка, можно легко ввести, используя данный режим. Для чего достаточно установить соответствующее значение привязки между направляющей и гранью стены  150, и, задавая последовательно длины, ввести фрагмент плана:



## 6.5 Выбор опорной точки участка

Ввод участка можно начинать (заканчивать): от ранее введенного участка, от координационной оси, от пересечения двух координационных осей одной блок-секции и из произвольной точки.

Рассмотрим варианты.



а) Если необходимо начать (или закончить) ввод участка от какой-либо характерной точки ранее введенного участка, то необходимо, находясь в его пределах, мышкой указать ближе к необходимой точке. Когда на точке появится кружочек, это значит – цель достигнута. Нажав левую клавишу мыши, Вы закрепите положение опорной точки.

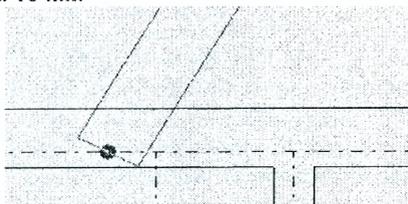
Если Вам необходимо привязать вводимый участок к уже введенному перед ним, стремитесь указать на характерную точку, ставя маркер мыши внутри участка, а не рядом, иначе, в случае, когда маркер случайно попадет на проходящую рядом координационную ось (при этом появится кружочек на оси), компьютер “подумает”, что Вы хотите привязать участок к оси, а не к участку (смотри ниже случай б).



б) Если необходимо начать (или закончить) ввод участка от какой-либо координационной оси, то необходимо стрелкой мыши подвести к необходимой координационной оси. Когда на оси появится красный кружочек, это значит – цель достигнута. Нажав левую клавишу мыши, Вы закрепите положение опорной точки.



в) Если указываете на пересечение координационных осей, то должен появиться сиреневый кружочек. Нажав левую клавишу мыши, Вы закрепите положение опорной точки.



г) Если необходимо начать (или закончить) ввод участка не от конца ранее введенного участка, а с его середины, необходимо нажать клавишу **Shift** и, не отпуская её, поместить курсор мыши в нужную Вам точку на участке. В этом случае кружочек не появляется. Нажав левую клавишу мыши, Вы закрепите положение опорной точки.

## 6.6 Настройка ввода участков

При запуске режима ввода участков (*стен*) в нижнем правом углу экрана появится форма, на которой помещены элементы, управляющие вводом и коррекцией участка.

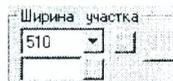


Рассмотрим управляющие элементы, находящиеся на форме по порядку сверху вниз. Кнопки  переводят ввод участков в более упрощенный режим. Если на каждую из кнопок указать мышью и задержать её передвижение, то появятся всплывающие подсказки.

-  Ввод по направляющей.

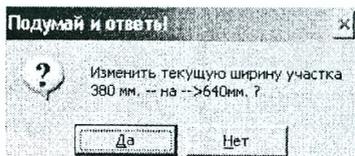
Нажимая или отпуская кнопку, Вы тем самым включаете или выключаете режим ввода участка при *нестандартном положении направляющей*.

В окне отображается установленная из списка ширина стены, вводимых в данный момент участков. В списке содержатся размер ширины всех типов стен на данном объекте, установленные автоматически из документа типы стен. Если щелкнуть мышью на кнопку "треугольник", развернется весь список, где необходимо щелкнуть мышью, чтобы переустановить новое значение для ввода стен другой толщины.



Для добавления, в список дополнительных типоразмеров, необходимо в поле слева от кнопки "Плюс" ввести необходимое значение ширины, а затем указать мышью на кнопку "Плюс". Для удаления из списка типоразмера, необходимо пометить в списке удаляемую величину, и указать мышью на кнопку "минус". Однако, если до этого был введен хотя бы один участок такой ширины, команда на удаление не выполнится.

•  Режим, при включении которого можно легко изменить ширину группы стен или перегородок. При включении рассматриваемого режима, ввод и коррекция стен или перегородок блокируются. Для работы необходимо в списке выбора ширин вводимых участков выбрать необходимую величину. Затем укажите мышью на участок, ширину которого необходимо изменить. Если ширина указанного участка отлична от выбранной Вами ширины в списке, то последует запрос для подтверждения изменения ширины:



Для изменения ширины участка укажите мышью на кнопку «Да» или нажмите на клавиатуре клавишу «Enter».

Геометрические параметры, определяющие расположение участка стены или перегородки на плане, отображенные в *таблице состояния*, могут корректироваться в режиме "Калькулятор".

| Участки, перегородки |        |     |      |     |    |     |     |     |    |          |        |       |           |
|----------------------|--------|-----|------|-----|----|-----|-----|-----|----|----------|--------|-------|-----------|
| Этаж                 | уч-ток | Ось | +-   | Ось | +- | Ось | +-  | Ось | +- | Привязка | Ширина | Длина | Прив-ка Т |
| 1                    | B1     | E   | 1650 | 14  | 5  | E*  | 260 | 14  | 5  | 260      | 510    | 1910  |           |

В режиме "Калькулятор" можно любое поле таблицы, кроме ширины стены, номеров этажа, участка и наименований осей, изменять пошагово на указанную Вами величину приращения. Для работы с калькулятором необходимо поступать следующим образом. В таблице состояния сделайте необходимую колонку текущей. Для этого достаточно указать мышью на необходимую позицию таблицы. Нажмите клавишу **F4**. Маркер перепрыгнет на форму Режимы. Теперь в поле *калькулятор* необходимо ввести значение, которое может быть добавлено, либо вычтено из значения в таблице состояния. Для прибавления величины к значению в таблице состояния необходимо набрать значение и подтвердить его клавишей **Enter**. Например: "500" **Enter**.

Для вычитания величины из значения в таблице состояния необходимо набрать значение со знаком минус "-" и подтвердить его клавишей **Enter**. Например: "-500" **Enter**. Каждое последующее нажатие **Enter** продолжает процесс наращивания значения в текущем поле состояния на указанную Вами перед этим величину приращения. Таким образом, к примеру, если вводимый Вами новый участок располагается параллельно уже введенному ранее участку на расстоянии, определенном только размерной цепочкой, а не общим размером (сумма размеров цепочки), и Вам не хочется его считать, воспользуйтесь режимом Калькулятор. Для этого примерно укажите положение нового участка и привяжите его к опорному участку. Затем, последовательно вводя размеры цепочки, Вы разместите участок в нужном Вам месте.

- **Угол**  Используется при необходимости ввести новый участок, от ранее введенного, с необходимым углом. Перед вводом нового участка под нужным углом необходимо включить рассматриваемый режим, установить флажок в предназначенном для этого поле, и ввести значение угла. Включение рассматриваемого режима с режимом *Ортогональность участков друг другу* не допускается (автоматически).

- **Перегородка**  Используется для указания принадлежности вводимого или введенного участка к перегородке или стене. Галочка в окне – вводят перегородки (или введенный участок является перегородкой).

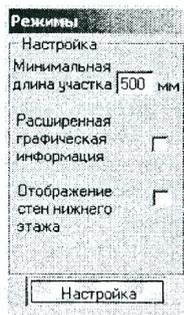
- **Привязка направляющей**  Используется для ориентации направляющей по отношению к грани вновь вводимого участка. Применяется только при включенном режиме Ввод по направляющей.

• **Настройка** При нажатии кнопки получим возможность установить «Дополнительные настройки».

### 6.7 *Дополнительные настройки*

Если расширенная графическая информация ВКЛЮЧЕНА, то на экран выводятся все имеющиеся привязки всех участков на текущем этаже. Если расширенная графическая информация ВЫКЛЮЧЕНА, то на экран выводятся привязки только для текущего участка.

Для выхода из дополнительной настройки нажмите кнопку "Настройка".



Указываем минимальную длину участка, которую можно ввести.

Если включить режим отображения стен нижнего этажа, то на этапе ввода стен светло-зелёным цветом будут отображены контуры стен нижнего этажа (контуры перегородок в рассматриваемом случае не отображаются).

### 6.8 *Функции ввода участков*

Как изложено выше, имеется возможность при вводе участка:

- точно привязаться к любой координационной оси или к точке пересечения двух координационных осей из одной блок-секции;
- точно привязаться к точке пересечения граней ранее введенных участков;
- точно привязаться к точке пересечения граней с торцом консольного участка;
- точно привязаться к началу / концу оси симметрии ранее введенного участка;
- точно привязаться к началу или концу отрезка, являющегося "НАПРАВЛЯЮЩИМ" для ранее введенного участка.

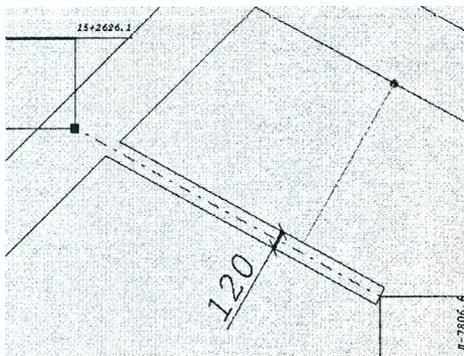
### 6.9 *Привязка участка*

Любой участок может быть привязан к другому участку или к координационной оси.

Для задания привязки к участку прежде всего необходимо сделать его (участок) активным. Если Вы только что ввели участок, то он становится активным автоматически. Если участок не активен, то необходимо указать на него стрелкой мыши и щелкнуть *левой клавишей мыши*. Он станет активным. В таблице состояния будет сообщен его номер, привязки и прочая информация.

Участок может быть привязан *от* одной своей грани, *от* другой грани или *от* оси симметрии. Участок может быть привязан к другому участку (до

одной грани, до другой грани или до оси симметрии другого участка). Участок может быть привязан к координационной оси.

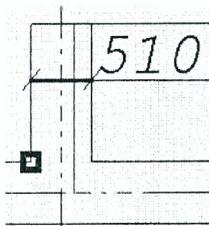


*Привязку указываем следующим образом.*

Стрелку мыши необходимо подвести к необходимой грани или оси активного участка, до появления кружка. Нажать *левую клавишу мыши* (кружок исчез) и, не отпуская её (клавишу), переместить курсор к грани или оси симметрии или к координационной оси участка, к которому необходимо привязать активный участок до появления нового кружочка. Отпустите *левую клавишу мыши*. В столбце "привязка" *таблицы состояния* появляется расстояние между указанными элементами, которое можно корректировать. Кроме этого, после отпущения *левой клавиши мыши* происходит автоматическая корректировка направления активного участка. Он станет параллельным участку или координационной оси, к которой привязывается. Причем точка активного участка, на котором располагается синий квадратик, остается опорной, т.е. вокруг неё происходит поворот.

## 6.10 Использование опорной точки при вводе или редактировании участка

Опорная точка – это одна из точек отрезка направляющей участка. При корректировке участка ее можно установить на возможном положении направляющей, как в ее начале, так и в конце.

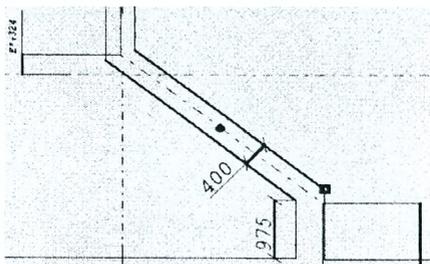


Для перемещения прямоугольника (опорной точкой) из одного конца участка в другой используйте комбинацию клавиш **Shift** + **Z**.

Для перемещения прямоугольника (опорной точки) (не меняя торцев) на конец одной или на конец другой грани участка, на конец оси симметрии или на конец направляющей – используйте комбинацию клавиш **Shift** + **X**.

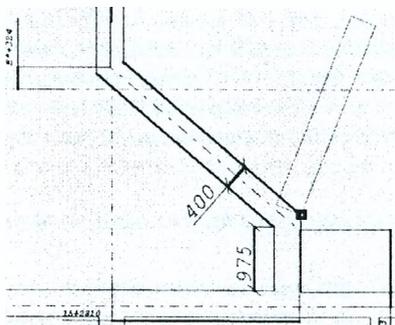
Опорная точка, как правило, остро необходима при редактировании угла поворота участка, при переносе конца участка, при изменении ширины участка и т.д.

Покажем несколько фрагментов, где видно, как изменяется ситуация при корректировке участка, если вести её (корректировку) при различных вариантах расположения опорной точки (обозначенной синим прямоугольником). На самом деле таких ситуаций может быть множество, и рассмотреть подробно их в рамках инструкции нереально.

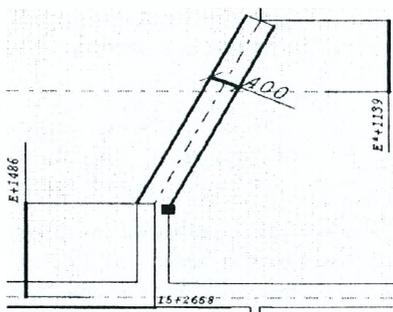


Предположим, необходимо верхний (наклоненный) участок повернуть таким образом, чтобы длина грани (левая или правая) нижнего (вертикального) участка осталась прежней. До поворота участка выглядят следующим образом.

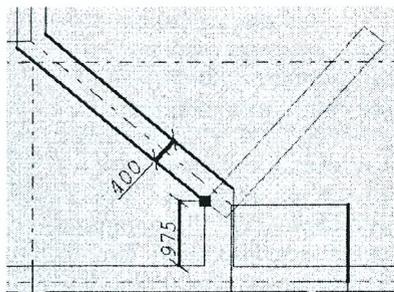
На следующем фрагменте показан случай, когда опорная точка установлена на пересечении правых граней. Верхний (наклоненный) участок корректируется в режиме переноса конца участка или в режиме редактирования угла, или в других режимах редактирования.



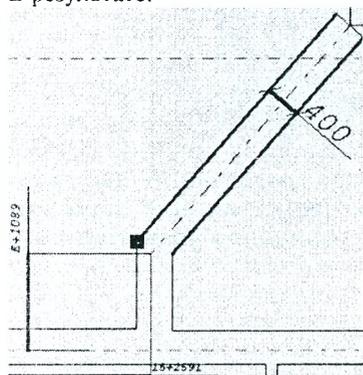
В результате:



На следующем фрагменте показан случай, когда опорная точка установлена на пересечении левых граней. Верхний (наклоненный) участок корректируется в режиме переноса конца участка или в режиме редактирования угла, или в других режимах редактирования.

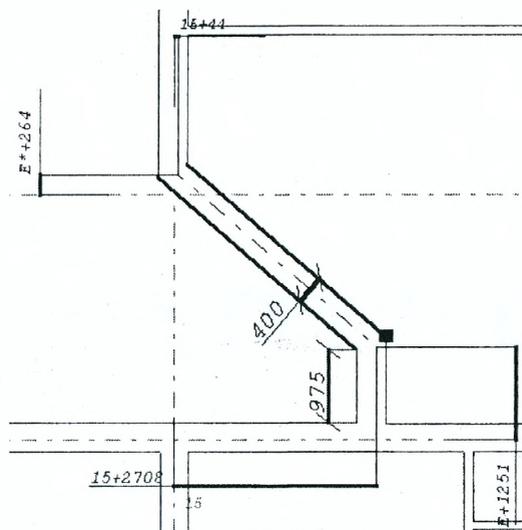


В результате:

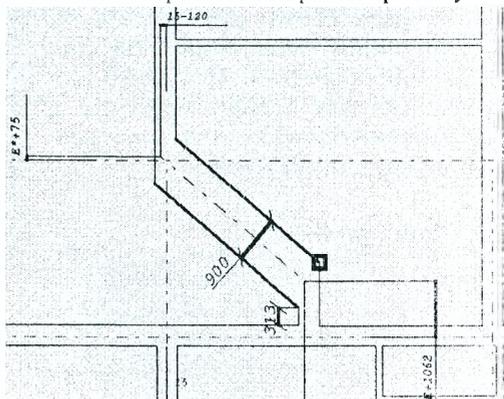


Рассмотрим еще несколько фрагментов, из которых видно, как влияет расположение опорной точки на текущем участке при редактировании ширины участка.

Предположим необходимо изменить ширину наклонённого участка.



При расположении опорной точки на пересечении правых границ участков, изменение ширины участка приведет к изменению длины левой грани вертикального участка. Длина левой грани вертикального участка изменяется в рассматриваемом случае от величины "975" к величине "313". Длина правой грани вертикального участка не изменится. Это можно проконтролировать в *таблице состояния* (в рассматриваемых фрагментах её нет, но при работе она всегда видна).



При расположении опорной точки на пересечении ЛЕВЫХ границ участков, изменение ширины участка НЕ приведет к изменению длины левой грани вертикального участка. Изменится длина правой грани вертикального участка. Проконтролировать это можно опять же в *таблице состояния*.

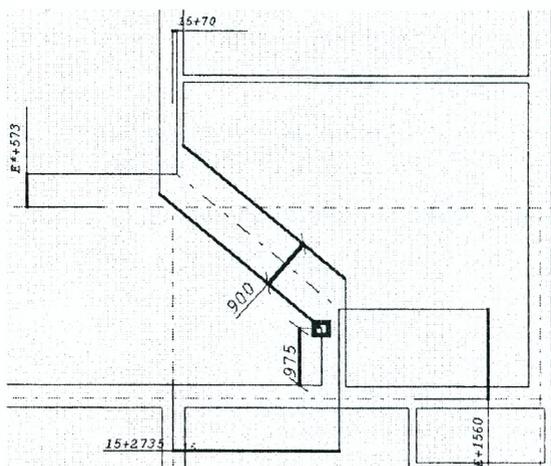


Таблица состояния:

| Участки, перегородки |         |     |      |     |    |     |     |     |    |          |        |       |          |
|----------------------|---------|-----|------|-----|----|-----|-----|-----|----|----------|--------|-------|----------|
| Этаж                 | Участок | Ось | +-   | Ось | +- | Ось | +-  | Ось | +- | Привязка | Ширина | Длина | Привязка |
| 1                    | B1      | E   | 1650 | 14  | 5  | E*  | 260 | 14  | 5  | 260      | 510    | 1910  |          |

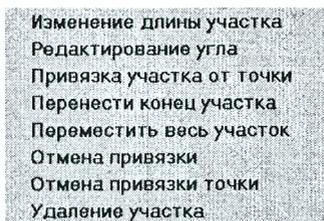
В колонке "Длина" может выдаваться, для активного участка, величина длинны:

- 1) грани участка;
- 2) осевой линии;
- 3) направляющей, в зависимости от того, где находится синий прямоугольник.

## 6.11 Редактирование участка

Редактирование участка может вестись несколькими способами: в таблице состояния и в дополнительном меню.

*Дополнительное меню.* Появляется по щелчку *правой клавиши мыши* в тот момент, когда маркер указывает на активный участок.



Отметим несколько самых главных моментов, на которые следует обратить особое внимание. При активизации участка появляется синий прямоугольник, обозначающий положение опорной точки. Для перемещения прямоугольника (опорной точки) из одного конца участка в другой используйте комбинацию клавиш **Shift** + **Z**. Для перемещения прямоугольника (опорной точкой) (не меняя торец) на конец одной или на конец другой грани участка, на конец оси симметрии или на конец направляющей – используйте комбинацию клавиш **Shift** + **X**.

Опорную точку Вы можете расположить в пределах активного участка в строго определенных местах. Опорная точка, как правило, остро необходима при редактировании угла поворота участка, при переносе конца участка, при изменении ширины участка и т.д. Пояснения об отличиях ввода и редактирования участка при различных вариантах расположения опорной точки находятся в разделе: «Использование опорной точки при вводе или редактировании участка». Обратите на него особое внимание. Активно используя возможности опорной точки, Вы существенно облегчите работу по вводу и редактированию участков.

Редактирование участка возможно только в том случае, когда он активен (текущий). Критерием активности участка может быть таблица состояния. В вышерасположенной таблице состояния видно, что 31 участок является активным, так как в таблице выдана по нему информация. В нижерасположенной таблице, нет никакой информации. Значит, в данный момент активного участка нет.

### Участки, перегородки

| Этаж | Уч-ток | Ось | +- | Ось | +- | Ось | +- | Ось | +- | Привязка | Ширина | Длина | Привязка Т |
|------|--------|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|----------|--------|-------|------------|
| 1    |        |     |    |     |    |     |    |     |    |          |        |       |            |

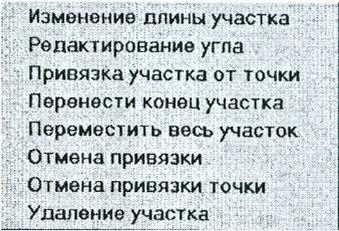
Для того, чтобы участок сделать активным, необходимо указать на него курсором мыши и щелкнуть *левой клавишей*. Для того, чтобы отказаться от активного участка, необходимо стрелку мыши поместить *вне пределов активного участка* и щелкнуть *левой клавишей*. Редактирование участка в таблице состояния, ведется путем непосредственного изменения значений в колонках таблицы.

Существует два вида дополнительных меню.

Первый вид появляется в случае, когда нет активных участков. Тогда, указав стрелкой мыши на любой участок и щелкнув правой клавишей, увидите меню.

#### Удаление участка

Второй вид появляется в случае, когда имеется активный участок. Тогда, указав курсором мыши на этот активный участок и щелкнув *правой клавишей*, увидите другое меню.



Изменение длины участка  
Редактирование угла  
Привязка участка от точки  
Перенести конец участка  
Переместить весь участок  
Отмена привязки  
Отмена привязки точки  
Удаление участка

Каждый пункт меню представляет собой отдельный режим для редактирования участка.

Рассмотрим каждый режим.

*Отмена привязки* – выполняет отмену (сброс) ранее введенной привязки к активному участку (имеется в виду привязка от активного до другого участка или до координационной оси).

*Отмена привязки точки* – выполняет отмену (сброс) ранее введенной привязки активного участка к указанной пользователем точке (имеется в виду привязка активного участка (от выбранной точки), до другой точки, являющейся точкой пересечения граней участков).

*Удаление участка* – по выполнению данного пункта активный участок будет удален.

*Изменение длины участка.* При выборе этого режима, сразу при перемещении мыши, начинается изменение длины участка. Причем длина участка изменяется вдоль прямой, направленной вдоль предыдущего расположения участка. Новая длина участка будет принята по щелчку по *левой клавише мыши*. Одновременно будет отключен рассматриваемый режим.

Необходимо заметить, что в таблице состояния в колонке "Длина" указана величина длины участка. Величина длины участка может отличаться при различном расположении синего прямоугольника. О нем Вы можете почерпнуть информацию в режиме п. 2.10 "Использование опорной точки при вводе или редактировании участка". Объясняется это тем, что выдается длина отрезка, на котором находится прямоугольник. Таким образом, если прямоугольник находится на грани активного участка, то выдается длина соответствующей грани. Если прямоугольник находится на *"направляющей"*, то выдается длина направляющей.

Если прямоугольник находится на оси участка, то выдается длина оси. Расположение оси участка описывается в таблице состояния в колонках "Ось" и "+ -".

Таким образом, изменяя расположение прямоугольника, можете получить различные значения длины в таблице состояния.

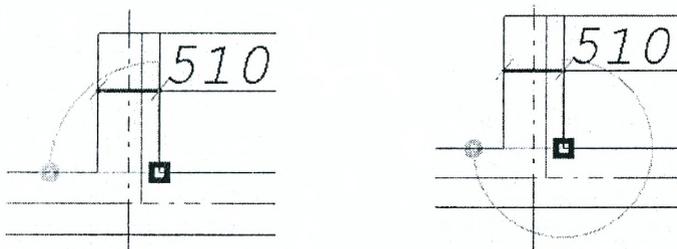
| Участки, перегородки |         |     |      |     |    |     |     |     |    |          |        |       |           |
|----------------------|---------|-----|------|-----|----|-----|-----|-----|----|----------|--------|-------|-----------|
| Этаж                 | Участок | Ось | +-   | Ось | +- | Ось | +-  | Ось | +- | Привязка | Ширина | Длина | Прив-ка Т |
| 1                    | B1      | E   | 1650 | 14  | 5  | E*  | 260 | 14  | 5  | 260      | 510    | 1910  |           |

При изменении в таблице состояния значения в колонке "Длина" произойдет немедленное изменение длины активного участка. Если быть точнее, то произойдет изменение длины отрезка на активном участке, на котором находится синий прямоугольник.

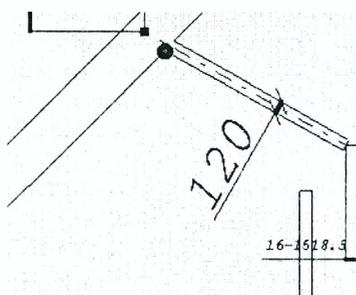
Если длина участка изменена, но Вы желаете вернуть прежнюю длину, нажмите комбинацию клавиш **Shift** + **Esc**. Участок примет прежнюю длину.

Редактирование угла. При выборе этого режима указывается угол от текущего участка (из точки, на которой находится синий прямоугольник) до указанного Вами участка или координационной оси. Для этого нажмите *левую клавишу мыши* и, не отпуская, передвигайте её. Укажите курсором мыши на участок или координационную ось, от которых необходимо указать угол. При этом появится кружок, который сигнализирует, что Вы попали на участок или координационную ось. В тот момент, когда высвечивается кружок, необходимо отпустить левую клавишу мыши. Появится дуга, от текущего участка до указанного участка или координационной оси с величиной угла. Корректируя значение угла в таблице состояния, будет изменяться ориентация текущего участка, так чтобы она (ориентация) соответствовала введенному значению в таблице. Если в таблице состояния значение угла изменено, но Вы желаете вернуть прежний угол, нажмите комбинацию клавиш **Shift** + **Esc**. Участок займёт прежнюю позицию.

В процессе ввода угла (когда нажата *левая клавиша мыши*), дуга может быть направлена от текущего участка, как по часовой стрелке, так и против. Для изменения направления дуги необходимо, не отпуская *левую клавишу мыши*, щелкать *правой*. Направление дуги изменится немедленно:

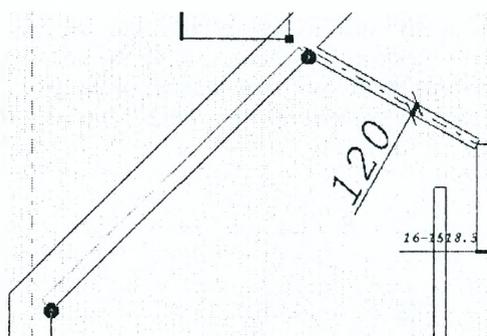


**Привязка участка от точки.** Настоящий пункт меню предназначен для привязки одной из четырёх точек участка к любой точке пересечения граней участков. Задание рассматриваемой привязки ведется в несколько этапов. Рассмотрим каждый этап подробнее.



Активным должен быть тот участок, который Вы желаете привязать к точке пересечения граней. После выбора в меню пункта «Привязка участка от точки» необходимо стрелкой мыши указать на 1 из 4 точек активного участка. Например, привяжем активный участок шириной 120 мм. К соседней точке пересечения граней участков.

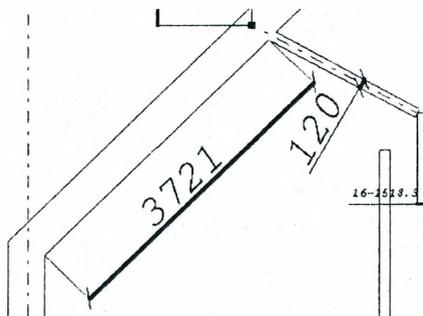
Не нажимая клавиш мыши, укажите курсором в пределах активного участка так, чтобы в нужном углу появился кружок. В этот момент щелкните *левой клавишей мыши*. Первая точка зафиксирована. В любой момент для отказа от режима ввода рассматриваемой привязки можете нажать клавишу Esc



Далее необходимо указать на необходимую точку пересечения граней. Эта точка указывается теми же действиями, что и первая, не нажимая на кнопки мыши. *Но есть один очень важный момент.* Указать на точку можно несколькими способами. Считается, что Вы указали на необходимую точку только в том случае, когда появится кружок. Для закрепления второй точки щелкните *левой клавишей мыши*. Кружок появится в случае, когда стрелка мыши распола-

гается на одном участке вблизи нужной точки, а также и в случае, когда курсор мыши располагается на другом участке вблизи той же точки. Разница состоит в следующем. Размерная линия между двумя указанными точками будет располагаться параллельно тому участку, в пределах которого находился курсор мыши в момент щелчка по левой клавише мыши.

Далее передвигая мышь (не нажимая клавиш), Вы имеете возможность выбрать приемлемое расположение размерной и выносных линий. Для закрепления устраиваемого расположения линий щелкните левой клавишей мыши.

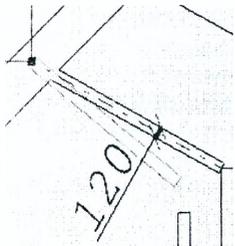


На экране появится размерная линия с величиной привязки активного участка к указанной Вами точке. В таблице состояния в колонке "Привязка Т" находится значение введенной привязки к точке. При редактировании этого значения, будет изменяться расположение активного участка относительно указанной точки. Если в таблице состояния значение "Привязка Т" изменена, но

Вы желаете вернуть прежнюю привязку – нажмите комбинацию клавиш Shift + Esc. Участок займёт прежнее положение.

| Участки, перегородки |        |     |      |     |    |     |     |     |    |         |        |       |           |
|----------------------|--------|-----|------|-----|----|-----|-----|-----|----|---------|--------|-------|-----------|
| Этаж                 | Уч-ток | Ось | +-   | Ось | +- | Ось | +-  | Ось | +- | Привязк | Ширине | Длина | Прив-ка.Т |
| 1                    | 131    | Е   | 1650 | 14  | 5  | Е*  | 260 | 14  | 5  | 260     | 510    | 1910  |           |

Перенести конец участка. При выборе из дополнительного меню настоящего пункта, включается режим переноса конца активного участка. Конец участка, на котором располагается синий квадратик, останется на месте. Точнее, останется на месте точка на которой находится квадратик. Для выполнения переноса конца участка, необходимо нажать *левую клавишу мыши* и, не отпуская ее, перемещать. За курсором мыши устремляется новое положение участка. Отпустите *левую клавишу*. Конец участка перенесен. Режим переноса конца участка отключен. Если перенос участка выполнен, но

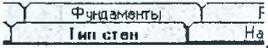


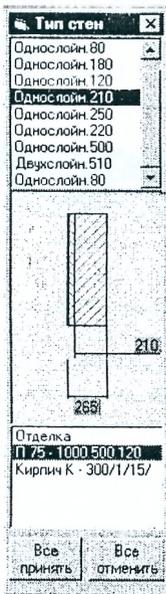
Вы желаете вернуть прежнее положение участка, нажмите комбинацию клавиш Shift + Esc. Участок займёт прежнее положение.

Переместить весь участок. При выборе из дополнительного меню настоящего пункта включается режим перемещения активного участка. Для выполнения переноса активного участка необходимо нажать *левую клавишу мыши* и, не отпуская ее, перемещать. За стрелкой мыши устремляется новое положение участка. Отпустите *левую клавишу*. Участок переместится в новое положение. Режим перемещения участка отключен. Если перемещение участка выполнено, но Вы желаете вернуть прежнее положение участка, нажмите комбинацию клавиш Shift + Esc. Участок займёт прежнее положение.

## 7 ВВОД ТИПОВ СТЕН

На начальном этапе проектирования, в разделе проекта «Типы стен», мы выполнили описание конструкции всех стен, которые будут использоваться в проектировании нашего объекта. Теперь наша цель на данном этапе – указать, какой тип конструкции стены будет соответствовать каждому введенному участку стены. Другими словами, кроме геометрических параметров после процедуры ввода, наш участок дополнительно получит описание характера конструкции стены (ее состав), что необходимо для выполнения в дальнейшем прочностных и теплотехнических расчетов.

Подведите маркер мыши к закладке <Тип стен>  и щелкните *левой клавишей мыши*. На экране монитора появляется общий список типов стен, сформированный, как мы уже говорили, на этапе формирования типов стен, где указаны наименование стен, их состав, их общая толщина, и кладочная толщина участка.



Укажем (активируем) в списке необходимый тип стены.

Имеется две кнопки Все принять и Все отменить.

При указании на кнопку Все принять выбранный тип стены будет присвоен всем стенам на текущем этаже, которые удовлетворяют следующим условиям: ширина стены на плане, заданная при вводе участка, должна быть равна общей толщине слоев, входящих в кладочный размер выбранного типа стены. При этом, если стене ранее уже был присвоен тип стены, команда Все принять для такого участка не действует.

При указании на кнопку Все отменить выбранный тип стены будет отменён по всем участкам на текущем этаже, ширина которых на плане равна толщине слоев, входящих в кладочный размер выбранного типа стены.

При выборе необходимого типа стены имеется ещё ряд возможностей.

Так, при указании на стену (на плане этажа) *левой клавишей мыши*, Вы вместе возможность присвоить ей текущий тип стены, а при повторном указании на стену – отменить присвоенный тип. Если при этом появится подсказка "ширина стены <такая-то>", это значит, что Вы указываете на стену, ширина которой не равна толщине слоев, входящих в кладочный размер выбранного типа стены, и выбранный тип не может быть присвоен указанной стене.

При описании конструкции стен на этапе формирования типов стен, имеется очередность следования слоев (например: облицовочный слой, утеплитель, воздушная прослойка и т.д.).



Совершенно очевидно, что для групп одинаковых стен по толщине, к примеру, внешних стен: левых и правых или нижних и верхних, конструкции стен могут быть одинаковы, но слои располагаются зеркально. В таком случае, при необходимости "перевернуть" слои, необходимо при указывании мышкой на стену держать нажатой

клавишу Shift. Для облегчения визуального контроля по ориентации слоев стены полезно знать, что левый слой на схеме типа стены при описании его в части II «Формирование типов стен» будет обозначен на плане здания черной жирной линией по той грани стены, где он находится.

## 8 ВВОД НАГРУЗОК

### 8.1 Ввод и коррекция нагрузок

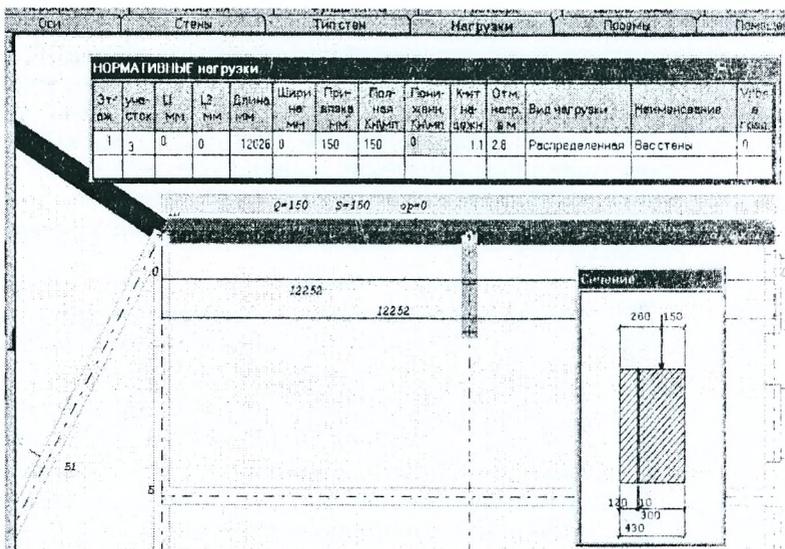
Нагрузки от веса стен и перекрытий могут собираться автоматически или задаваться непосредственно конструктором. Последний режим и рассмотрим в данном разделе.

Прежде всего обращаем Ваше внимание на то, что при задании нагрузок Вы должны всегда помнить, что в программе принято следующее правило: *все нагрузки задаются не как приложенные к точке (сосредоточенная нагрузка) или на линию (распределенная нагрузка), а на конкретную площадку (грузовую площадку), имеющую длину и ширину приложения нагрузки*. Поэтому:

- Для *равномерно распределенной нагрузки* задается ее интенсивность на один погонный метр (кН/м) и ширина полосы передачи нагрузки (задается от грани стены, но не более ширины стены).

- Для *сосредоточенной нагрузки* задается ее значение в кН, а также ширина и длина площадки передачи нагрузки (ширина задается от грани стены, но не более ширины стены). Ширина передачи нагрузки по умолчанию принимается 240 мм.

Равномерно распределенная нагрузка может быть введена как по всей длине стены здания, так и по ее части. Для нагрузки необходимо ввести как повышенную, так и пониженную ее часть (если есть), причем вводится нормативное значение нагрузки.



В отличие от других режимов работы, в режиме ввода нагрузок на рабочем поле экрана отображается план текущего этажа здания. Нагрузки вводятся для каждого введенного участка. Перегородки в здании считаются самонесущими, и поэтому ввод нагрузок для них не предусмотрен.

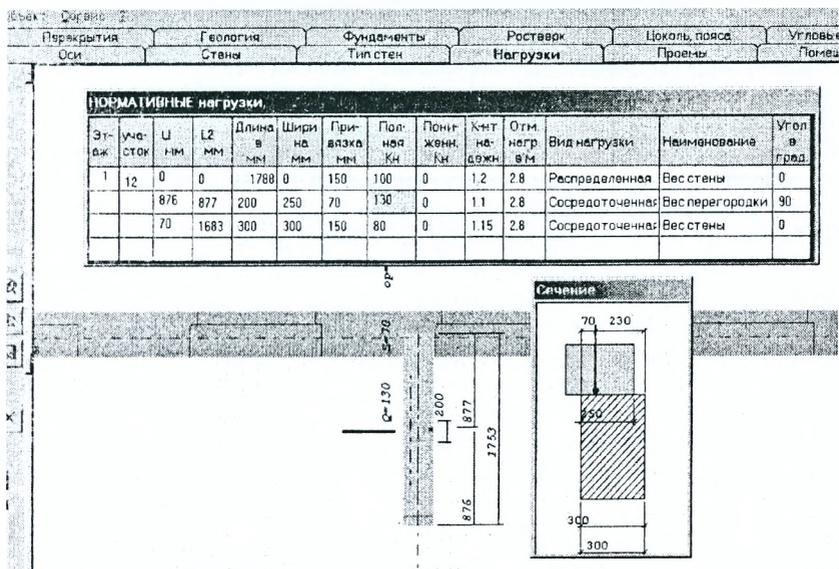
| Этаж | Участок | L1 | L2 | Длина | Ширина | Привязка | Полная нагрузка | Пониженная нагрузка | Коэф. надежности | Отм. нагр. | Вид нагрузки   | Наименование | Угол |
|------|---------|----|----|-------|--------|----------|-----------------|---------------------|------------------|------------|----------------|--------------|------|
| 1    | з       | 0  | 0  | 12026 | 0      | 150      | 150             | 0                   | 1.1              | 2.8        | Распределенная | Восстаны     | 0    |

Таблица СОСТОЯНИЯ состоит из 14 колонок:

- номер текущего этажа;
- номер текущего участка;
- L1 – расстояние от одного торца стены до начала приложения нагрузки в мм;
- L2 – расстояние от другого торца стены до конца приложения нагрузки в мм;
- длина приложения нагрузки в мм (длина площадки);
- ширина приложения нагрузки в мм (ширина площадки);
- привязка равнодействующей нагрузки от грани стены в мм (по умолчанию автоматически устанавливается значение, равное 1/3 величины опирания конструкции на несущий слой, но не более 70 мм);
- полная нагрузка в кН/м для равномерно распределенной и в кН – для сосредоточенной нагрузки;
- пониженная часть временной нагрузки в кН/м – для равномерно распределенной и в кН – для сосредоточенной нагрузки;
- коэффициент надежности по нагрузке – автоматически принимается 1.1;
- отметка приложения нагрузки в м (относительно отметки пола 1-го этажа);

- вид нагрузки (может быть 2-х видов – сосредоточенная и распределенная);
- наименование нагрузки;
- угол приложения нагрузки всегда равен  $0^\circ$ , для равномерно – распределенных и сосредоточенных нагрузок от балок или прогонов, расположенных вдоль участка. В остальных случаях равен углу между участком и направлением балки или прогона, от которых передается вводимая сосредоточенная нагрузка ( $90^\circ$ ).

Перейти с этажа на этаж можно только при помощи таблицы СОСТОЯНИИЯ, поменяв этаж в 1-ой колонке таблицы. Расстояния L1 и L2 не могут быть отрицательными величинами и не должны превышать длину участка. Длина распределенной нагрузки программой считается автоматически: от длины участка отнимается расстояние от начала приложения нагрузки (L1) и расстояние от конца приложения нагрузки (L2). При сосредоточенной нагрузке сумма расстояний (L1 + L2) равна длине участка.



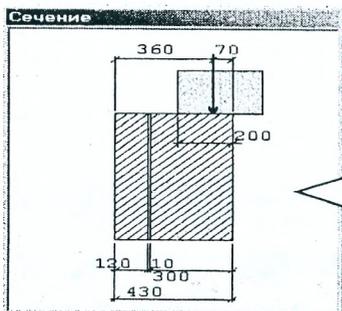
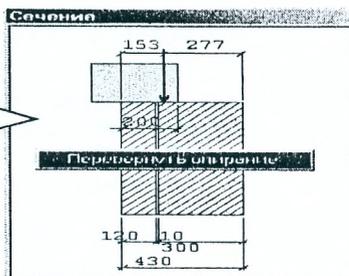
Длина площадки передачи нагрузки – размер грузовой площади вдоль продольной оси участка.

Ширина площадки передачи нагрузки – размер грузовой площади поперек участка.

Привязка равнодействующей задается от грани стены до точки приложения нагрузки и принимается равной 1/3 опирания конструкции на несущий слой, но не более 70 мм. Точка приложения вводимой нагрузки автоматически попадает на несущий слой.

Изменить привязку равнодействующей к другой грани стены можно, если нажать правую кнопку мыши на окне «сечение».

При этом появится всплывающее меню:



Щелкнув по нему, изменяем величину опирания и привязку к другой грани стены:

Полную и пониженную часть временной нагрузки вводим в кН/м для равномерно распределенной нагрузки и в кН для сосредоточенной нагрузки. Коэффициент надежности по нагрузке принимается по таблице 1 СНиПа 2.02.07-85 "Нагрузки и воздействия". Автоматически принимается 1.2. Отметку приложения нагрузки вводим в метрах относительно отметки пола 1-го этажа. При вводе нагрузки отметка ее приложения по умолчанию автоматически принимается на уровне низа плит перекрытия текущего этажа.

Для изменения вида нагрузки щелкните мышью по списку в 12 колонке таблицы и выберите вид вводимой нагрузки.

В 13 колонке необходимо выбрать наименование вводимой нагрузки. Для этого щёлкните мышью по списку в 13 колонке, и развернется список нагрузок.

Из списка выберите название нагрузки

- Ремонтные
- Вес стены**
- Вес перекрытия
- Вес пола
- Вес перегородки
- Таб.3 СНиПа 2.01.0
- Снеговая
- Вес оборудования
- Ремонтные

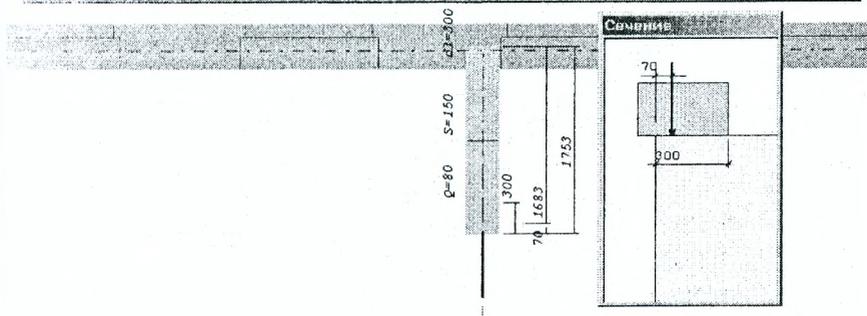
Если же прогон лежит перпендикулярно участку, то угол приложения нагрузки равен 90°. Переход с колонки в колонку осуществляется клавишами

Enter, <←>, <→> или с помощью левой клавиши мыши.

Номер участка можно менять во второй колонке таблицы. Для этого наберите номер необходимого участка, и на рабочем поле выделится этот участок. Участок можно изменить и на рабочем поле чертежа. Установите маркер мыши на нужный Вам участок стены и щелкните левой клавишей мыши. На рабочем поле выделится указанный участок. Если на нем уже задана нагрузка, то заполнится таблица СОСТОЯНИЯ. В таблице состояния маркер по умолчанию находится в колонке  $L_1$ . Введите последовательно расстояния  $L_1, L_2$ . Если  $L_1 = 0$  и  $L_2 = 0$  – *равномерно распределенная* нагрузка приложена по всей длине стены, если  $L_1$  или  $L_2$  не равно нулю – *равномерно распределенная нагрузка* приложена на часть стены, если сумма  $(L_1+L_2)$  равна длине стены, то в данной точке приложена *сосредоточенная* нагрузка. Дальнейший ввод осуществляется согласно описанному выше плану.

|                   |                        |                      |                         |                              |
|-------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------------|
| Геология<br>Стены | Фундаменты<br>Тип стен | Ростверк<br>Нагрузки | Шпатель, пояс<br>Проемы | Угловые отметки<br>Помещения |
|-------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------------|

| ПОЯСНЫЕ НАГРУЗКИ |              |          |          |                  |                   |                     |                   |                      |                    |                      |                 |                 |                 |
|------------------|--------------|----------|----------|------------------|-------------------|---------------------|-------------------|----------------------|--------------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Эт.              | уча-<br>сток | L1<br>мм | L2<br>мм | Длина<br>в<br>мм | Шири-<br>на<br>мм | Прив-<br>язка<br>мм | Пол-<br>ная<br>Кн | Пони-<br>женн.<br>Кн | Кнт<br>нет<br>дежн | Отм.<br>нагр.<br>в.м | Вид нагрузки    | Наименование    | Угол<br>в град. |
| 1                | 12           | 0        | 0        | 1788             | 0                 | 150                 | 100               | 0                    | 1.2                | 2.8                  | Распределенная  | Вес стены       | 0               |
|                  |              | 876      | 877      | 200              | 250               | 70                  | 130               | 0                    | 1.1                | 2.8                  | Сосредоточенная | Вес перегородки | 90              |
|                  |              | 70       | 1683     | 300              | 300               | 150                 | 80                | 0                    | 1.15               | 2.8                  | Сосредоточенная | Вес стены       | 0               |



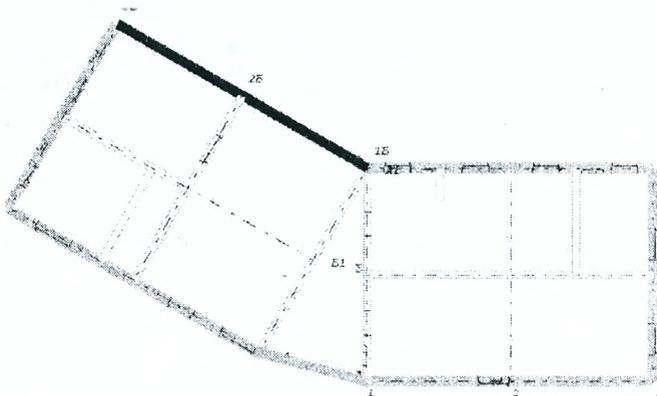
После этого нажмите клавишу **F5** или левую кнопку мыши. Таблица СОСТОЯНИЯ увеличится еще на одну строку, маркер перепрыгнет вниз, в новую строчку, во 2-ю колонку, и далее возможен ввод следующей нагрузки. Отметим, что на участок можно ввести более одной нагрузки. Если сейчас нажать еще раз левую кнопку мыши, то сбросится текущий участок. Для перехода на другую нагрузку можно воспользоваться клавишами направления  $\leftarrow$ ,  $\rightarrow$ . На рабочем поле экрана показана только та нагрузка, на которой стоит маркер в таблице СОСТОЯНИЯ. Введите нагрузку по аналогии с предыдущей нагрузкой. Надо иметь в виду, что новую нагрузку можно занести в память, только если задано полное значение нагрузки. На рабочем поле экрана активирована та величина, которая имеет красный цвет. Например: в таблице СОСТОЯНИЯ маркер находится в 7-ой колонке – привязка, и на рабочем поле красным цве-

том выделена величина привязки. Для того чтобы активировать какую либо величину на поле чертежа, например –  $L_2$ , маркер мыши необходимо подвести к размеру  $L_2$ . Размер загорится красным цветом, и в таблице СОСТОЯНИЯ маркер перепрыгнет в 4-ую колонку.

По клавише  происходит сброс текущего участка.

## 8.2 Копирование нагрузок

Если нагрузка на некоторых участках одинакова, то ее можно скопировать. Для этого подведите маркер мыши к кнопке  <Копирование> и щелкните левой кнопкой мыши. Затем активируйте участок левой клавишей мыши, с которого копируется нагрузка (он изменит свой цвет на *темно-синий*), а потом последовательно укажите те участки, на которых должна быть такая же нагрузка.



Для окончания копирования нагрузок опять подведите маркер мыши к кнопке <Копирование>  и щелкните левой кнопкой мыши. Копирование нагрузок завершено.

**Примечание.** При копировании нагрузки с участка на участок необходимо помнить, что нагрузки копируются с точно такими же параметрами, как и на исходном участке. Участки, на которые копируется нагрузка, должны иметь такой же тип стены, как и у исходного участка, иначе копирование будет невозможно. Изменить величину нагрузки и ее привязки можно в любой момент, активировав нужный участок.

## 8.3 Удаление нагрузок

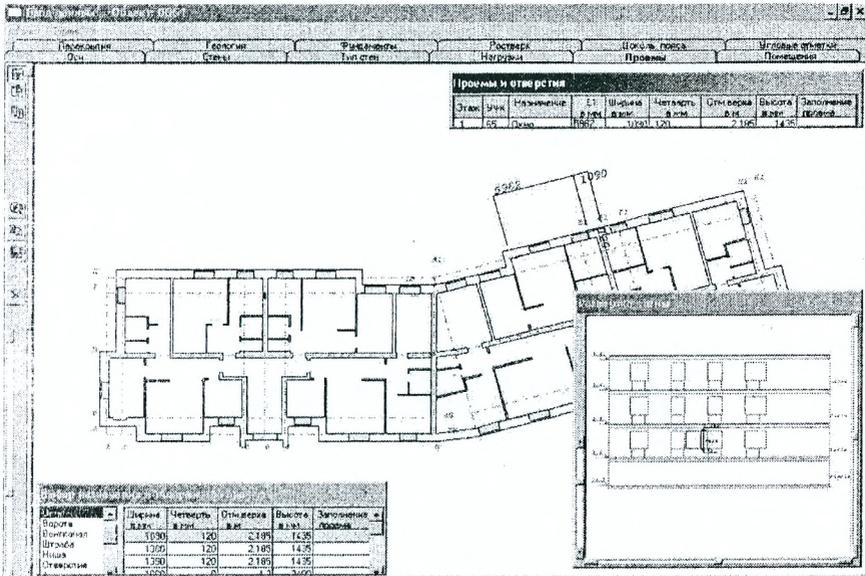
При необходимости любую нагрузку на участке можно удалить. Для этого в таблице установите маркер на строке, соответствующей удаляемой нагрузке, и нажмите на кнопку <Удаление>  в панели инструментов.

## 9 ВВОД ПРОЕМОВ

Информация о положении и размерах проемов имеет весьма существенное влияние на характер передачи усилий от этажа к этажу и для проверки стен на прочность и устойчивость.

Информация о проемах вводится для каждого этажа.

Для перехода в режим ввода проемов подведите маркер мыши к закладке <Проемы> и щелкните левой кнопкой мыши. На экране появятся: план этажа, окно для вывода фрагмента развертки стены по текущему участку (если он активен) и таблицы: <Проемы и отверстия>, <Выбор>.



В вертикальном порядке на экране слева находятся кнопки:

- Ввод – ввод проемов и отверстий;
- Коррекция – коррекция проемов и отверстий;
- Выбор – коррекция значений в таблице <Выбор назначения и типоразмера проема>;
- Масштаб – изменяет размеры изображения указанного фрагмента;
- Сохранить – делает запись текущего состояния;
- Удаление – удаляет помеченный проем или отверстие.

### 9.1 Таблица <Проемы и отверстия>

Таблица <Проемы и отверстия> необходима для полного описания вводимого проема или отверстия. В ней содержится информация, общая для всех типов проемов или отверстий:

- номер текущего этажа;

- номера текущего участка стены;
- назначение проема;
- $L_1$  – расстояние от проема до характерной точки (указанной пользователем или выбранной автоматически) в мм;
- ширина проема в плане в мм;
- высота проема в мм.

| ПРОЕМЫ И ОТВЕРСТИЯ |      |            |            |                |                  |                   |                |                      |
|--------------------|------|------------|------------|----------------|------------------|-------------------|----------------|----------------------|
| Этаж               | Уч-к | Назначение | L1<br>в мм | Ширина<br>в мм | Четверть<br>в мм | Отм.верха<br>в мм | Высота<br>в мм | Заполнение<br>проема |
| 1                  | 2    | Окно       | 244        | 1380           | 120              | 2185              | 1435           |                      |

Тип проема или отверстия определяет количество дополнительных параметров в таблице "Проемы и отверстия", о которых будет сказано ниже в описании ввода проемов с конкретным назначением.

Переходить из колонки в колонку можно по клавишам  $\leftarrow$  или  $\rightarrow$  или указать в необходимую колонку левой клавише мыши.

## 9.2 Таблица <Выбор назначения и типоразмера проемов>

Таблица состоит из списка (слева), где выбирается назначение проема, и из таблицы (справа), где отображаются типоразмеры проемов.

Каждая строка таблицы отражает типоразмер проемов, относящийся к выбранному типу проема из списка.

| Выбор назначения и типоразмера проема |                |                  |                   |                |                      |
|---------------------------------------|----------------|------------------|-------------------|----------------|----------------------|
| Окно                                  | Ширина<br>в мм | Четверть<br>в мм | Отм.верха<br>в мм | Высота<br>в мм | Заполнение<br>проема |
| Ворота                                |                |                  |                   |                |                      |
| Вентканал                             | 1200           | 120              |                   | 2              | 1300                 |
| Штраба                                |                |                  |                   |                |                      |
| Ниша                                  |                |                  |                   |                |                      |
| Отверстие                             |                |                  |                   |                |                      |
| Автоматика                            |                |                  |                   |                |                      |

Этой таблицей удобно пользоваться при переходе от ввода проемов одного на другой, а также для одновременной корректировки всех проемов одного назначения и типоразмера.

Первая строка в таблице появляется после первого введенного проема и становится активной (выделяется цветом). Активная строка означает, что все следующие вводимые проемы будут автоматически принимать указанные в ней размеры. Но если изменить хотя бы один из этих параметров в таблице <Проемы и отверстия> или на плане, то после ввода проема (щелчок по свободному полю на плане этажа или нажатие клавиши  $F5$ ) в таблице <Выбор назначения и типоразмеров проемов> появится новая строка, т.е. образуется новый типоразмер проема, и он сразу примет статус активного.

Смена назначения вводимых проемов произойдет, если сделать активной новую строку в списке проемов, расположенном слева от таблицы (щелкнуть по ней левой клавишей мыши).

При одновременном изменении параметров для всех проемов одного назначения и размера необходимо нажать слева на кнопку <выбор>

тивизировать строку этого проема в таблице <Выбор назначения и типоразмеров проемов> и произвести соответствующую корректировку.

### 9.3 Особенности ввода проемов, отличающихся по назначению.

#### 9.3.1 Окна и двери

После выбора номера текущего этажа, на котором необходимо выполнить описание проемов и отверстий, на рабочем поле появится план этого этажа со всеми ранее введенными проемами и отверстиями (если таковые были введены).

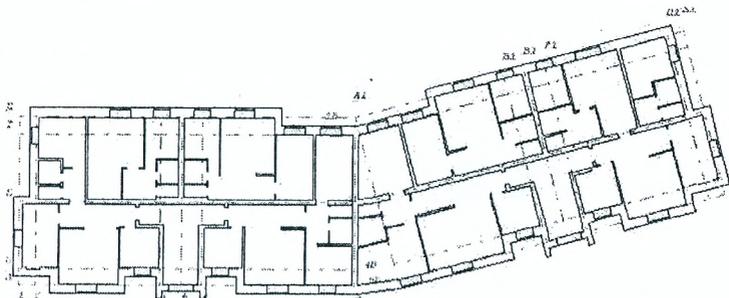
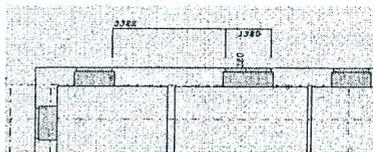
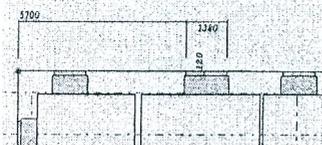


Таблица <Проемы и отверстия> будет иметь следующий вид:

| Этаж | Учк | Назначение | L1<br>в мм | Ширина<br>в мм | Четверть<br>в мм | Отм. верха<br>в м | Высота<br>в мм | Заполнение<br>проема |
|------|-----|------------|------------|----------------|------------------|-------------------|----------------|----------------------|
| 1    | 2   | Окно       | 244        | 1380           | 120              | 2.185             | 1435           |                      |

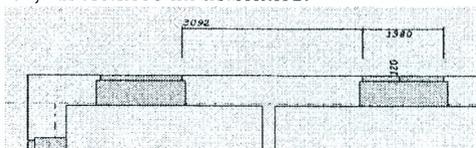
Для ввода проема на участке необходимо на плане щелкнуть по нему левой кнопкой мыши, ближе к тому месту, где необходимо разметить проем. Проем привязался к автоматически выбранной точке. Привязка отобразится на плане и в таблице (колонка  $L_1$ ), и, как правило, она требует уточнения.

Привязку проема  $L_1$  можно устанавливать относительно *любой угловой точки пересечения стен на плане или от любого ранее введенного проема*. Для этого маркер мыши необходимо передвинуть в одну из таких точек. При передвижении маркера мыши по полю чертежа последний меняется со стрелочки на крестик, а рядом появляется розовый кружок. Появление розового кружка является критерием того, что Вы попали на опорную точку, от которой можно привязать начало или конец проема.

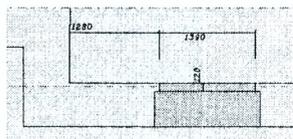
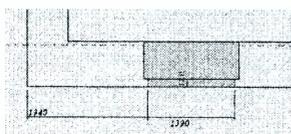


Если после этого щелкнуть *левой клавишей мыши*, то вводимый проем привязется к указанной точке. Далее можно уточнить значение привязки в соответствующей ячейке таблицы <Проемы и отверстия>.

Как уже говорилось, при вводе первого проема на участке первоначально всегда устанавливается привязка от начала участка стены, а при вводе на этом участке следующих проемов – от проема, введенного перед этим. При этом все параметры нового проема будут такие же, как и в предыдущем, кроме привязки  $L_1$ , но если требуется, вы можете их изменить.



Изменение любого параметра проема, кроме привязки, приведет к появлению в таблице выбор новой строки, означающее появление нового типа проема.



Если размер четверти отличен от нуля, то при нажатии клавиши Shift четверть меняет свое положение относительно оси стены на противоположное. Для этого необходимо, чтобы мигающий маркер находился в таблице <Проемы и отверстия>. Если вводим проем с четвертью, то ширину проема указываем без учета четвертей. Например: ширина окна равна 1510 мм, с учетом четвертей – 1380 мм. Мы задаем 1510 мм. Колонка "Заполнение проема" в данной версии не реализована. Ввод или изменение отметки верха в таблице <Проемы и отверстия> графически отражается для контроля на фрагменте развертки стены.



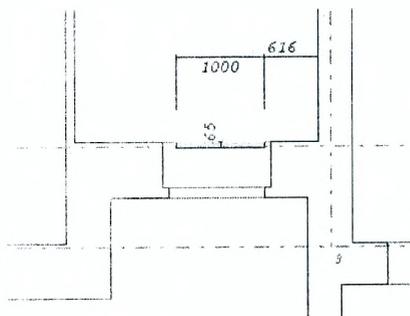
При окончании ввода проема необходимо нажать левую клавишу мыши на свободном поле чертежа или нажать клавишу F5. При этом текущий участок не сбрасывается, и можно вводить следующий проем. При этом новый проем будет автоматически привязан к старому. Если Вы хотите отказаться от вводимого проема, нажмите клавишу Esc.

Если в режиме «Коррекция проемов» Вы скорректируете какие-либо параметры из таблицы <Проемы и отверстия>, а затем левой клавишей мыши укажете на корректируемый проем, то все Ваши изменения игнорируются, и параметры примут значения, которые были до корректировки.

### 9.3.2. Штрабы, ниши

При вводе штраб и ниш таблица <Проемы и отверстия> состоит из 8 колонок. Кроме тех общих, что были описаны в разделе "проемы", для штраб и ниш вводится понятие "глубина" в мм – 6 колонка.

| Проемы и отверстия |     |            |            |                |                 |                  |                |
|--------------------|-----|------------|------------|----------------|-----------------|------------------|----------------|
| Этаж               | Учк | Назначение | L1<br>в мм | Ширина<br>в мм | Глубина<br>в мм | Отм.верха<br>в м | Высота<br>в мм |
| 1                  | 6   | Ниша       | 616        | 1000           | 65              | 745              | 745            |



Глубина – это углубление штрабы или ниши в стене. Она может быть установлена на любой стороне стены, посредством нажатия клавиши Shift.

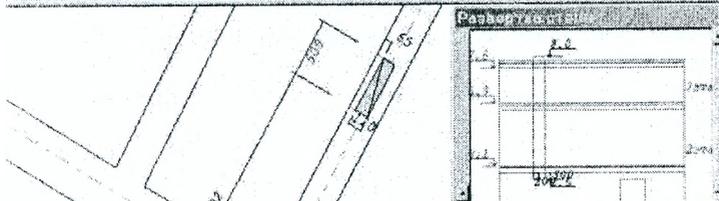
Маркер при этом должен находиться в таблице <Проемы и отверстия>. При указании верхней отметки штрабы или ниши, если эта отметка выходит за пределы текущего этажа, должны быть введены планы всех этажей, в противном случае, ввод элемента не выполнится.

### 9.3.3. Вентканалы

Таблица <Проемы и отверстия> для вентканалов состоит из 12 колонок:

- $L_1$  – привязка вентканалов вдоль стены в мм;
- длина в мм;
- ширина в мм;
- привязка вентканала поперек стены в мм;
- отметка верха в м;
- высота в мм;
- ширина в мм;
- $L_3$  – привязка отверстия вентканала к его шахте в мм;
- отметка низа входного отверстия в м.

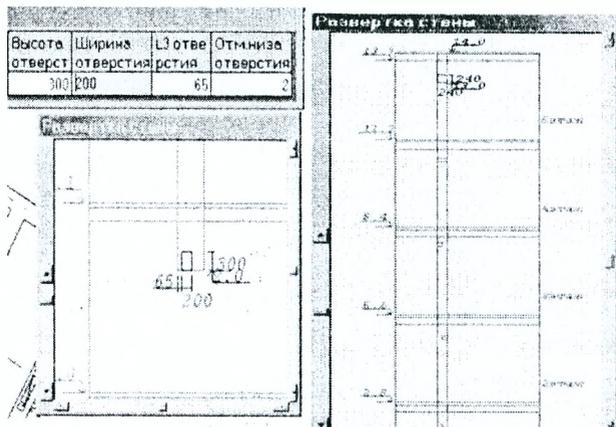
| Проемы и отверстия |            |                |                 |                   |                    |                    |                     |                     |                       |  |  |
|--------------------|------------|----------------|-----------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|--|--|
| Назначение         | L1<br>в мм | Длина<br>шахты | Ширина<br>шахты | Привязка<br>шахты | Отм.верха<br>шахты | Высота<br>отверст. | Ширина<br>отверстия | L3 отв<br>отверстия | Отм.низа<br>отверстия |  |  |
| Вентканал          | 1502       | 600            | 120             | 65                | 8                  | 300                | 200                 |                     | 2.5                   |  |  |



Длина шахты – размер сечения шахты вентканала вдоль стены, может быть только положительной величиной и не более длины стены.

Ширина шахты – размер сечения шахты вентканала поперек стены, не может быть больше ширины стены.

Привязка шахты – это расстояние от грани стены до грани шахты вентканала по ширине стены, может быть слева или справа от участка, в зависимости от того, к какой грани стены она примыкает. Меняем положение привязки клавишей **Shift**. Сумма ширины и привязки шахты не должна превышать ширину стены текущего участка.



Отметка верха шахты – отметка верха вентканала на кровле (крыше).

Высота отверстия – вертикальный размер входного отверстия в шахту вентканала.

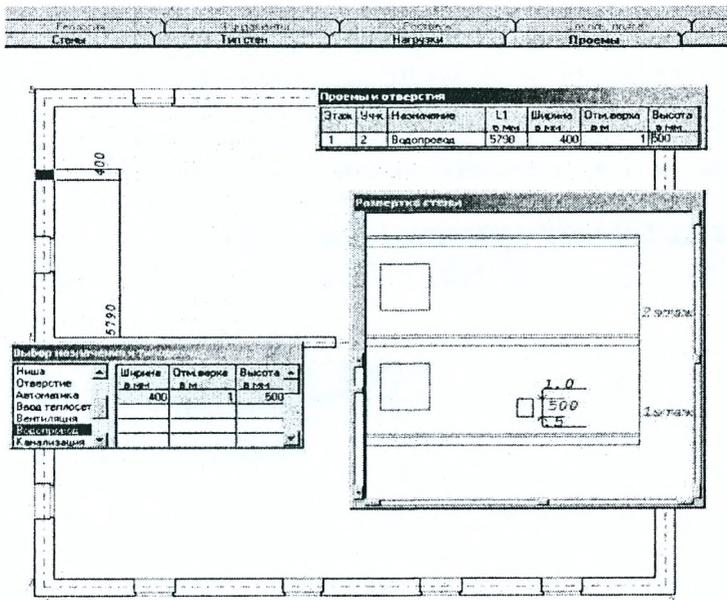
Ширина отверстия – горизонтальный размер входного отверстия в шахту вентканала, причем не может быть больше длины сечения шахты вентканала.

$L_3$ , или привязка отверстия вентканала к его шахте, – это расстояние в плоскости фасада стены от грани вентканала до начала входного отверстия. Сумма ширины и привязки входного отверстия не должна превышать длину шахты на плане (ширина отверстия +  $L_3$  = длина шахты).

Отметка низа входного отверстия задается для каждого открываемого отверстия (в метрах). На каждом этаже необходимо по одному отверстию.

Для вентканалов надо иметь в виду, что их ввод должен осуществляться с самого нижнего этажа, а параметры входных отверстий на последующих этажах задаются в режиме коррекции. Например, в доме пять этажей, и вентканал начинается с первого этажа. В режиме ввода на 1-м этаже вводится вентканал, причем отметка верха вентканала равна его отметке на кровле, а отметка низа – отметка низа входного отверстия на 1-ом этаже. Для того, чтобы задать размеры входного отверстия этого вентканала на 2-ом и последующих этажах, необходимо перейти на эти этажи и в режиме Коррекция откорректировать параметры входных отверстий. При вводе вентканала на объекте должны быть введены планы всех этажей, через которые он проходит. Иначе вентканал Вы не введете, получив сообщение о том, что не введены стены на вышележащем этаже.

### 9.3.4. Отверстия



## 9.4 Коррекция проемов

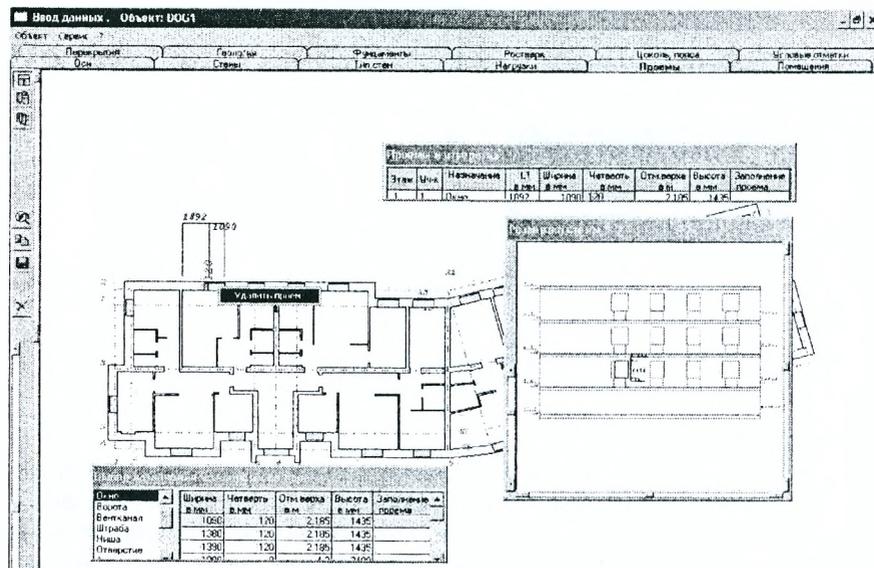
Щелкните мышью по кнопке  – коррекция проемов и отверстий. В таблице "Выбор значения и типоразмеров проемов" выберите назначение отверстия, которое хотите откорректировать. Отверстие (проем) активизируется. На плане вокруг него появятся типоразмеры и привязки. Затем на плане этажа левой клавишей мыши щелкните по интересующему Вас отверстию. Таблица <Проемы и отверстия> заполнится характеристиками этого отверстия. Чтобы откорректировать какой-либо размер, подведите указатель мыши на необходимый размер на плане. При этом он окрасится в красный цвет, и в таблице <Проемы и отверстия> маркер станет в соответствующую колонку. Можно также левой клавишей мыши в таблице <Проемы и отверстия> указать ячейку с корректируемым размером. При этом на плане или развертке стены он изменит цвет на красный. После этого введите новый размер и на поле чертежа получите соответствующее измененное значение. Как изменить привязку отверстия или проема (колонка 4), подробно описано в разделе «ОКНА И ДВЕРИ».

При вводе вентканала мы указали характеристики входного отверстия на самом нижнем этаже, и сейчас при коррекции необходимо указать все те места, где он открывается. Для этого необходимо последовательно зайти на все этажи и указать размеры и отметку низа входного отверстия.

После окончания коррекции необходимо нажать клавишу  или левую клавишу мыши. При этом текущий проем перестанет быть активным. При по-

вторном нажатии этих же клавиш перестанет быть активным текущий участок и появится весь план этажа.

В режиме коррекции можно удалить существующий проем. Для этого на плане левой клавишей мыши укажите удаляемый проем, и в таблице <Проемы и отверстия> появятся все его характеристики. После этого нажмите кнопку  <Удаление>. Проем удалится. Или щелкните по проему правой клавишей мыши (только, если этот проем активен), появится всплывающее меню, после чего можно удалить проем, нажав по соответствующему пункту меню.



## 10 ПОМЕЩЕНИЯ

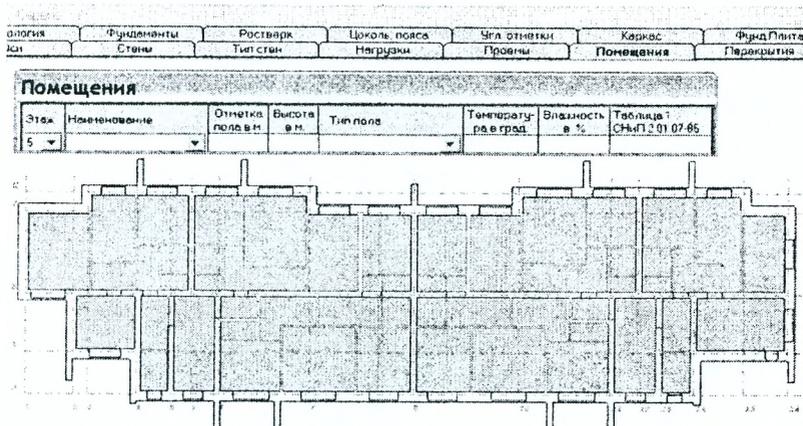
Информация о помещениях важна для теплотехнических расчетов и сбора нагрузок на перекрытия. Каждому типу помещения (кухня, зал, спальня и т.д.) по требованиям СНиП должен соответствовать свой температурно-влажностный режим, а по его площади определяются понижающие коэффициенты ( $\psi_{A1}$ ,  $\psi_{A2}$  – в соответствии со СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия», п.3.8 и 3.9) на полезную нагрузку.

Подведите маркер мыши к закладке <Помещения> и щелкните левой клавишей мыши. На экране появится план этажа и таблица <Помещения>.

Таблица <Помещения> имеет следующие колонки:

- номер текущего этажа;
- наименование помещений;
- отметка пола в м;
- высота помещения в м;

- тип пола;
- температура внутри помещения в градусах;
- влажность внутри помещения в процентах;
- таблица 3 СНиПа 2.01.07-85.



Слева на экране в вертикальной панели инструментов находятся кнопки:

- Одно помещение – ввод и коррекция одного помещения;
- Группа помещений – ввод и коррекция группы помещений;
- Нагрузки – ввод и коррекция нагрузок в помещении, возможен только при включении кнопки “Одно помещение”;
- Таблица 3 СНиП 2.01.07-85 Нагрузки и воздействия
- Нумерация помещений – при нажатии кнопки – пронумеруются все помещения по порядку;
- Масштаб – размещение всего плана объекта в рабочем окне;
- Копирование – копирует параметры одного помещения на другие;
- Сохранить – запись всех данных по текущему объекту на жесткий диск;
- Удалить – удалить активное помещение или группу помещений.

### 10.1 Одно помещение

Чтобы начать работу с помещениями, необходимо:

- 1) нажать кнопку – одно помещение.
- 2) указать в 1-ой колонке таблицы <Помещения> нужный этаж.
- 3) указать левой клавишей мыши на интересующее Вас помещение (сделать его активным).

Помещение делается активным после размещения курсора мыши внутри его контура и щелчка левой клавишей мыши. При этом помещение окрасится в синий цвет. В таблице <Помещения> заполняются значениями следующие колонки: отметка пола на текущем этаже, высота помещения (равная высоте текущего этажа), пункт 1 таблицы 3 СНиПа 2.01.07-85 "Нагрузки и воздействия". При необходимости эти значения можно изменить. Наименование помещения можно ввести с клавиатуры или выбрать из нормативной базы.

| Помещения |              |                   |             |          |                     |               |                           |
|-----------|--------------|-------------------|-------------|----------|---------------------|---------------|---------------------------|
| Этаж      | Наименование | Отметка пола в м. | Высота в м. | Тип пола | Температура в град. | Влажность в % | Таблица 1 СНиП 2.01.07-85 |
| 2         | Кухня        | 2,8               | 2,5         | doskeжил | 18                  | 55            | 1                         |

Для того, чтобы выбрать наименование помещения из базы, необходимо левой клавишей мыши щелкнуть по кнопке с раскрывающимся списком типов помещений, расположенным в колонке «Наименование» таблицы <Помещения>. Перед Вами откроется список помещений. Выберите из списка нужное наименование и щелкните по нему левой клавишей мыши. Автоматически из базы помещений заполняются следующие колонки таблицы: «температура» и «влажность» для данного помещения (по СНБ 2.04.01 - 97 "Строительная теплотехника" – данные значения необходимы для теплотехнического расчета). При необходимости, базу можно легко откорректировать в Access'97 (файл Rum.mdb в разделе ..\Standard).

Тип пола выбирается аналогичным образом. В список занесены все типы полов, заданные в разделе "Конструкции стен, полов и кровли".

Если Вы находитесь в 8-ой колонке (таблица 3 СНиПа 2.01.07-85) или нажимаете аналогичную кнопку – на экране та самая таблица 3 – нормативные значения равномерно распределенных временных нагрузок на плиты перекрытий, лестницы и полы на грунтах.

Щелкая по таблице левой клавишей мыши, меняем пункт таблицы и соответственно нормативное значение равномерно распределенных временных нагрузок. При выходе из 8-ой колонки таблица с экрана монитора исчезает.

Серым цветом окрашены ранее введенные помещения. По таблице <Помещения>, можно переходить с колонки в колонку по клавишам , <←>, <→>, или указывая левой клавишей мыши в нужную ячейку таблицы. После

окончания работы с данным помещением необходимо нажать левую клавишу мыши в свободное от помещений место в окне, предназначенном для вывода плана этажа. При этом текущее помещение окрасится в серый цвет и таблица <Помещения> обнулится. При нажатии левой клавиши мыши на другое помещение, оно автоматически станет активным.

Помещения

| Этаж | Наименование | Отметка пола в м | Высота в м | Тип пола  | Температура в град | Влажность в % | Таблица 1<br>СНиП 2.01.07-85 |
|------|--------------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------|------------------------------|
| 2    | Кухня        | 2.0              | 2.5        | doska жил | 18                 | 55            | 1                            |

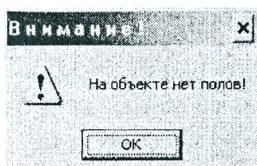
  

Нормативные значения нагрузок  $p$ , кПа (кгс/м<sup>2</sup>)

| N | Здания и помещения   | полное            | пониженное        | $\gamma_f$ |
|---|--|-------------------|-------------------|------------|
| 1 | Квартиры жилых зданий; спальные помещения, детские дошкольных учреждений и школ-интернатов; жилые помещения домов отдыха и пансионатов, общежитий и  | 1.5(150)          | 0.3(30)           | 1.3        |
| 2 | Служебные помещения административного, инженерно-технического, научного персонала организаций и учреждений; классные помещения учреждений просвещения; бытовые помещения (гардеробные, душевые, умывальные, уборные) | 2.0(200)          | 0.7(70)           | 1.2        |
| 3 | Кабинеты и лаборатории учреждений здравоохранения; лаборатории учреждений просвещения, науки; помещения электронно-вычислительных машин; кухни общественных зданий;  | не менее 2.0(200) | не менее 1.0(100) | 1.2        |

## 10.2 Нагрузки в помещении

Если, при переходе на закладку «Помещения», у Вас не введены типы полов, Вы увидите следующее сообщение:



Для вводимых помещений в момент ввода постоянная нагрузка принимается автоматически – нормативная от веса конструкции пола (по умолчанию 1 кПа, с коэффициентом надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1.2$ ), и временная полезная (по СНиП 2.01.07-85 "Нагрузки и воздействия", таблица 3): полная – 1.5 кПа, пониженная – 0.3 кПа (с коэффициентом надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1.2$ ). При необходимости эти значения можно изменить.

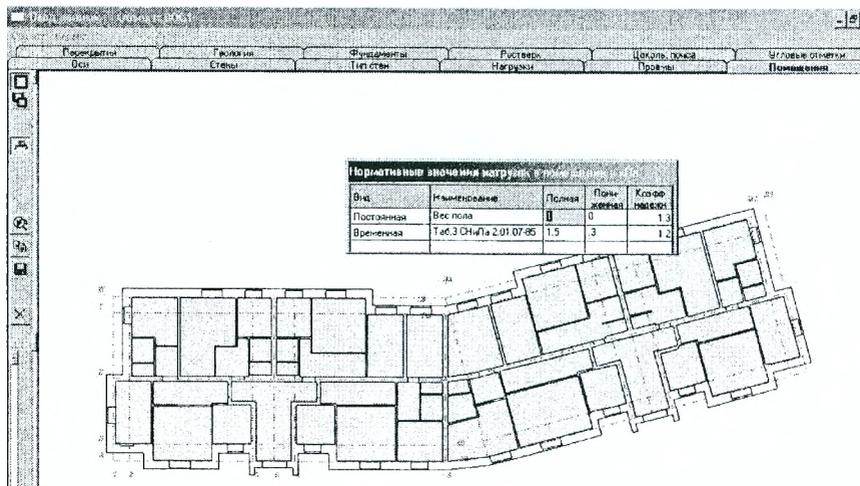
При назначении типа пола в таблице <Помещения> нагрузка от веса конструкции пола автоматически принимает соответствующее значение.

Если включена кнопка  – одно помещение, на панели управления появляется еще одна кнопка  – нагрузки. Просмотреть и откорректировать нагрузки можно только для одного конкретного помещения. Нажмите кнопку "нагрузки". На экране отобразятся план этажа и таблица <Нормативные значения нагрузок в помещении в кПа>.

Серым цветом окрашены ранее введенные помещения.левой кнопкой мыши указываем на введенное помещение. В таблице <Нормативные значения

нагрузок в помещении в кПа> отображены все заданные нагрузки по указанному помещению. Таблица состоит из колонок:

- вид нагрузки;
- наименование;
- полное нормативное значение нагрузки в кПа;
- пониженная нормативная часть нагрузки в кПа;
- коэффициент надежности по нагрузке.



Вес конструкции пола и временная полезная принимаются распределенными по всей площади помещения. В помещении можно ввести несколько дополнительных (локальных) нагрузок на части площади данного помещения (например, от оборудования).

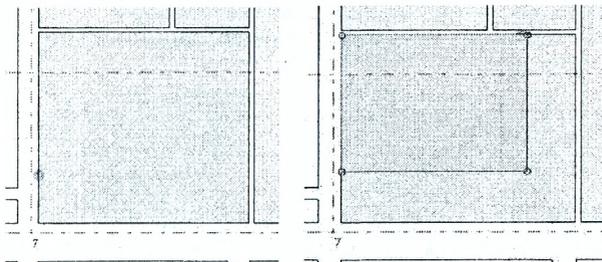
На новую строку (нагрузку) перейти нельзя, если полная нагрузка или коэффициент надежности в предыдущей строке (нагрузке) равны нулю. Если нагрузка локальная, дополнительно требуется указать на плане размеры контура площади нагрузки и его положение.

Задаваемая локальная нагрузка не должна выходить за пределы текущего помещения, а ее очертание имеет вид прямоугольника.

### 10.3 Ввод локальной нагрузки

При вводе локальной нагрузки помещение должно быть активным (окрашено в голубой цвет). Для того, чтобы ввести локальную нагрузку, сначала необходимо клавишами <вверх> <вниз> или при помощи левой кнопки мыши в таблице <Нормативные значения нагрузок в помещении в кПа> перейти вниз списка нагрузок (на новую строку) и указать необходимые параметры, а затем на плане помещения указать положение нагрузки. Задаваемая локальная нагрузка не должна выходить за пределы текущего помещения. Все грани и точки локальной нагрузки привязываются только к текущему помещению.

Локальная нагрузка может быть задана только в виде прямоугольника, а сам прямоугольник будет сориентирован так, что 1-на его грань будет параллельна 1-ной стороне помещения, для которого вводится нагрузка. Другими словами, мы можем сориентировать локальную нагрузку параллельно любой грани помещения. Для задания такой нагрузки нужно нажать клавишу **Shift** и, не отпуская ее, мышкой указать на грань помещения, параллельно которой необходимо расположить грань вводимой локальной нагрузки. Появится кружок, после чего щелкаем левой клавишей мыши.



Дальнейшее передвижение маркера мыши образывает и “тянет” за собой окрашенный в фиолетовый цвет прямоугольник предполагаемого приложения локальной нагрузки. После нужной ориентации прямоугольника (локальной нагрузки) необходимо повторно щелкнуть левой клавишей мыши. При этом, если розовый кружок в начале ввода прямоугольника стоял на грани стены помещения, то одна из сторон этого прямоугольника будет параллельна этой грани стены.

При вводе локальной нагрузки можно и не привязываться к стенам помещения. Для этого нужно ввести нагрузку теми же действиями, только без нажатия клавиши **Shift**.

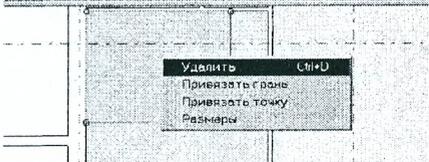
Далее, чтобы выставить прямоугольник по размерам и по положению, необходимо щелкнуть по нему правой клавишей.

Возникает всплывающее меню, которое предлагает:

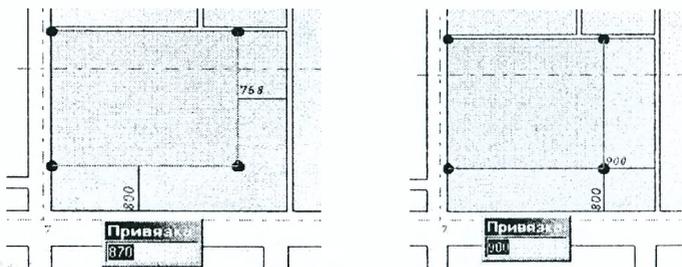
- удалить нагрузку;
- привязать грань (одну из граней локальной нагрузки);
- привязать точку (один из углов локальной нагрузки);
- размеры – позволяет просмотреть и откорректировать размеры нагрузки.

| Вид        | Наименование            | Полная | Пом-<br>жанная | Квадр.<br>недежт. |
|------------|-------------------------|--------|----------------|-------------------|
| Постоянная | Васпола                 | 1      | 0              | 1.3               |
| Временная  | Таб 3 Стн Пв 2.01.07-85 | 1.5    | .3             | 1.2               |
| Временная  | Вес оборудования        | 2      | 1              | 1.1               |

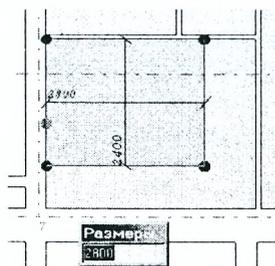
Для удаления нагрузки щелкните левой кнопкой мыши в меню на пункт «Удалить». Нагрузка удалится из таблицы <Нормативные значения нагрузок в помещении в кПа> и исчезнет на плане этажа.



При привязке грани либо точки локальной нагрузки<sup>1</sup> подведите маркер мыши к ее грани или вершине. Маркер мыши примет вид стрелочки. Нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, ведите стрелочку к стене текущего помещения. За мышью будет тянуться прямая линия. Греть или точку нагрузки можно привязать только к стенам текущего помещения. Дотянули мышью до нужной грани и отпустили ее. Над линией появился размер. Размер появился и в окошке "привязка". В этом окошке можно изменить размер привязки. Если на плане привязок несколько, то при передвижении мыши по этим привязкам они становятся активными, загораются красным цветом и их значение появляется в окошке "привязка". Повторимся: привязать точку можно к любой грани стены текущего помещения, а привязать грань нагрузки можно только к стене, параллельной грани нагрузки.



Пункт меню "Размеры" предназначен для входа в режим коррекции размеров введенной локальной нагрузки. При входе в этот режим один из размеров прямоугольника имеет красный цвет, и в нижнем правом окошке "размер" стоит его величина, которую можно изменить. При этом на одной из его граней появится красный кружок.



Это означает, что при изменении размера в окошке "размер", данная грань прямоугольника останется неподвижной, а передвигаться соответственно будет противоположная грань. По клавише **Z** красный кружок перескакивает с одной грани, размер которой является активным, на другой. Чтобы размер стал активным, необходимо подвести к нему маркер мыши, и размер окрасится в красный цвет.

## 10.4 Группа помещений

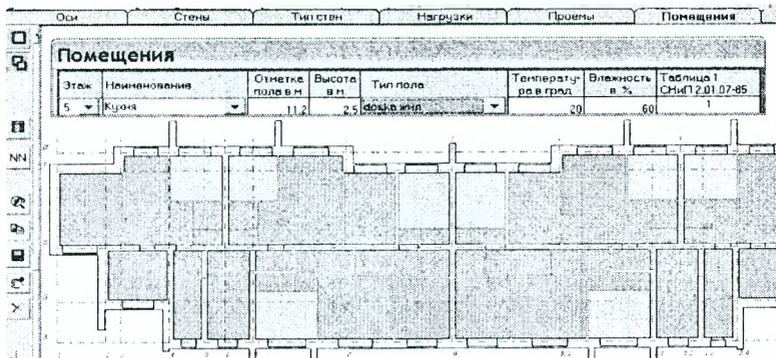
Для входа в режим щелкните мышью по кнопке  «группа помещений».

При первоначальном назначении типа помещений на плане этажа левой клавишей мыши укажите вовнутрь замкнутого контура. При этом все помещения, имеющие такую же площадь, окажутся активными и окрасятся в голубой

<sup>1</sup> **Примечание:** Грань отображаемой локальной нагрузки может быть привязана только к стене помещения, которая параллельна грани.

цвет. Далее необходимо задать их характеристики в таблице. Эти характеристики установятся автоматически для всех активных помещений.

При изменении параметров назначенных помещений на плане этажа левой клавишей мыши выберете необходимое помещение. При этом все помещения на этаже, имеющие такие же названия, отметку пола, высоту, температуру и влажность окрасятся в голубой цвет. Если Вы измените некоторые характеристики в таблице, эти изменения будут справедливы для всей группы.

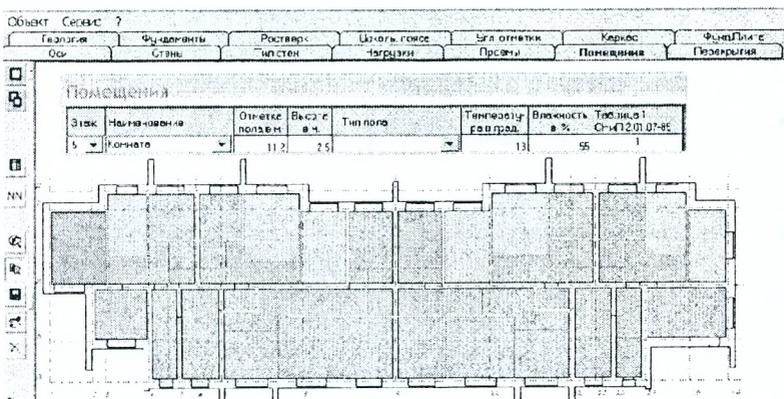


## 10.5 Копирование

На панели инструментов нажмите кнопку  "копирование".

При копировании все параметры указанного помещения (наименование, отметка пола, высота, температура и влажность) переносятся на копируемые помещения. Копируются также нагрузки, но только те, которые действуют по всей площади помещения. Это нагрузки: постоянная (вес конструкции пола) и временная полезная (по таблице 3 СНиП 2.01.07-85 "Нагрузки и воздействия").

Укажите помещение, с которого Вы хотите скопировать данные. Оно окрасится в синий цвет. Затем указывайте все помещения, которые должны иметь такие же параметры. Они окрасятся в голубой цвет. После окончания копирования отожмите кнопку "копирование".



## 10.6 Удаление

Режим предназначен для удаления помещений. Удалять помещения можно как в режиме «Одно помещение» , так и в режиме «Группа помещений» . Для этого необходимо щелкнуть левой клавишей мыши по одному или группе помещений. Они изменят голубой цвет на розовый.левой клавишей мыши щелкните по кнопке удаления . Помеченные помещения удалятся, и таблица <Помещения> обнулится. Другой способ – на удаляемом помещении нажмите правой клавишей мыши, появится всплывающее меню, выберете пункт «Удалить помещение», и помеченные помещения удалятся.



## 11 ПЕРЕКРЫТИЯ

Основу информации по перекрытиям составляет описание расположения на плане этажей фрагментов сборных и монолитных дисков междуэтажных перекрытий. Эта информация, а также сопутствующая информация об опирании плит на стены, кроме проектирования перекрытий, также важна для автоматического сбора нагрузок на стеновые конструкции.

Чтобы ввести информацию по перекрытиям, подведите маркер мыши к закладке ПЕРЕКРЫТИЯ и щелкните по ней левой клавишей мыши. На экране появится план текущего этажа без перегородок и таблица «ПЕРЕКРЫТИЯ».

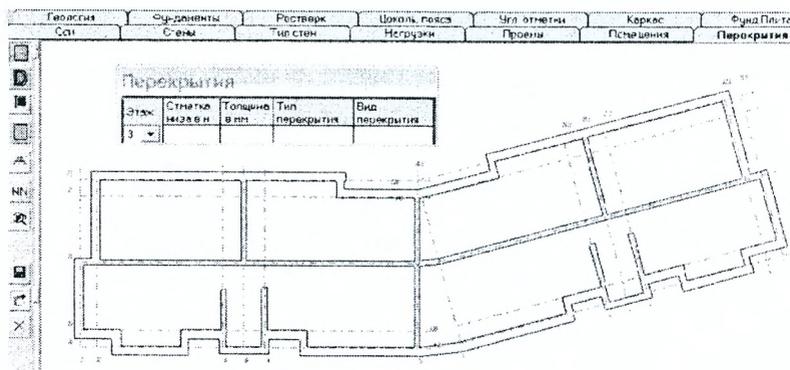


Таблица «ПЕРЕКРЫТИЯ» состоит из колонок:

- номер текущего этажа;
- отметка низа перекрытия;
- толщина перекрытия;
- тип перекрытия (ребристое или сплошное);
- вид перекрытия (междуэтажное перекрытие или покрытие).

Текущий этаж выбирается в таблице из списка. При вводе перекрываемого отсека отметка низа перекрытия принимается автоматически: (к отметке пола данного этажа прибавляется высота этажа в чистоте, которые указываются в режиме “Общие параметры объекта” при задании параметров на закладке “Этажность”).

Толщина перекрытия по умолчанию принимается в 220 мм.

Тип перекрытия – выбирается из списка: плоское или ребристое.

Вид перекрытия – выбирается из списка: междуэтажное перекрытие или покрытие.

Минимальная величина опирания перекрытия – 80 мм (перекрытия могут опираться только на несущий слой). По умолчанию величина опирания принимается 120 мм. Толщина несущего слоя должна быть не менее 120 мм.

При необходимости, все параметры можно изменить в таблице «ПЕРЕКРЫТИЯ».

Программа имеет следующие режимы работы:

- ввод прямоугольного отсека перекрытия;
- ввод многоугольного отсека перекрытия;
- автоматический ввод перекрытий.

В случае сборных перекрытий имеется возможность работать с режимами, вызываемыми из меню:

Изменить направление раскладки  
Монолитное перекрытие  
Коррекция опираний  
Передвинуть грань  
Привязать грань  
Удалить перекрываемый отсек  
Междуэтажное перекрытие  
Покрытие

В случае монолитных перекрытий имеется возможность работать с режимами, вызываемыми из меню:

Для прямоугольного перекрытия:

Привязать точку  
Коррекция опирания  
Распределение нагрузки  
Сборное перекрытие  
Удалить перекрываемый отсек

Для многоугольного перекрытия:

Привязать точку  
Коррекция опираний  
Распределение нагрузки  
Удалить перекрываемый отсек  
Междуэтажное перекрытие  
Покрытие

Первые два режима вызываются по кнопкам , а остальные – при активном перекрытии по правой клавише мыши, как всплывающее меню.

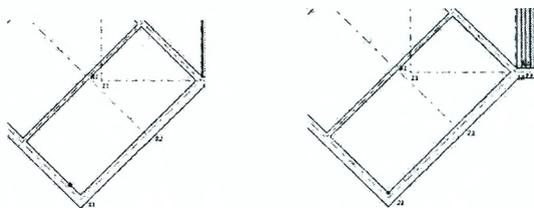
Под перекрываемым отсеком подразумевается диск перекрытия, перекрывающий фрагмент плана этажа. Контуры перекрываемых отсеков могут быть прямоугольными или многоугольными. Контур отсека может ограничить с одной (для балконной плиты) или несколькими сторонами стен (или их отрезков), на которые опирается перекрытие.

Ввод отсека заключается в указании на плане этажа положения точек контура перекрываемой площади. Вводимые отсеки должны привязываться к существующим стенам здания или к смежным, ранее введенным перекрытиям.

При вводе прямоугольного отсека достаточно указать две точки контура по диагонали. В других случаях требуется последовательное указание расположения всех точек контура, обходя их последовательно по или против часовой стрелки.

Чтобы облегчить ввод точек контура, необходимо учитывать некоторые специально созданные вспомогательные функции для работы с мышью. При перемещении мыши по плану проектируемого объекта изображение маркера мыши изменяется. Если мышь двигается по стенам здания, перекрываемым отсекам или активным размерам, маркер мыши будет иметь вид крестика, а если мышь двигается по свободному полю чертежа, маркер имеет вид стрелочки.

Если мышь разместить рядом с углом стен или рядом с точкой (углом) контура ранее введенного отсека или нажав клавишу **Shift** стрелку мыши разместить рядом с гранью стены или стороной уже введенного отсека, то на месте маркера отобразится розовый кружок. В дальнейшем его будем называть опорной точкой.

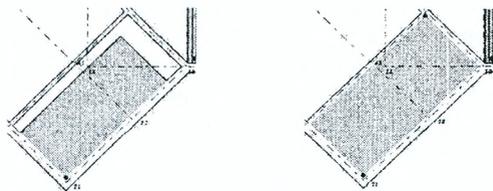


После чего достаточно щелкнуть левой клавишей мыши, чтобы положение точки контура закрепилось и абсолютно соответствовало указанному углу или находилось на грани стены. По окончании ввода точек контура (см. ввод прямоугольного и многоугольного отсека перекрытия) отсек окрашивается в фиолетовый цвет, т.е. приобретает статус активного. Все параметры по отсеку можно устанавливать только при его активном состоянии. Чтобы повторно активизировать объект, необходимо щелкнуть по нему левой кнопкой мыши. Активным может быть только один перекрываемый отсек. Для сброса активного отсека необходимо щёлкнуть левой клавишей мыши в окне, отображающем план этажа, в стороне от активного отсека.

### 11.1 Ввод прямоугольного отсека перекрытия

Щелкните мышью по кнопке  – ввод прямоугольного отсека. Для ввода прямоугольного перекрытия необходимо указать две точки по диагонали.

Подводим мышь к первой точке и щёлкаем левой кнопкой мыши. При передвижении мыши за маркером движется предполагаемый прямоугольный перекрываемый отсек, окрашенный в фиолетовый цвет.

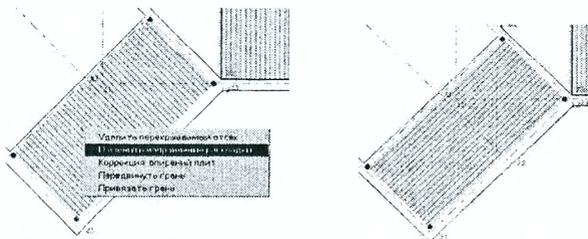


Подводим мышь ко второй точке и закрепляем ее, щелкая левой кнопкой мыши.

Необходимо указать некоторые особенности ввода прямоугольного отсека. При его вводе рекомендуем пользоваться опорными точками. Опорная точка в месте пересечения стен отображается на экране в случае, когда Вы подводите стрелку мыши ближе к пересечению граней стены. При этом стрелка может находиться в пределах одной или в пределах другой стены. *Грани вводимого прямоугольника будут параллельны стене, в пределах которой находился маркер мыши, в момент указания первой точки вводимого отсека.*

Вновь введенный отсек остается окрашенным в фиолетовый цвет. Направление раскладки плит перекрытия первоначально всегда принимается вдоль длинной стороны отсека, а величина опирания на стену принимается 120 мм. Для наглядности расположения плит перекрытия на плане этажа отсек, перекрываемый ими, заштриховывается линиями, направление которых совпадает с продольным расположением плит.

Для изменения направления раскладки и опирания плит используйте меню, которое появится, если щелкнуть по активному отсеку правой клавишей мыши.



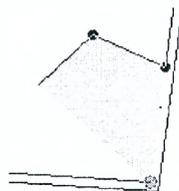
Завершение ввода или коррекции информации по отсеку произойдет, если щелкнуть левой кнопкой мыши, в окне вывода плана этажа, мимо активного отсека. При этом отсек изменит фиолетовый цвет на серый, и его активизация будет отменена.

## 11.2 Ввод отсека перекрытий многоугольной формы

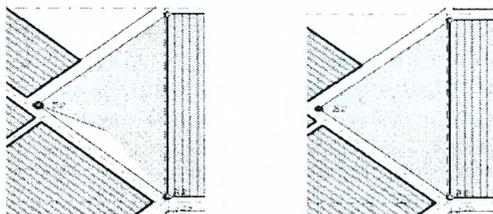
Щелкните мышью по кнопке  – ввод многоугольного отсека. На плане этажа левой кнопкой мыши указываем последовательно все точки многоуголь-

ного перекрываемого отсека. Каждая вводимая точка (кроме первой) образует грань перекрытия. Если грань перекрытия должна опираться на стену или прикрывать к ней, необходимо стремиться попасть на опорную точку.

Первая введенная точка будет крупнее остальных и окрашена в красный цвет. Последующие точки отображаются синим цветом и имеют меньший размер. После введения второй точки, при перемещении мыши по плану этажа, появится окрашенный фиолетовым цветом многоугольник, последняя точка которого соединена со стрелкой маркера мыши.



Чтобы закончить ввод отсека перекрытия, необходимо повторно указать на первую введенную точку перекрываемого отсека или щелкнуть правой клавишей мыши на свободном месте. После чего первая точка соединится с последней указанной точкой, и введенный отсек окрасится в фиолетовый цвет.



По умолчанию величина опирания перекрытия на стену всегда принимается равной 120 мм. Опертыми по всей длине считаются те стороны контура, которые вводились с использованием опорных точек.

### 11.3 *Коррекция контура прямоугольного и многоугольного отсека перекрытия*

Для того чтобы передвинуть точку контура уже введенного перекрытия, необходимо, чтобы данное перекрытие было активным. Для этого левой клавишей мыши укажите на это перекрытие. Оно окрасится в фиолетовый цвет. Подведите маркер мыши (в форме крестика) к корректируемой точке, так чтобы он (маркер) находился на активном перекрытии. Нажмите левую клавишу мыши и, не отпуская кнопку, перетащите точку контура в новое положение (можно к опорной точке). Отпустите кнопку мыши. Точка контура перекрытия займёт новое положение.

Необходимо помнить, что при изменении положения точки контура перекрытия произвольной формы все остальные точки остаются на своем месте.

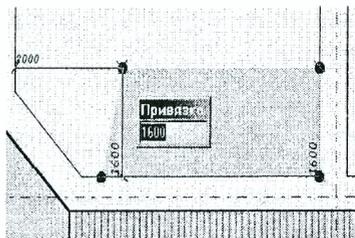
При коррекции точки контура сборного перекрытия прямоугольной формы первоначальное положение сохраняет только противоположная точка по диагонали.

### 11.4 *Привязка угловых точек многоугольного отсека перекрытия*

Привязывать точку можно только при активном состоянии отсека, для чего необходимо щелкнуть по нему левой клавишей мыши. Отсек окрасится в

фиолетовый цвет. Щелкните по нему правой кнопкой мыши и появится всплывающее меню:

- Привязать точку
- Коррекция опираний
- Распределение нагрузки
- Удалить перекрываемый отсек
- Междуэтажное перекрытие
- Покрытие

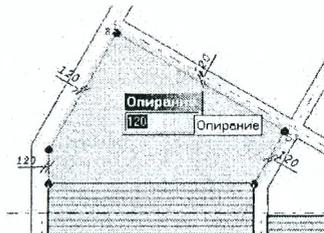
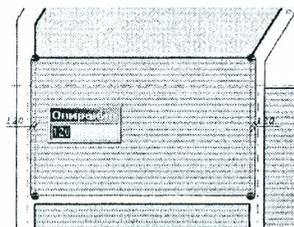


В этом меню выбираем пункт – привязать точку. Включается режим для выполнения привязки точек введённого отсека перекрытий. Критерием активизации этого режима является наличие на экране формочки . Для отключения режима привязки точки необходимо левой клавишей мыши щёлкнуть мимо активного отсека перекрытий.

Привязать точку можно только к граням стен или граням уже описанных перекрытий. Привязка точки – это расстояние от неё до грани стены или грани перекрытия. Подводим мышь к необходимой точке (угловая точка отсека перекрытий), нажимаем левую клавишу мыши и, не отпуская ее, перемещаем маркер мыши к нужной стене или стороне отсека перекрытия (соседнего) до появления розового кружочка. Отпускаем клавишу мыши. На плане появится размерная линия привязки точки до грани стены или перекрытия. Таким образом можно привязать все точки (угловые) активного отсека перекрытий. Если точка привязана, но требуется изменить значение её привязки, то необходимо маркер мыши подвести (не нажимая клавиш) на плане этажа к значению привязки. При этом цвет отображения значения изменится на красный. На форме “Привязка” введите новое значение. Повторимся, для того, чтобы закончить работу над отсеком, необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши вне активного отсека. Все перекрытия окрасятся в серый цвет. Чтобы перейти на другое перекрытие, необходимо щелкнуть по нему левой кнопкой мыши.

### 11.5 Опирание перекрытия на стены

Этот режим работы позволяет корректировать величину опирания плит перекрытия для каждого введенного отсека.



Левой кнопкой мыши активизируем отсек (он окрашивается в фиолетовый цвет), а затем на нем нажимаем правую кнопку мыши и появляется всплывающее меню:

## В случае сборных перекрытий

- Изменить направление раскладки
- Монолитное перекрытие
- Коррекция опираний
- Передвинуть грань
- Привязать грань
- Удалить перекрываемый отсек
- Междуэтажное перекрытие
- Покрытие

## В случае монолитных перекрытий

- Привязать точку
- Коррекция опираний
- Распределение нагрузки
- Удалить перекрываемый отсек
- Междуэтажное перекрытие
- Покрытие

Выбираем пункт “Коррекция опираний плит”.

В нижнем правом углу появится окошко ОПИРАНИЕ, а на плане будут указаны размерные линии всех величин опирания активного отсека. Все стены, на которые опирается активное перекрытие, окрасятся в красный цвет. Если маркер мыши подвести (не нажимая клавиш) к любой, из отображённых на чертеже, величине опирания плиты, она изменит цвет на красный. В окошке ОПИРАНИЕ можно изменить ее величину. Если перекрытие не опирается на стену, в окошке ОПИРАНИЕ должен стоять 0 (ноль). Чтобы перейти к другой грани опирания перекрытия, необходимо передвинуть маркер мыши на её значение. При этом величина опирания окрасится в красный цвет, и, если это нужно, введите новое значение. По окончании коррекции опирания диска перекрытия на стены, нажмите левую кнопку мыши на свободном поле чертежа.

### 11.6 Изменение направления раскладки плит перекрытия

Данный режим работы предназначен только для работы с прямоугольными перекрытиями.



Для того чтобы поменять раскладку плит перекрытия в прямоугольном отсеке, необходимо сделать его активным, щелкнуть по нему правой клавишей мыши. Появится всплывающее меню, где необходимо выбрать пункт “изменить направление раскладки” плит перекрытия и щелкнуть по нему мышью. Направление раскладки плит изменится на перпендикулярное (если опирание плит перекрытия на стену возможно, т.е. толщины несущего слоя не менее 250 мм).

### 11.7 Передвинуть грань

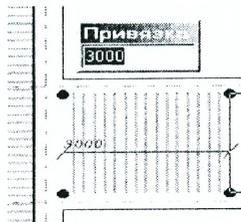
Для сборных перекрытий есть режим – передвинуть грань. Левой кнопкой мыши активизируем отсек сборного перекрытия. Оно окрашивается в фиолетовый цвет, на нем нажимаем *правой кнопкой мыши*, и появляется всплывающее меню.



Из всплывающего меню выбираем пункт “передвинуть грань”. Подводим маркер мыши к грани перекрытия. Маркер принимает вид стрелочки, а на грани перекрытия появляется красный кружочек. Нажимаем левую клавишу мыши (не отпускаем) и тянем грань перекрытия, которая была помечена кружочком, в новое положение. Процесс передвижения грани перекрытия имеет эффект “прилипания” к ближайшей грани стены. Это сделано для облегчения и точной привязки грани перекрытия к грани стены. Отпускаем левую клавишу мыши. Грань перекрытия заняла новое положение.

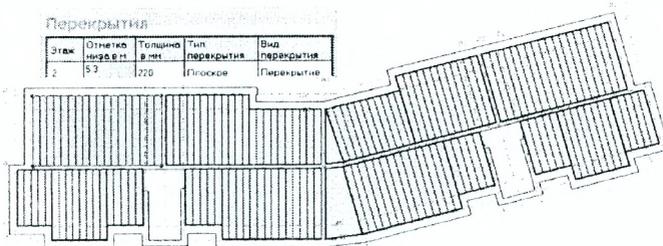
## 11.8 Привязать грань

Привязать грань можно только для сборных перекрытий.левой кнопкой мыши активизируется сборное перекрытие. Оно окрашивается в фиолетовый цвет. На нем нажимаем правой кнопкой мыши, и появляется всплывающее меню.



Из всплывающего меню выбираем пункт “привязать грань”. Привязать грань можно только к граням стен или граням существующих перекрытий. Привязка грани – это расстояние от грани до параллельной ей грани стены или грани перекрытия. Для указания привязки грани необходимо опустить перпендикуляр от грани перекрытия до грани стены или грани перекрытия. Для этого подводим маркер мыши к необходимой грани. Маркер должен обязательно находиться в пределах активного отсека. Нажимаем левую клавишу мыши, и, не отпуская ее, ведем линию до грани стены или грани перекрытия, пока не появится розовый кружочек. Отпускаем левую клавишу мыши. На появившейся размерной линии появляется значение расстояния между гранями. Значение этого расстояния появляется и в отдельном окошке под названием “ПРИВЯЗКА”. В этом окошке значение привязки можно откорректировать. При этом на плане этажа изменится положение корректируемой грани соответственно изменению значения привязки. Если привязка грани уже введена, то её значение можно скорректировать. Для этого подведите маркер мыши к значению привязки, отображённой на плане этажа. При этом значение изменит цвет на красный. В окошке “Привязка” можно ввести новое численное значение. Для того чтобы закончить работу над отсеком, необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши вне фрагмента отсека. Все перекрытия окрасятся в серый цвет.

Чтобы перейти на другое перекрытие, необходимо щелкнуть по нему левой клавишей мыши.

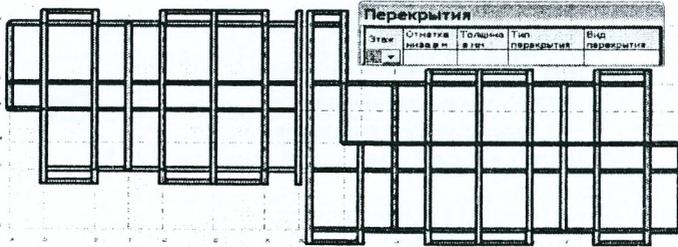


### 11.9 Междуэтажное перекрытие или покрытие

Эта информация важна для сбора нагрузок на перекрытия. Если это покрытие, то на этот отсек прикладывается снеговая нагрузка и вес кровли.

### 11.10 Автоматический ввод перекрытий

Этим режимом удобно пользоваться, если перекрываемые отсеки имеют форму прямоугольника.



После нажатия кнопки «автоматический ввод перекрытий» получаем:



### 11.11 Нагрузки на перекрытия

На панели управления есть еще одна кнопка  – нагрузки. Нажав на эту кнопку, можно ввести нагрузки на диски перекрытий. На экране отобразятся план перекрытий и таблица <Нормативные нагрузки в кПа>.



Серым цветом окрашены ранее введенные перекрытия.левой кнопкой мыши указываем на перекрываемый отсек. В таблице <Нормативные нагрузки в кПа> отображены все заданные нагрузки по указанному отсеку, если они есть. Таблица состоит из колонок:

- вид нагрузки;
- наименование;
- полное нормативное значение нагрузки в кПа;
- пониженная нормативная часть нагрузки в кПа;
- коэффициент надежности по нагрузке.

Нагрузку можно ввести как локальную – по части площади данного перекрытия, так и по всей площади перекрытия.

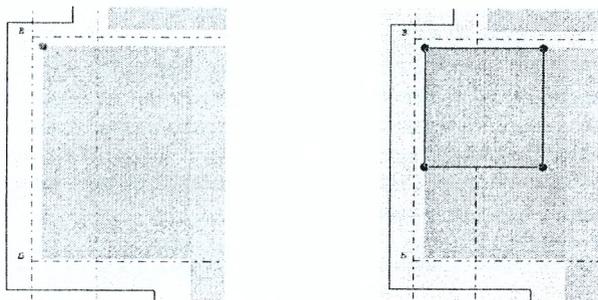
На новую строку (нагрузку) перейти нельзя, если полная нагрузка или коэффициент надежности в предыдущей строке (нагрузке) равны нулю. Если нагрузка локальная, дополнительно требуется указать на плане размеры контура площади нагрузки и его положение.

Задаваемая локальная нагрузка не должна выходить за пределы текущего перекрытия, а ее очертание имеет вид прямоугольника.

### 11.12 Ввод локальной нагрузки

При вводе локальной нагрузки перекрываемый отсек должно быть активным (окрашен в фиолетовый цвет). Для того, чтобы ввести локальную нагрузку, сначала необходимо клавишами <вверх> <вниз> или при помощи левой кнопки мыши в таблице <Нормативные нагрузки в кПа> перейти вниз списка нагрузок (на новую строку) и указать необходимые параметры, а затем на плане перекрытия указать положение нагрузки. Задаваемая локальная нагрузка не должна выходить за пределы текущего перекрытия. Все грани и точки локальной нагрузки привязываются только к текущему перекрытию.

Локальная нагрузка может быть задана только в виде прямоугольника, а сам прямоугольник будет сориентирован так, что 1-на из его граней будет параллельна стороне перекрытия, на котором вводится нагрузка. Другими словами, мы можем сориентировать локальную нагрузку параллельно любой грани перекрытия. Для задания такой нагрузки нужно нажать клавишу Shift и, не отпуская ее, мышкой указать на грань перекрытия, параллельно которой необходимо расположить грань вводимой локальной нагрузки. Появится кружок, после чего щелкаем левой клавишей мыши.



Дальнейшее передвижение маркера мыши образует и "тянет" за собой окрашенный в розовый цвет прямоугольник предполагаемого приложения локальной нагрузки. После нужной ориентации прямоугольника (локальной нагрузки) необходимо повторно щелкнуть левой клавишей мыши. При этом, если розовый кружок в начале ввода прямоугольника стоял на грани перекрытия, то одна из сторон этого прямоугольника будет параллельна этой грани перекрытия.

При вводе локальной нагрузки можно и не привязываться к граням перекрытия. Для этого нужно ввести нагрузку теми же действиями, только без нажатия клавиши

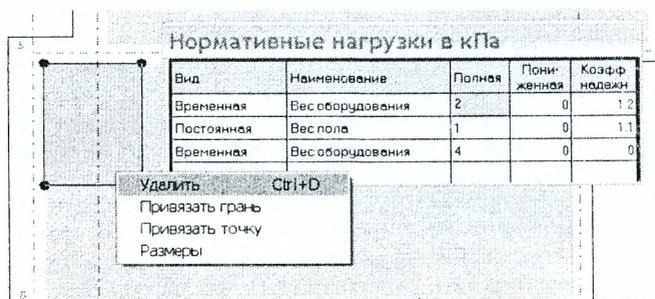
Shift

Далее, чтобы выставить прямоугольник по размерам и по положению, необходимо щелкнуть по нему правой клавишей.

Возникает всплывающее меню, которое предлагает:

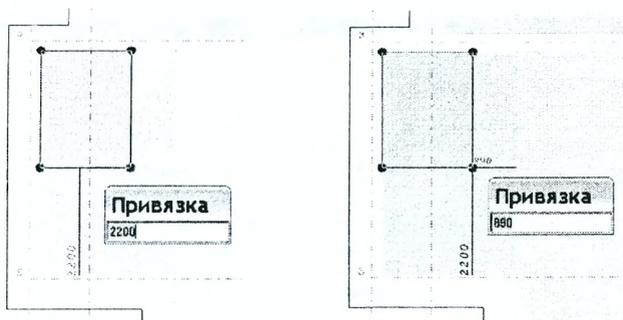
- удалить нагрузку;
- привязать грань (одну из граней локальной нагрузки);
- привязать точку (один из углов локальной нагрузки);
- размеры – позволяет просмотреть и откорректировать размеры нагрузки.

Для удаления нагрузки щелкните левой кнопкой мыши в меню на пункт «Удалить». Нагрузка удалится из таблицы <Нормативные нагрузки в кПа> и исчезнет на плане перекрытия.



При привязке грани либо точки локальной нагрузки<sup>2</sup> подведите маркер мыши к ее грани или вершине. Маркер мыши примет вид стрелочки. Нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, ведите стрелочку к грани текущего перекрытия. За мышью будет тянуться прямая линия. Грань или точку нагрузки можно привязать только к граням текущего перекрытия. Дотянули мышью до нужной грани и отпустили ее. Над линией появился размер. Размер появился и в окошке "привязка". В этом окошке можно изменить размер привязки. Если на плане привязок несколько, то при передвижении мыши по этим привязкам они становятся активными, загораются красным цветом, и их значение появляется в окошке "привязка". Повторимся: привязать точку можно к любой грани текущего перекрытия, а привязать грань нагрузки можно только к стороне перекрытия, параллельной грани нагрузки.

<sup>2</sup> **Примечание:** Грань отображаемой локальной нагрузки может быть привязана только к стороне перекрытия, которая параллельна грани.



Пункт меню "Размеры" предназначен для входа в режим коррекции размеров введенной локальной нагрузки. При входе в этот режим один из размеров прямоугольника имеет красный цвет, и в нижнем правом окошке "размер" стоит его величина, которую можно изменить. При этом на одной из его граней появится красный кружок.

Это означает, что при изменении размера в окошке "размер" данная грань прямоугольника останется неподвижной, а передвигаться соответственно будет противоположная грань. По клавише **Z** красный кружочек перескакивает с одной грани, размер которой является активным, на другой. Чтобы размер стал активным, необходимо подвести к нему маркер мыши, и размер окрасится в красный цвет.



## 12 ВВОД ГЕОЛОГИИ

### 12.1 Общие сведения

Для ввода данных по геологии необходимо перейти на закладку «Геология».

Перед вами появится план подвала без перегородок. Если информация о стенах ниже нуля не введена, то пользователь увидит только план осей.

На закладке Геология вы можете:

- Сформировать список грунтов, используемых на объекте (кнопка 
- Ввести информацию о скважинах (кнопка 
- Сформировать инженерно-геологический разрез по скважинам (кнопка 
- Ввести геологические зоны.

### 12.2 Формирование списка грунтов

Данный пункт предназначен для формирования списка грунтов, которые могут использоваться на объекте. Вызывается нажатием кнопки  в боковой панели инструментов. Появится окно:

**Формирование списка грунтов**

Файл Слой Справка

Новый Удалить Загрузить Сохранить Справка

Доверительная вероятность расчетных значений

Для расчета по несущей способности:

Для расчета по деформациям:

П. 2. 70 (2. 14) пособия к СНиП 2. 02. 01-83.

Доверительная вероятность  $\alpha$  расчетных значений характеристик:

По деформациям | По несущей способности | Дополнительно | Нормативная база | Насыпной грунт |

Список грунтов

Насыпные (природные отходы)  
 Песок пылеватый, Плотный  
 Песок мелкий, Ср. плотности  
 Песок средний, Ср. плотности  
 Песок средний, Плотный  
 Глина известковая, Текучая  
 Глина известковая, Мягкопластичная  
 Суглинок, Твердый  
 Силес, Пластичная (0,25 <math>I\_L </math> <math>0,5 </math>)

Нормативные характеристики

Угол внутреннего трения,  $\varphi$ :

Удельное сцепление,  $C$ :  кПа

Удельный вес грунта,  $\gamma$ :  кН/м<sup>3</sup>

Модуль деформации,  $E$ :  МПа

Коэффициент пористости,  $e$ :

Показатель текучести,  $I_L$ :

Ограничение давления,  $R$ :  кПа

Коэффициент прерывистости:  кПа

Код грунта:  СП

Выход  
Отмена

**Примечание.** Если у Вас жесткая схема здания и в <Общих параметрах объекта> не введены длина и высота здания, то дальнейший ввод грунтов будет невозможен. При этом появится сообщение:

**Внимание!**

Для жесткой схемы здания не введена высота или ширина. Дальнейший ввод грунтов невозможен. Войдите в «Общие параметры объекта» и введите необходимые данные.

OK

В данном режиме Вы имеете возможность:

- Добавить новый грунт в список грунтов на объекте – ;
- Удалить текущий грунт – ;
- Загрузить список грунтов из другого объекта – ;
- Сохранить список грунтов – ;
- Просмотреть справку – .

Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов устанавливаются на основе статистической обработки результатов испытаний.

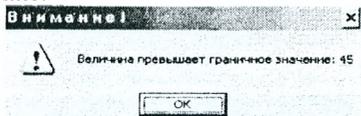
Для ввода нового типа грунта в список грунтов на объекте нажмите кнопку  из панели инструментов или выберите из меню «Слой» подменю «Новый тип». В появившемся окне выберите нужный Вам грунт. Затем введите нормативные характеристики грунтов (необходимы для расчета по деформациям):

- угол внутреннего трения  $\varphi$ ;
- удельное сцепление  $C$ ;
- удельный вес грунта  $\gamma$ ;
- модуль деформации  $E$ ;
- коэффициент пористости  $e$ ;
- показатель текучести  $I_L$ ;
- ограничение давления  $R$ ;

- коэффициент прерывистости  $k_d$ <sup>3</sup>.

Пользователь имеет возможность изменить значение коэффициента прерывистости. Для того, чтобы восстановить значение по умолчанию, нажмите кнопку .

• В программу встроен контроль за вводимыми значениями. Если пользователь вводит какое-либо недопустимое значение (например,  $\varphi = 1000$ ), то появится подобное сообщение:



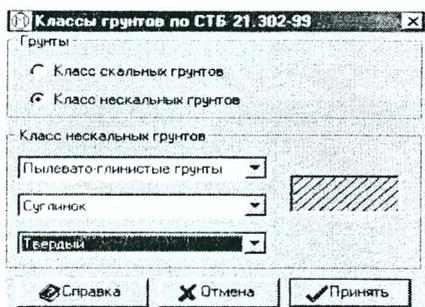
• Расчетные характеристики грунтов вводятся на соответствующей закладке и предназначены для расчета по несущей способности.

• Закладка с характеристиками насыпного грунта заполняется автоматически (п. 8.2.7). При необходимости эти значения можно корректировать.

• П.2.70(2.14) пособия к СНиП 2.02.01-83. Доверительная вероятность  $\alpha$  расчетных значений характеристик грунтов принимается при расчете оснований по несущей способности 0.95, при расчете по деформациям 0.85. При соответствующем обосновании для зданий и сооружений I класса допускается принимать большую доверительную вероятность характеристик грунтов, но не выше 0.99. Пользователь может учесть доверительную вероятность расчетных значений характеристик грунтов до ввода в программу -- в этом случае оба коэффициента  $\alpha$  принимаются равными единице (по умолчанию).

### 12.3 Добавление нового грунта в список грунтов

Добавление нового грунта в список осуществляется нажатием на кнопку  из панели инструментов или выбором из меню «Слой» подменю «Новый тип». Появится окно:



#### <sup>3</sup> Коэффициент прерывистости $k_d$

Принимается по п. 2.195 и таблице 51 пособия по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83).

Для песков с коэффициентом пористости  $e$ . Для пылеватоглинистых грунтов с текучестью  $I_L$ :

- |                            |                              |
|----------------------------|------------------------------|
| • $e \leq 0.5$ $k_d = 1.3$ | • $I_L \leq 0$ $k_d = 1.3$   |
| • $e = 0.6$ $k_d = 1.15$   | • $I_L = 0.25$ $k_d = 1.15$  |
| • $e \geq 0.7$ $k_d = 1.0$ | • $I_L \geq 0.5$ $k_d = 1.0$ |

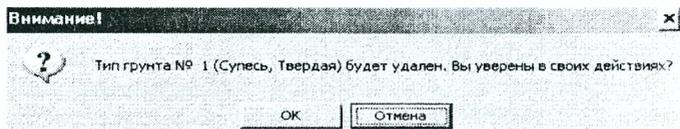
При расчете: при промежуточных значениях  $e$  и  $I_L$  коэффициент  $k_d$  принимается по интерполяции. Для скальных грунтов принято минимальное значение коэффициента прерывистости  $k_d = 1$ .

Выберите нужный Вам грунт и нажмите на кнопку **Принять**  
Для ознакомления с классификацией грунтов по СТБ 21.302-99 нажмите  
на кнопку **Справка**

## 12.4 Удаление текущего грунта

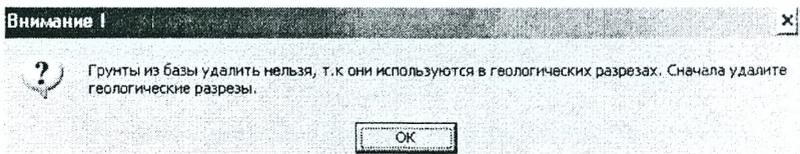
Для удаления текущего типа грунта из списка грунтов на объекте нажмите на кнопку **X** из панели инструментов.

Появится сообщение:



Нажатию на кнопку **Ок** выбранный грунт будет удален.

В случае, если на объекте уже введены инженерно-геологические разрезы, то ни один грунт из списка грунтов удалить будет нельзя. При этом пользователь увидит сообщение:



## 12.5 Загрузка списка грунтов из другого объекта

Данный пункт необходим для загрузки в список грунтов текущего объекта ранее введенных типов грунтов и их характеристик из другого объекта. Осуществляется нажатием на кнопку **И** из панели инструментов. Появится окно:



В списке объектов указывается ранее введенный объект, грунты из списка которого можно перенести в список грунтов текущего объекта. В нижней части окна выдается список грунтов, находящихся в ранее введенном объекте.

В случае, если грунты на выбранном объекте не заданы, нижняя часть окна будет иметь следующий вид (кнопки Добавить и Добавить все при этом будут заблокированы):



В списке грунтов указанного объекта можно выбрать нужный Вам грунт и добавить его в список грунтов текущего объекта, нажав на кнопку Добавить. В случае нажатия кнопки Добавить все – все грунты указанного объекта будут добавлены в список грунтов текущего объекта.

Сохранение. При нажатии на кнопку  в панели инструментов вся введенная информация по грунтам сохраняется в файле Grunt.dat. Информация по насыпному грунту сохраняется в файле Grunt0.dat.

Справка. Вызов справки осуществляется нажатием кнопки  из панели инструментов или клавиши F1.

## 12.6 Закладка «Расчетные характеристики грунта»

Все расчеты оснований выполняются с использованием расчетных значений характеристик грунтов  $X$ , определяемых по формуле:

$$X = X_n / g_g, \quad (1)$$

где  $X_n$  – нормативное значение данной характеристики;

$g_g$  – коэффициент надежности по грунту (п.2.69 пособия к СНиП 2.02.01-83).

Данная закладка предназначена для ввода (вывода) расчетных характеристик грунтов, необходимых для расчета по несущей способности. Для наиболее распространенных грунтов (*пески, глины, супеси, суглинки*) расчетные характеристики вычисляются по формуле (1). Коэффициент  $g_g$  принимается на основании "Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)". Если соответствующий грунт и его характеристики найдены в «Пособии», то расчетные характеристики для данного грунта и коэффициенты условий работы заполняются автоматически, и их коррекция не допускается.

Если указанный пользователем грунт найден в нормативной базе, все расчетные характеристики будут заполнены автоматически и коррекция их не допускается.

**Примечание.** На основе "Пособия по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)" создан файл Groundb.dat, в который сведены все расчетные характеристики грунтов (включая коэффициенты условий работы), приведенные в указанном пособии. Если есть необходимость ознакомиться с этим файлом, его можно найти в разделе текущего объекта. В дальнейшем информацию о грунтах, содержащуюся в этом файле, будем называть «нормативной базой».

Если указанный пользователем грунт в нормативной базе не найден, все его характеристики необходимо ввести. Если Вы желаете добавить данный грунт с такими характеристиками в нормативную базу, нажмите на кнопку

«Добавить» на закладке Нормативная база.

Файл GroundDb.dat для текущего объекта будет изменен.

Если грунт в нормативной базе существует, то кнопка «Добавить» будет заблокирована:

## 12.7 Закладка «Насыпной грунт»

Пользователю необходим объемный вес насыпного грунта для расчета нагрузки от собственного веса грунта при расчете ленточных фундаментов. Для просмотра и корректировки характеристик насыпного грунта перейдите на закладку «Насыпной грунт».

При этом на данной закладке, все характеристики насыпного грунта заполнены автоматически. Пользователь может их изменить. Для восстановления значений по умолчанию нажмите на кнопку «Значения по умолчанию».

## 12.8 Закладка «Дополнительные характеристики»

- Дополнительные данные для расчета свайных фундаментов:
  - число пластичности  $J_p$  (п. 2.36 пособия с СНиП 2.02.01-83). Пылевато-глинистые грунты характеризуются преобладанием в их составе пылеватых и глинистых частиц, что обуславливает их связность. В этой подгруппе выделяются следующие типы грунтов: *супеси, суглинки, глины, лессовые грунты и илы* в зависимости от числа пластичности  $J_p$ , вычисляемого по формуле:

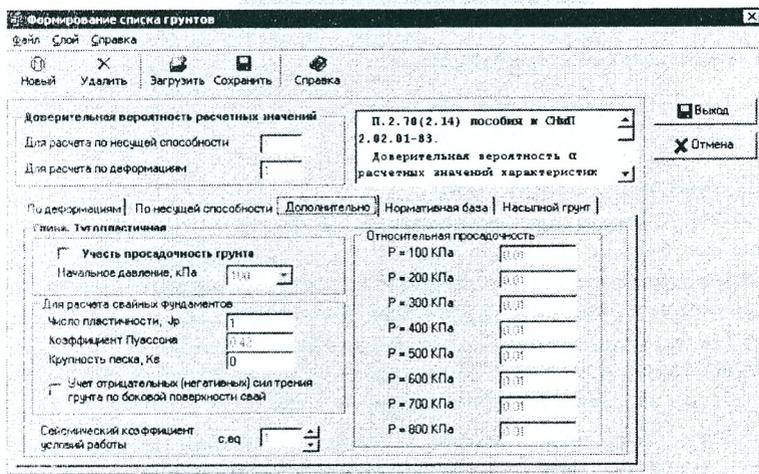
$$J_p = W_L - W_P,$$

где  $W_L$  – влажность на границе текучести,

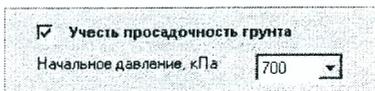
$W_P$  – влажность на границе раскатывания;

- коэффициент Пуассона  $\mu$  (коэффициент поперечного расширения);
- крупность песка  $K_s$ ;
- если необходимо учесть негативные (отрицательные) силы трения грунта по боковой поверхности свай, поставьте соответствующий флажок (отключено по умолчанию).

Учет отрицательных (негативных) сил трения грунта по боковой поверхности свай



\* Просадочность грунтов. Для начала необходимо указать, является ли данный грунт просадочным. Для этого установите флажок



Следующим шагом необходимо задать начальное давление, с которого начинается просадка (в кПа), и ввести данные по относительной просадочности для соответствующих давлений (значения задаются для грунта в замоченном состоянии)

\* Данные по просадочности грунтов записываются в файл Prosadka.dat.<sup>4</sup>

\* Сейсмический коэффициент условий работы. Принимается равным 1.0; 0.8 и 0.6 соответственно для грунтов I, II и III категорий по сейсмическим свойствам (см. п. 10.4 пособия к СНиП 2.02.01-83). Номер категории для грунта принимается по СНиП II-7-81\*

Сейсмический коэффициент условий работы  $\gamma_{с,вд}$

<sup>4</sup>Примечание (п. 3.8. пособия к СНиП 2.02.01-83):

Просадки грунтов учитываются при относительной просадочности  $E_d \geq 0.01$ .

## 13 РАБОТА СО СКВАЖИНАМИ

### 13.1 Порядок ввода скважин

Шаг 1. Для начала работы со скважинами нажмите на кнопку  в панели инструментов. Кнопка примет нажатый вид. Вводимые скважины автоматически привязываются к ближайшим осям.

Шаг 2. Для фиксации скважины на плане подвала нажмите *левую клавишу мыши*. Необходимо заметить, что разместить скважины на расстоянии, меньшем 5 метров, друг от друга нельзя<sup>5</sup>.

Шаг 3. Для прекращения работы со скважинами нажмите  или отожмите кнопку  в панели инструментов.

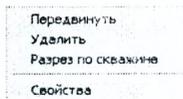
### 13.2 Корректировка скважин

• Чтобы сделать скважину текущей, щелкните *левой клавишей мыши* по любому месту плана. Текущей станет ближайшая к месту нажатия скважина, при этом она окрасится в синий цвет. Если для скважины введена геологическая зона, то и она выделится в ярко бирюзовый цвет.

• Для удаления текущей скважины нажмите на кнопку  в панели инструментов. При этом, если для скважины введен инженерно-геологический разрез или геологическая зона, то и они будут удалены.

• Для перемещения текущей скважины нажмите кнопку  в панели инструментов. Переместите ее в нужное Вам место на плане и для закрепления нажмите *левую кнопку мыши*. Скважину, находящуюся внутри геологической зоны, передвинуть за ее границы нельзя.

• Для удобства работы со скважинами создано меню, которое появляется при нажатии *правой кнопки мыши* внутри скважины:



Вам остается лишь выбрать нужный пункт.

## 14 ФОРМИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗРЕЗА

### 14.1 Основные понятия

Инженерно-геологический разрез – это схема расположения грунтов в скважине.

Геологический слой – слой однородного грунта с определенными физико-механическими характеристиками.

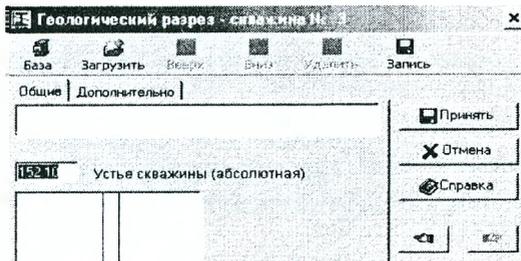
Отметка воды – расчетная отметка верха уровня грунтовых вод. Задается относительно отметки устья скважины в метрах.

<sup>5</sup> **Примечание:**

- Не допускается ввод скважин внутрь геологической зоны.
- Минимально допустимое расстояние между скважинами 5 метров.
- Данные по скважинам хранятся в файле *Skvajina.dat*.

## 14.2 Порядок формирования разреза

Шаг 1. Для начала формирования разреза для текущей скважины нажмите на кнопку  в панели инструментов. Появится окно:



Шаг 2. Введите отметку устья скважины в метрах в соответствующей графе. По умолчанию отметка устья равна абсолютной отметке нуля:

152.10 Устье скважины (абсолютная)

Шаг 3. Следующим шагом необходимо добавить слои из списка грунтов. Для этого нажмите на кнопку  база в панели инструментов. Перед Вами появится окно с сформированным списком грунтов на объекте:

Выберите нужный Вам грунт и нажмите на кнопку . Такими действиями добавьте все нужные Вам грунты.

Шаг 4. Выберите нужный Вам слой. Для этого щелкните по его схематическому изображению на разрезе *левой клавишей мыши* или выберите его из списка:

Песок пылеватый, Ср. плотности  
Спесь. Пластичная (IL < 0,25)

В окошке справа можно увидеть основные физико-механические характеристики текущего (активного) слоя:

|                      |      |
|----------------------|------|
| № слоя               | 1    |
| Код грунта           | ПП   |
| Fi, град.            | 32   |
| C                    | 5,2  |
| G, кН/м <sup>3</sup> | 18,8 |
| E, МПа               | 25   |
| e                    | 56   |
| i                    | 0    |

Мощность слоя, м:

99

Введите для текущего слоя мощность слоя  (толщину), или

отметку низа слоя   относительно устья скважины (все в метрах). Мощность последнего слоя должна быть равна 99 метров. Если пользователь ввел другую величину, будет выдано предупреждение, что мощность последнего слоя принимается 99 метров.

Шаг 5. Введите расчетную отметку уровня грунтовых вод. По умолчанию отметка уровня грунтовых вод равна 10 метрам ниже устья скважины:



Шаг 6. Введите дополнительные характеристики для инженерно-геологического разреза.

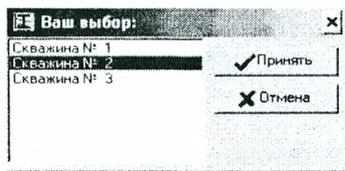
Шаг 7. Для сохранения разреза по скважине нажмите на кнопку  *Сохранить* на панели инструментов.

Шаг 8. Для перехода к следующей скважине или возврата к предыдущей нажмите на кнопки  . Или нажмите *левой клавишей мыши* по необходимой геологической зоне. Тогда она станет текущей, и геологический разрез автоматически перерисовуется.

### 14.3 Дополнительные возможности

- Пользователь может загрузить геологический разрез из другой скважины.

Для этого нажмите на кнопку  *Загрузить* в панели инструментов. Появится окно:



Выберите скважину, из которой Вы хотели бы загрузить геологический разрез, и нажмите кнопку  *Принять* или щелкните по необходимой скважине двойным щелчком *левой клавишей мыши*.

• Текущий слой можно переместить вверх или вниз в геологическом разрезе или просто удалить. Щелкните маркером мыши по нужному Вам слою и нажмите соответствующую кнопку  *Вверх*  *Вниз*  *Удалить* в панели инструментов.

- Данные по инженерно – геологическим разрезам хранятся в файле Sloi.dat.

## 15 ВВОД ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН

### 15.1 Основные понятия

Геологическая зона – область строительной площадки, имеющая одинаковый на всей площади геологический разрез и небольшой перепад отметок. Внутри геологической зоны может находиться только одна скважина.

• Геологические зоны могут быть как прямоугольного, так и произвольно-го очертания.

• Все операции проводятся только для текущей зоны. Для выбора текущей зоны нажмите в любом месте экрана *левой клавишей мыши*. Текущей станет

ближайшая к месту нажатия скважина и соответствующая зона окрасится в ярко бирюзовый цвет. Второй способ – щелкните *левой клавишей мыши* по нужной Вам зоне.

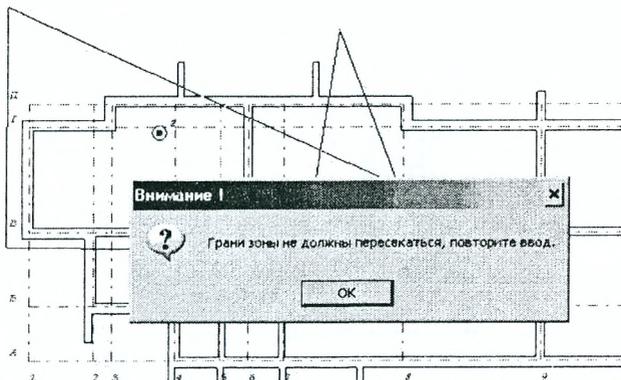
- Для удаления текущей зоны нажмите на кнопку **X** в панели инструментов.

- Для удобства работы с зонами можно вызвать меню, нажав по зоне *правой клавишей мыши*.

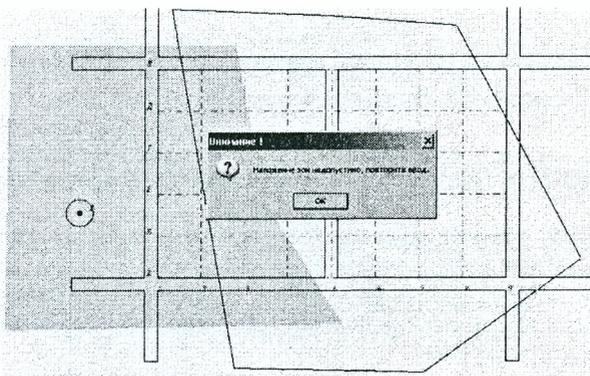
Информация по геологическим зонам хранится в файле GeoZona.dat.

## 15.2 Основные правила работы с зонами

1. Грани вводимой зоны не должны пересекаться. В случае пересечения границ будет выдано сообщение об ошибке и будет осуществлен возврат к предыдущей точке.



2. Наложение зон запрещено. В случае его возникновения будет выдано сообщение об ошибке и осуществлен возврат к вводу второй точки.



3. Минимальное количество точек в зоне произвольного очертания – три.

4. Максимальное количество точек в зоне произвольного очертания не ограничено.

5. Фиксация последней точки осуществляется *правой клавишей мыши*, а всех остальных – *левой*.

6. Если вы ставите точку внутри существующей геологической зоны, то будет зафиксирована *ближайшая угловая точка* этой зоны (обозначена красным кружком).

7. Геологические зоны вводятся таким образом, что внутри зоны может находиться только одна скважина. В противном случае будет выдано сообщение об ошибке и осуществлен возврат к вводу второй точки.

### 15.3 Ввод прямоугольной зоны

Для ввода прямоугольной зоны нажмите на кнопку  в панели инструментов.

Шаг 1. Переместите маркер мыши в место, где будет находиться Ваша первая точка. Для фиксации точки нажмите *левую клавишу мыши*.

Шаг 2. Передвиньте маркер мыши в местоположение Вашей второй точки. Для фиксации точки нажмите *левую или правую клавишу мыши*.

Шаг 3. Для отмены ввода зоны нажмите клавишу  или отождните кнопку  в панели инструментов.

### 15.4 Ввод произвольной зоны

Для ввода произвольной зоны нажмите на кнопку  в панели инструментов.

Шаг 1. Переместите маркер мыши в место, где будет находиться Ваша первая точка. Для фиксации точки нажмите *левую клавишу мыши*.

Шаг 2. Передвиньте маркер мыши в местоположение Вашей следующей точки. Для фиксации точки нажмите *левую клавишу мыши*.

Шаг 3. Для фиксации последней точки необходимо нажать *правую клавишу мыши*.

Шаг 4. Для отмены ввода зоны нажмите клавишу  или отождните соответствующую кнопку  в панели инструментов.

## 16 ВВОД ОТМЕТОК ПОДОШВЫ ФУНДАМЕНТОВ И ОСТРИЯ СВАЙ

В программе принято правило: *зоны отметок подошвы ленточных фундаментов или острия свай совпадают с зонами геологии*. Если зоны геологии не введены, то при переходе на закладку «Фундаменты» все кнопки на панели инструментов для ввода отметок подошвы ленточных фундаментов или острия свай окажутся заблокированы.

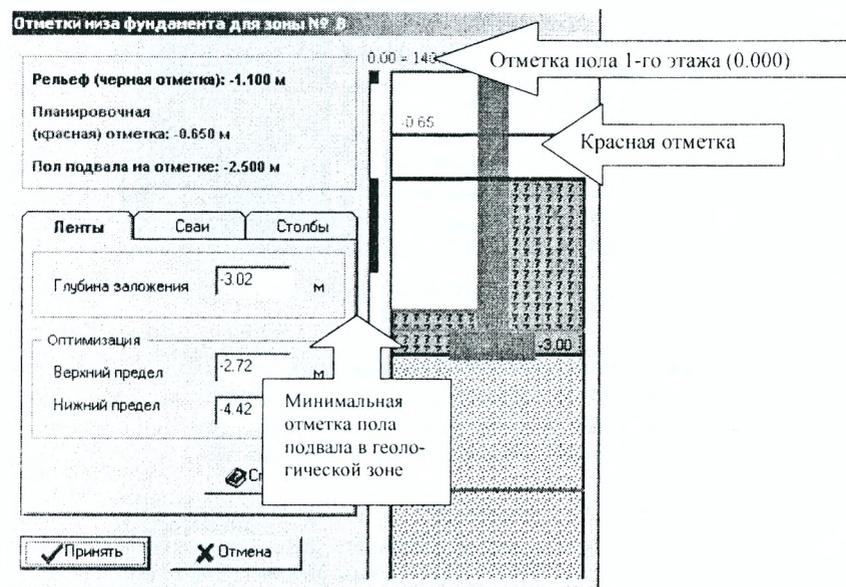
Поэтому, предварительно, введите зоны геологии и сформируйте инженерно-геологические разрезы.

Данные с отметками низа фундаментов и остриями свай сохраняются в файле OtmFund.dat.

## 16.1 Ввод отметок по зонам

Шаг 1. Перейдите на закладку Фундаменты и *левой клавишей мыши* сделайте зону текущей. Для ввода отметок нажмите на кнопку  в панели инструментов. Второй способ – это вызвать меню. Для этого щелкните *правой клавишей мыши* по нужной Вам зоне. По появившемуся меню щелкните *левой клавишей мыши*.

Шаг 2. Если все сделано правильно, то появится окно:

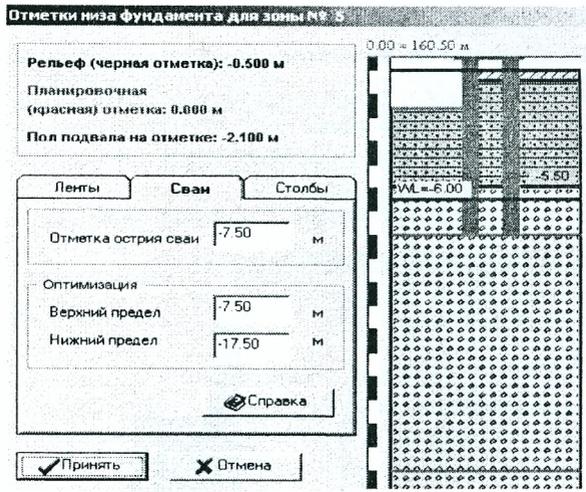


Красной линией на схеме показана *красная отметка*, а черной – *черная отметка*. Над схемой видна абсолютная отметка пола первого этажа (0.000). Если черная отметка выше нуля, то она видна не будет. Шаг делений по вертикальной шкале *один метр*.

Минимальная глубина заложения ленточного фундамента ниже планировочной отметки 0.5 метра, максимальная – 15 метров. В случае нарушения этих пределов появится сообщение об ошибке.

Программа автоматически анализирует, попадают ли какие-либо помещения подвала в текущую геологическую зону, и определяет минимальную отметку пола повала (если помещения введены), и рисует ее на разрезе. Пользователь не сможет задать глубину заложения фундамента выше отметки пола подвала.

Шаг 3. Для ввода отметок низа острия свай перейдите на закладку «Сваи». Минимальная длина свай – 3 м, максимальная – 30.



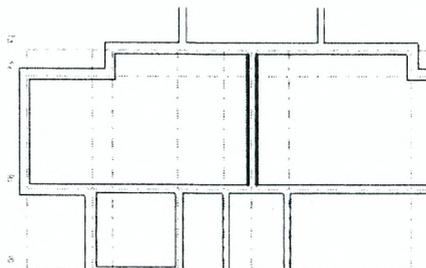
Шаг 4. Для ввода отметки глубины заложения столбчатых фундаментов перейдите на закладку «Столб»:

Шаг 5. Для принятия изменений нажмите кнопку . Вы должны помнить, что введенные таким способом отметки справедливы для всех участков подвала, находящихся в пределах текущей зоны. Если один участок находится в нескольких зонах, то он будет разбит гранями зон.

## 16.2 Ввод отметок по участкам

Шаг 1. Пользователь имеет возможность задать отдельно глубину заложения для каждого участка. Для входа в режим работы с участками нажмите на кнопку  в панели инструментов. Кнопка примет нажатый вид.

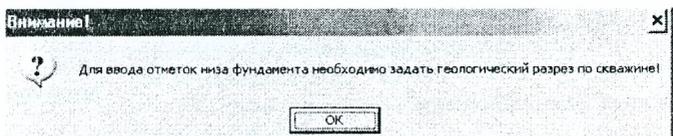
Шаг 2. Выберите участок. Для этого щелкните по нему *левой клавишей мыши*. Грани участка окрасятся в черный цвет:



Для ввода отметок нажмите на кнопку  в панели инструментов. Второй способ – это вызвать меню. Для этого щелкните правой клавишей мыши по нужному Вам участку.

Отметка глубины заложения  
Участок в зоне

Вы должны помнить, что если у Вас не заданы инженерно-геологические разрезы, то Вы увидите сообщение:



Шаг 3. Если все сделано правильно, то появится окно для ввода отметок.

Вы должны помнить, что для участка автоматически определяется минимальная отметка пола помещения подвала, которая примыкает к текущему участку. Задать глубину заложения выше этой отметки вы не сможете.

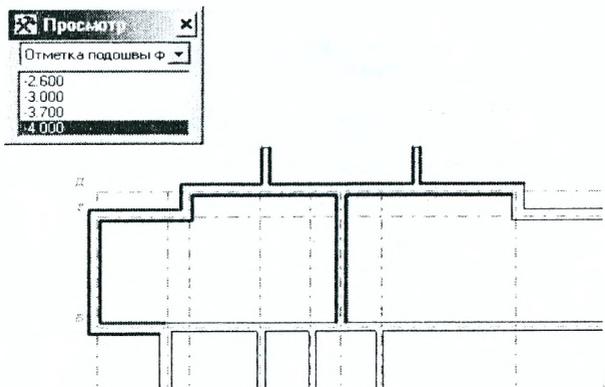
Шаг 4. Для сохранения изменений нажмите кнопку **Принять**. Если вы вводите отметки для отдельного участка, то он зонами не разбивается!

**Примечание.** Если Вы хотите отменить сделанные изменения для участка, нажмите по нему *правой кнопкой мыши* и в появившемся меню выберите пункт «Участок в зоне». Данному участку будут автоматически присвоены все отметки той зоны, в которой он находится.

### 16.3 Режим просмотра

Режим просмотра предназначен для визуального контроля введенной информации.

Для входа в режим просмотра нажмите кнопку  в панели инструментов. Появится следующая картина:



В окне Просмотр выберите нужный Вам критерий просмотра. Например, отметка подошвы фундамента. Все участки, соответствующие данному критерию отобразятся красным цветом.

**Примечание.** Данный режим активен только при включенном режиме работы с участками, т.е. кнопка  должна быть нажата.

## 16.4 Режим копирования

Данный режим активен только при включенном режиме просмотра.

Режим предназначен для копирования данных с одного участка на другой. Тип данных для копирования определяется критерием просмотра в окне Просмотр.



Для входа в режим нажмите кнопку  в панели инструментов.

Если Вы хотите, чтобы участок принадлежал данному критерию, то просто нажмите по нему *левой клавишей мыши*. Тогда он окрасится в красный цвет. Для отмены Вашего действия нажмите по нему еще один раз.

## 17 РОСТВЕРК

Зона ростверка – часть здания, имеющая одинаковую на соответствующей площади высоту и отметку верха ростверка.

Для начала ввода данных по ростверку перейдите на закладку «Ростверк».

• Шаг 1. Ввод данных по ростверку по зонам:

- Ввод прямоугольной зоны (кнопка  – п. 8.5.3).

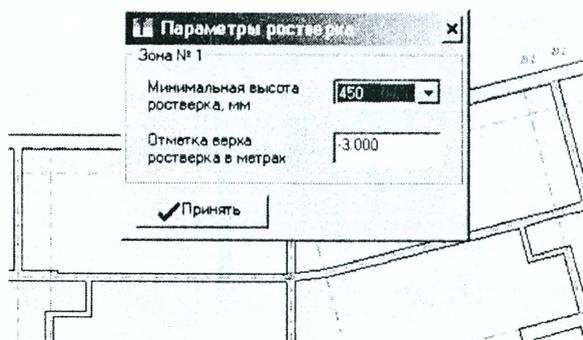
- Ввод произвольной зоны (кнопка  – п. 8.5.4).

• Шаг 2. Ввод данных по ростверку по участкам (смотри п. 9.2):

- Режим просмотра (кнопка  – п. 9.3).

- Режим копирования (кнопка  – п. 9.4).

После ввода зоны появится окно для ввода параметров ростверка:



• Все операции проводятся только для текущей зоны. Для выбора текущей зоны нажмите по нужной Вам зоне *левой клавишей мыши*. Она окрасится в ярко-бирюзовый цвет.

• Для удаления текущей зоны нажмите на кнопку  в панели инструментов.

• Для удобства работы с зонами можно вызвать меню, нажав по зоне *правой клавишей мыши*.

- Для изменения параметров ростверка нажмите на кнопку  панели инструментов.

- Вы можете войти в режим просмотра и режим копирования.

- Информация по ростверку хранится в файле Rostverk.dat.

## 18 ВВОД ОТМЕТОК ЦОКОЛЯ

Зона цоколя – часть здания, имеющая одинаковую на соответствующей площади отметку цоколя.

Для начала ввода отметок цоколя перейдите на закладку «Цоколь, пояса» и нажмите на кнопку  в боковой панели инструментов.

- Шаг 1. Ввод отметок цоколя по зонам:

- Ввод прямоугольной зоны (кнопка  – п. 8.5.4).

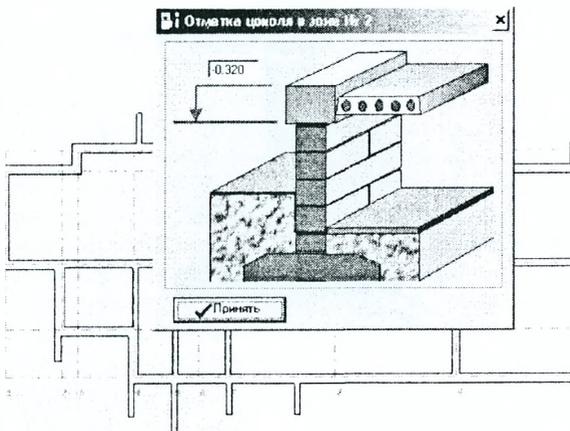
- Ввод произвольной зоны (кнопка  – п. 8.5.5).

- Шаг 2. Ввод отметок цоколя по участкам (смотри п. 9.2):

- Режим просмотра (кнопка  – п. 9.3).

- Режим копирования (кнопка  – п. 9.4).

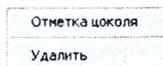
После ввода зоны появится окно для ввода отметки цоколя



- Все операции проводятся только для текущей зоны. Для выбора текущей зоны нажмите по нужной Вам зоне *левой клавишей мыши*. Она окрасится в ярко-бирюзовый цвет.

- Для удаления текущей зоны нажмите на кнопку  в панели инструментов.

- Для удобства работы с зонами можно вызвать меню, нажав по зоне *правой клавишей мыши*:



- Для изменения параметров цоколя нажмите на кнопку  в панели инструментов.

- Вы можете войти в режим просмотра (п. 9.3) и режим копирования (п. 9.4).
- Информация по ростверку хранится в файле Cokol.dat.

## 19 МОНОЛИТНЫЕ ПОЯСА И АРМОШВЫ

Для начала ввода монолитных поясов (армошвов) перейдите на закладку «Цоколь, пояса» и нажмите на кнопку  в боковой панели инструментов.

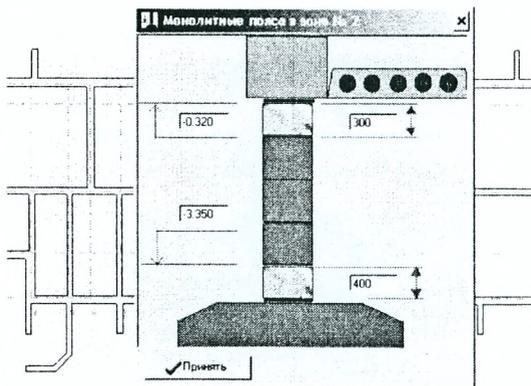
- Шаг 1. Ввод монолитных поясов по зонам:

- Ввод прямоугольной зоны (кнопка  – п. 8.5.3).
- Ввод произвольной зоны (кнопка  – п. 8.5.4).

- Шаг 2. Ввод монолитных поясов по участкам (смотри п. 9.2):

- Режим просмотра (кнопка  – п. 9.3).
- Режим копирования (кнопка  – п. 9.4).

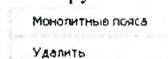
После ввода зоны появится окно для ввода отметок монолитных поясов:



- Все операции проводятся только для текущей зоны. Для выбора текущей зоны нажмите по нужной Вам зоне *левой клавишей мыши*. Она окрасится в ярко-бирюзовый цвет.

- Для удаления текущей зоны нажмите на кнопку  в панели инструментов.

- Для удобства работы с зонами можно вызвать меню, нажав по зоне *правой клавишей мыши*.



- Для изменения параметров нажмите на кнопку  в панели инструментов.

- Вы можете войти в режим просмотра (п. 9.3) и режим копирования (п. 9.4).
- Информация по монолитным поясам хранится в файле Monolit.dat.

## 20 ВВОД УГЛОВЫХ ОТМЕТОК

• Угловые отметки необходимы для определения отметок гидроизоляции. Для начала ввода отметок перейдите на закладку «Ввод угловых отметок» и нажмите кнопку  на панели инструментов. Для фиксации отметки нажмите *левую клавишу мыши*. Для окончания ввода угловых отметок отожмите кнопку .

• Для удаления текущей угловой отметки нажмите по ней *правой клавишей мыши* и выберите соответствующий пункт меню. Второй способ – нажатием *левой клавишей мыши*. Вы сделаете отметку текущей, далее нажмите кнопку  в панели инструментов. Текущая отметка выделяется синим цветом.

• Для каждой отметки введите соответствующие данные:

| Угловые отметки |         |        |
|-----------------|---------|--------|
| Отметки         | Красная | Черная |
| Абсолютная      | 150.50  | 150.00 |
| Относительная   | -1.60   | -2.10  |

Данное окно активно, только если выбрана текущая угловая отметка.

Данный режим необходим только для формирования сечений фундаментов.

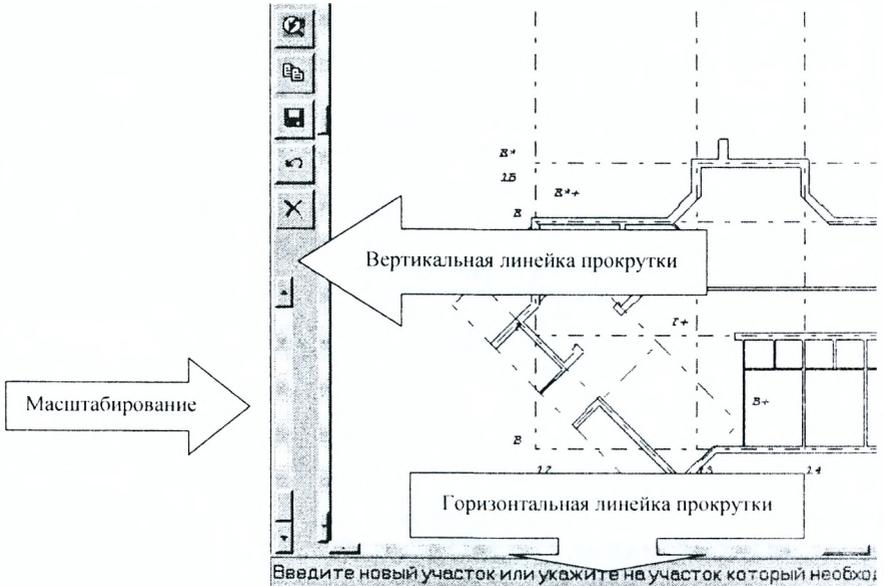
• Данные по угловым отметкам хранятся в файле Ugo1Otm.dat.

## 21 МАСШТАБИРОВАНИЕ

Работая с масштабом, необходимо понимать следующие моменты. Графическое изображение объекта, которое Вы наблюдаете после запуска задачи, находится в первом окне. Это могут быть одни оси или оси со стенами объекта, или еще дополнительная какая-то информация. Далее, говоря "окно", будем иметь в виду изображение в этом окне. На самом деле окон может быть много. Повторимся, то окно, которое появляется первым после запуска задачи, называется первым окном. Масштаб изображения объекта можно изменить при помощи линейки прокрутки (расположена в нижнем левом углу экрана). Изображение в окне можно передвинуть вверх, вниз, вправо, влево при помощи линеек прокрутки. Используя линейку прокрутки, Вы настраиваете изображение в первом окне. Все дальнейшие изменения масштаба при переходе из текущего окна в следующее окно будут происходить "отталкиваясь" от первого окна.

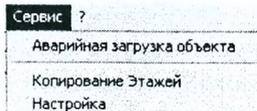
Для изменения масштаба при переходе из текущего окна в следующее окно, необходимо выполнить действия, суть которых сводится к тому, чтобы заключить интересующий Вас фрагмент объекта в так называемый "резиновый прямоугольник". Делается это следующим образом. Установите маркер мыши на один из углов выделяемого фрагмента объекта и нажмите правую клавишу мыши. Затем, удерживая клавишу нажатой и передвигая мышью, растяните "резиновый прямоугольник" до нужных размеров, и затем отпустите клавишу. В следующем окне Вы получите увеличенное изображение выделенного фрагмента. Для возврата в предыдущее окно, необходимо маркер мыши поместить в окно с изображением объекта и нажать правую клавишу мыши, не передвигая

маркер. Изменять масштаб при переходе из текущего окна в следующее окно можно многократно. Так же многократно можно возвращаться в предыдущий масштаб.



## 22 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

В модуле описания объекта имеется возможность автоматического сохранения всех введенных данных через заданные промежутки времени. Для этого войдите в пункт меню «Сервис» и войдите в пункт меню «Настройка»:

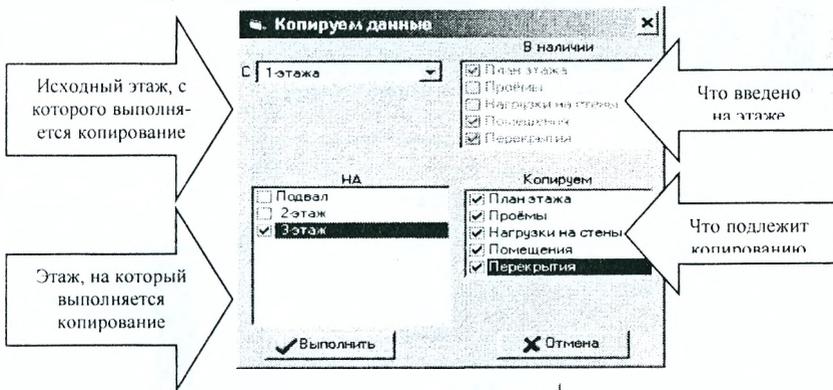


Появится окно, в котором Вы можете задать высоту надписей в графическом поле чертежа, и установить время, через которое программа будет автоматически сохранять Ваши данные на диск.



## 22.1 Копирование данных

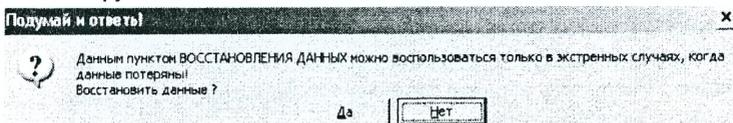
В случае, если объект имеет типовые этажи, Вы можете перекопировать введенные данные на нужный этаж (подвал, чердак). Для этого в меню «Сервис», войдите в пункт «Копирование данных».



Для продолжения нажмите кнопку Выполнить

## 22.2 Аварийная загрузка объекта

Если Вы хотите восстановить данные, в меню «Сервис», войдите в пункт «Аварийная загрузка объекта». Появится сообщение:



Для продолжения нажмите кнопку Да

## 22.3 Сохранение данных

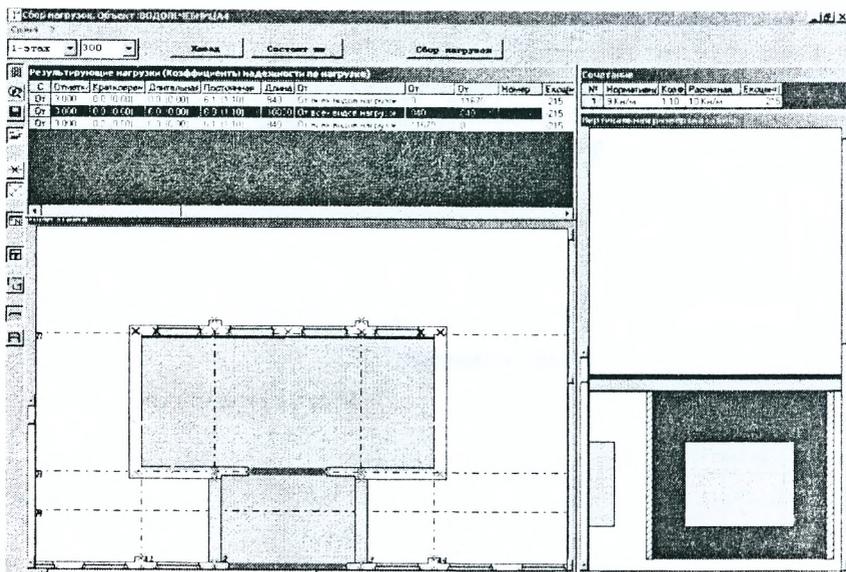
Для сохранения введенных данных в любой момент нажмите кнопку  в панели инструментов или комбинацию клавиш Ctrl + S.

# 23 АВТОМАТИЧЕСКИЙ СБОР НАГРУЗОК

## 23.1 Общие сведения

Сбор нагрузок в автоматическом режиме ведётся последовательно от верхних этажей к нижним. В пределах конкретного этажа определение нагрузок выполняется в несколько этапов:

1. Производится сбор нагрузок на перекрытия от собственного веса перегородок, пола, плит перекрытий, от временных нагрузок в зависимости от типа помещения, и нагрузок от оборудования.



2. Собранная нагрузка от перекрытия передается на стены. Если контур фрагмента междуэтажного перекрытия перекрывается *сборными элементами*, то нагрузка от перекрытий по балочной схеме автоматически передается на стены в местах опирания плит. В случае, если междуэтажное перекрытие является *монолитным*, конструктор должен указать нагрузки на стены от такого перекрытия самостоятельно. Для этого запустите задачу «Описание объекта», и на закладке «Нагрузки» введите нагрузки от веса стен перекрытий «вручную» (смотри часть 5 главы 4 книги 1).

3. Определяется суммарная нагрузка на стены в уровне низа перекрытия от вышележащих этажей и от перекрытия над этажом.

4. Определяются нагрузки на перемычки над проемами, на простенки, и на стены нижележащего этажа.

Нагрузка, приходящаяся на перемычки, передается на стены в виде сосредоточенных сил в местах опирания и далее такая нагрузка распределяется вниз под углом в пределах простенка текущего этажа.

Нагрузка передается на простенок нижележащего этажа, как равномерно распределенная по ширине полосы, равной ширине простенка.

Отметка приложения всех нагрузок, выводимых в таблицах на экран монитора, соответствует уровню низа плит перекрытия.

Сбор нагрузки может выполняться в следующих режимах:

а) Нагрузка на стены от сборных междуэтажных перекрытий может учитываться или не учитываться. Если нагрузка учитывается, то ее сбор ведется с учетом собственного веса перегородок, конструкции пола, стационарного оборудования, и временных нагрузок в зависимости от типа помещения. Если пользователь не желает учитывать нагрузку от перекрытий, собираемую в ав-

томатическом режиме, ее придется ввести самостоятельно. Для этого запустите задачу «Описание объекта», и на закладке «Нагрузки» введите нагрузки от перекрытий «вручную».

б) Нагрузка от собственного веса стен может быть учтена или не учтена. Если пользователь не желает учитывать нагрузку собственного веса стен, собираемую в автоматическом режиме, ее придется ввести самостоятельно. Для этого запустите задачу «Описание объекта», и на закладке «Нагрузки» введите нагрузки от веса стен перекрытий «вручную».

Управлять процессом автоматического сбора нагрузок можно следующими действиями. Необходимо выбрать пункт меню «Сервис» → «Настройка». Появится форма:

| Настройка                           |   |          |                             |
|-------------------------------------|---|----------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/>            | Учесть нагрузку, введенную конструктором на фундамент   |          |                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Учесть нагрузку от перекрытий, введенную конструктором  |          |                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Учесть нагрузку от перекрытий, собранную автоматически  |          |                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Учесть нагрузку от стен, собранную автоматически  |          |                             |
| 1.100                               | Коэффициент надежности по нагрузке от веса плиты  |          |                             |
| 3.000                               | Вес 1 м.кв. плиты перекрытия Кн/м2 (КПа)  |          |                             |
| 25.000                              | Вес 1м.куб. стен, перегородок с незаданным составом Кн/м3                                       |          |                             |
| 500                                 | Высота парапета (мм.)   |          |                             |
| <input type="checkbox"/>            | Под дверями и воротами фундамент не проектировать, если их ширина равна или превышает 1.000 мм. |          |                             |
| 1.00                                | Коэффициент перегрузки при сборе нагрузок   |          |                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Снег  | 1.50 КПа | Коэффициент надёжности 1.40 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Кровля  | 2.50 КПа | Коэффициент надёжности 1.15 |
| Принять                             |   |          |                             |

Вы можете установить следующие схемы сбора нагрузок:

- Учесть нагрузку, введенную конструктором на фундамент. Если этот флажок установлен, то программа учитывает нагрузку от перекрытий, заданную в режиме «Описание объекта», остальные флажки при этом будут отключены. При этом нагрузка при передаче на нижележащие этажи и фундамент не перераспределяется, а передается непосредственно под прямым углом.

- Учесть нагрузку от перекрытий, введенную конструктором. Если этот флажок установлен, то программа учитывает нагрузку от перекрытий, заданную в режиме «Описание объекта». При этом происходит перераспределение нагрузок при их передаче на нижележащие этажи.

- Учесть нагрузку от перекрытий, собранную автоматически. Если этот флажок установлен, то программа будет собирать автоматически всю нагрузку от сборных перекрытий. Внимание: нагрузку от собственного веса монолитных перекрытий необходимо ввести в режиме «Описания объекта».

- Учесть нагрузку от веса стен, собранную автоматически. Если этот флажок убрать, то нагрузка от собственного веса стен автоматически собираться не будет (ее необходимо ввести в режиме «Описание объекта»). (Если первый или (и) второй флажок включены, то соответствующая нагрузка от перекрытий будет учтена).

**Внимание:** нагрузки собираются автоматически только для сборных фрагментов перекрытий. В случае, если контур фрагмента междуэтажного перекрытия имеет форму произвольного многоугольника (т.е. является монолитным), конструктор должен указать нагрузки на стены от такого перекрытия «вручную».

В случае сборного ребристого перекрытия будет выдано сообщение, что сосредоточенная нагрузка от сборного перекрытия приведена к равномерно распределенной, вследствие отсутствия раскладки ребристых плит. Эта ситуация влияет только на расчет кладки на смятие и на автоматический подбор перемычек.

Нагрузки собираются на каждый расчетный элемент стены. Все нагрузки передаются на несущий слой стены. Нагрузка от плит перекрытия над текущим этажом прикладывается на стену с эксцентриситетом, в зависимости от величины опирания. На расчетный элемент стены добавляется нагрузка от его собственного веса, приложенная по центру несущего слоя как равномерно распределенная.

#### *Дополнительные возможности*

- Коэффициент перегрузки при сборе нагрузок (по умолчанию равен единице) – все собираемые нагрузки автоматически умножаются на этот коэффициент. Это коэффициент запаса прочности конструкций.

Под дверями и воротами фундамент не проектировать, если их ширина равна или превышает  мм. При установке данного флажка ленточные сборные фундаменты не будут проектироваться под дверями или воротами, если их ширина превышает число, установленное в поле .

- Пользователь может задать величину нагрузки от конструкций покрытия и величину снегового покрова в кПа. Для этого установите соответствующий флажок и введите величину нагрузки и коэффициент надежности по нагрузке.

|  |                                   |     |                        |                                   |
|--|-----------------------------------|-----|------------------------|-----------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Снег   | <input type="text" value="1.50"/> | кПа | Коэффициент надежности | <input type="text" value="1.40"/> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Кровля | <input type="text" value="2.50"/> | кПа | Коэффициент надежности | <input type="text" value="1.15"/> |

## 23.2 Просмотр информации о собранных нагрузках

Как говорилось ранее, нагрузки, действующие на любой конструктивный элемент здания, определяются от совместного действия всех видов нагрузок, прямо или косвенно описанных, на всех этажах.

Чтобы провести визуальный анализ по сбору нагрузки в конкретном элементе стены на определенном этаже, необходимо указать мышью на необходимые этаж и участок. Грань участка стены, ближе к которой будет расположен курсор мыши, окрасится в интенсивный черный цвет. Далее такой участок мы будем называть активным. При этом на экране появится таблица “Результирующие нагрузки” и фрагменты плана и развертки стены. Сопутствующий черной линии отрезок (красного цвета) указывает на ориентацию изображения фрагмента развертки стены (со стороны одной или другой грани).

| С  | Отметка | Врем. полная | Врем. поперек | Пост. полная | Длина | От               |
|----|---------|--------------|---------------|--------------|-------|------------------|
| От | 3.200   | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м     | 87.77 Кн/м   | 2530  | Общая нагрузка   |
| От | 3.200   | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м     | 87.77 Кн/м   | 1390  | Общая нагрузка   |
| От | 3.200   | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м     | 87.77 Кн/м   | 1400  | Общая нагрузка   |
| От | 3.200   | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м     | 85.99 Кн/м   | 669   | Общая нагрузка   |
| От | 3.200   | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м     | 86.93 Кн/м   | 1381  | Общая нагрузка   |
| От | 3.200   | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м     | 87.77 Кн/м   | 1640  | Общая нагрузка   |
| От | 3.200   | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м     | 86.92 Кн/м   | 1830  | Плоская нагрузка |

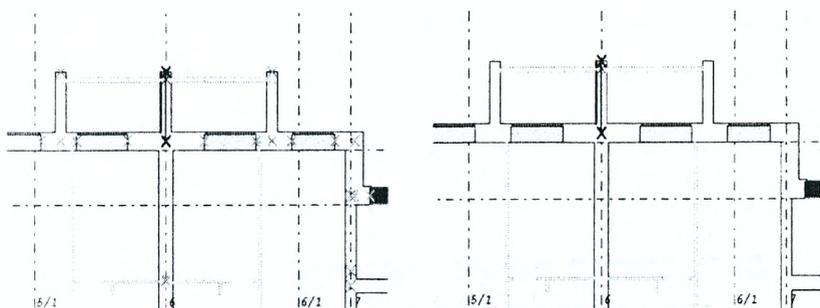
Плани этажа

Активизированный участок стены разбивается на несколько отрезков (синий цвет), на каждом из которых действует “своя” по величине нагрузка. Нагрузка, действующая непосредственно на отрезке, указанном мышкой, выделяется в таблице в синем цветом. В таблице отрезки и значения общих нагрузок (суммарных нагрузок) следуют по порядку. Количество синих отрезков на участке с различной нагрузкой зависит от всей гаммы нагрузок, распределенных и сосредоточенных на всех вышележащих этажах, в пределах вертикальной полосы, расположенной над участком. Их может быть выделено от 1 до нескольких.

### 23.3 Объединение или разбиение смежных нагрузок

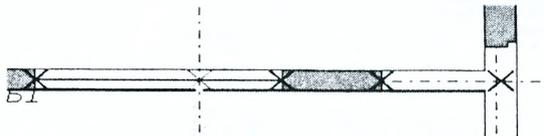
При нажатии на кнопку , отображение характерных точек нагрузок на плане этажа ведётся только на одном выделенном участке и выполняется тёмно-синим цветом.

При нажатии на кнопку , отображение характерных точек нагрузок на плане этажа ведётся на всех участках и выполняется зелёным цветом.



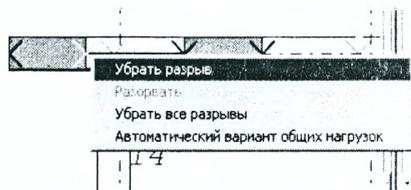
Вы можете, по своему усмотрению, объединить ряд смежных участков с различной величиной нагрузки в один, с усреднением значения нагрузки, или, наоборот, раздробить участок на несколько составляющих. В первом случае произойдет усреднение значения нагрузки, во втором будет выделена нагрузка над характерным участком стены, к примеру, над проемом или простенком. Для

этого необходимо нажать кнопку . На выбранном участке появятся крестики. Одни выделены толстыми линиями, другие тонкими.



Толстые и тонкие крестики необходимы для объединения или разбиения собранных нагрузок в определённых местах. Крестики переместить нельзя. Они, как правило, располагаются в местах начала и конца проёмов, в местах примыкания стен, перегородок.

Толстые крестики обозначают, что в этих местах произведено разбиение суммарной нагрузки. Указав мышкой между толстыми крестиками, в информационной таблице активизируется соответствующая строка с информацией о значении нагрузок. А на плане толстой синей линией будет показана линия приложения нагрузки.

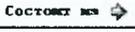


Если необходимо объединить две общие нагрузки в одну, то необходимо подвести курсор мыши к крестику, который расположен между ними, и нажать на правую клавишу мыши. Появится меню. В меню выберем пункт «Убрать разрыв». Две смежные нагрузки будут объединены.

Если необходимо разбить одну общую нагрузку на две, маркер мыши подводим к тонкому крестику в нужном месте и проделываем те же действия, но выбрав пункт в меню «Разорвать».

Если после подобных действий Вы решили вернуться к первоначальному варианту, то необходимо подвести маркер мыши к любому крестику на активном участке, нажать на правую клавишу мыши и в появившемся меню выбрать пункт «Автоматический вариант общих нагрузок».

### 23.4 Просмотр нагрузок

Если в информационной таблице в строке общей нагрузки щёлкнуть дважды левой клавишей мыши (или нажав кнопку ) , произойдет разбиение текущей нагрузки по составляющим. Вы сможете увидеть, какая часть в суммарной нагрузке приходит от стен, плит перекрытий, веса пола, перегородок, оборудования, введённой конструктором, и т.д.

| Результирующие нагрузки |         |              |              |              |       |                  |
|-------------------------|---------|--------------|--------------|--------------|-------|------------------|
| С                       | Отметка | Врем. полная | Врем. пониже | Пост. полная | Длина | От               |
|                         | 3.200   | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м    | 2600  | стена            |
|                         | 3.200   | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м    | 7.17 Кн/м    | 2600  | плита перекрытия |
|                         | 3.200   | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м    | 2600  | вес пола         |
|                         | 3.200   | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м    | 2600  | перегородки      |
|                         | 3.200   | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м    | 2600  | полезная         |
|                         | 3.200   | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м    | 2600  | снеговая         |
|                         | 3.200   | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м    | 0.00 Кн/м    | 2600  | оборудование     |

Каждая из перечисленных нагрузок в свою очередь может быть раскрыта по составляющим такими же действиями.

Отжав кнопку «Просмотр составляющих нагрузок» , Вы можете просмотреть все имеющиеся нагрузки, находящиеся на текущем этаже на активизированном участке стены. Для активизации какого-либо участка стены щелкните по нему левой клавишей мыши.

Если в описании исходных данных имеется стена, которая не имеет нижней железящей стены, то нагрузка от такой стены передаётся на стены нижнего этажа в торцах рассматриваемой стены, имеющей опору.

### 23.5 Прочие возможности

 – включает (отключает) вертикальную развертку.

 – сохраняет на диск результаты сбора нагрузок.

 – масштабирует объект в рабочее окно.

 – данная кнопка включает (отключает) таблицу с суммарной нагрузкой на текущий участок

| № | Нормативная  | Коеф. надёжн | Расчётная    | Эксцентр |
|---|--------------|--------------|--------------|----------|
| 1 | 173.98 Кн/м. | 1.14         | 198.38 Кн/м. | .5       |

 – включает (отключает) проемы на плане и вертикальной развертке.

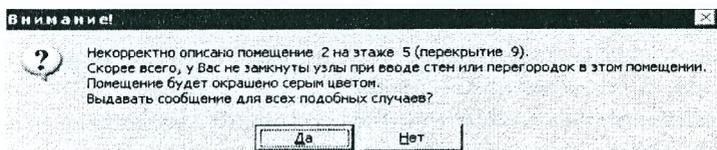
 – включает (отключает) помещения (с нагрузками от оборудования) на плане.

 – включает (отключает) перекрытия на плане.

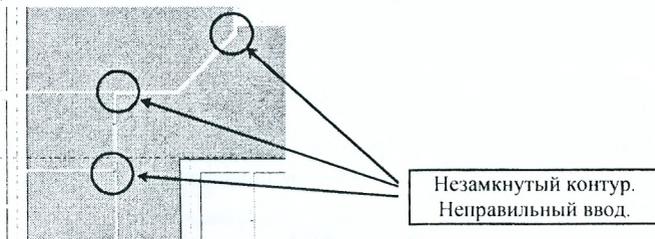
 – включает (отключает) элементы каркаса на плане.

### 23.6 Обзор нештатных ситуаций, возникающих при сборе нагрузок

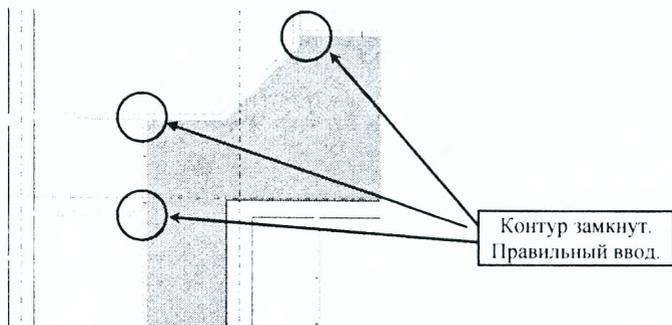
• При сборе нагрузок от плит перекрытий может выдаваться следующее сообщение



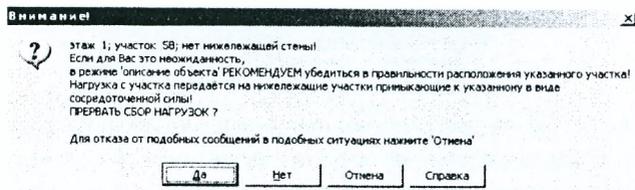
Данная ситуация возникает в том случае, если при вводе стен или перегородок у вас незамкнут контур, так как представлено на рисунке.



В этом случае нагрузка от этого помещения будет проигнорирована, и текущее помещение будет окрашено серым цветом. Вы должны ввести перегородки или стены так, как указано ниже



- Выдача сообщения, показанного на рисунке,



несёт информацию о том, что внизу указанной стены нет опоры, и возникает вопрос, куда и как передавать нагрузку на нижерасположенные конструкции. В подобных случаях нагрузка передаётся в виде сосредоточенных сил на нижележащие стены, находящиеся в торцах рассматриваемой стены.

Если ситуация возникла в результате ошибки ввода данных, то можно прервать сбор нагрузок, нажав <Да>, и затем исправить ошибку на этапе описания объекта.

Если необходимо продолжить сбор нагрузок с выдачей подобных сообщений на других стенах, нажмите <Нет>.

Если необходимо продолжить сбор нагрузок, НЕ выдавая подобных сообщений на других стенах, нажмите <Отмена>.

## 24 РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ОСНОВАНИИ

### 24.1 Необходимые данные

Информация, необходимая для проектирования фундаментных конструкций, делится на две категории: обязательная и вспомогательная (условно – обязательная).

- К обязательным документам относятся:

- Оси здания (файл Osi.dat).
- План подвала (файл Plan0.dat) и описание проемов и отверстий (Proem0.dat).
- Нагрузки на стены на отметке цоколя или в основании фундамента.
- Описание грунтов (файл Grunt.dat и Grunt0.dat).
- Описание положения скважин (файл Skvajina.dat) и границ зон вокруг них (файл GeoZona.dat).
- Описание геологических слоев в каждой скважине (файл Sloi.dat).
- Описание зон с отметками цоколя (файл Cokol.dat).
- Описание зон с заглублением фундаментов (файл OtmFund.dat).
- Файл описания просадочных грунтов (Prosadka.dat).
- К условно – обязательным документам относятся:
  - Красные и черные отметки по контуру здания (для определения отметок гидроизоляции по цоколю – файл UgolOtm.dat).
  - Информация по монолитным поясам или армошвам (для построения сечений по фундаментам – файл Monolit.dat).
  - Для автоматического сбора нагрузок необходимо ввести данные по всему объекту (планы всех этажей, информацию по типам стен, информацию по помещениям, полам, кровлям, отверстиям, перекрытиям и т.д.).
  - План I этажа (для изображения надцокольной части в сечениях по фундаментам – файл PlanI.dat).

Без группы обязательных документов фундаменты не проектируются, и Вы увидите сообщение об отсутствии того или иного документа с указанием дальнейших действий. При отсутствии вспомогательных документов не формируются сечения по фундаментам, или нагрузки на основание придется собирать вручную.

➤ Материалы, необходимые для проектирования.

Для подготовки исходных данных необходимы следующие материалы:

- план подвала или технического подполья со всеми необходимыми размерами и привязками стен к осям;
- план I-го этажа и сечения цокольной части здания;
- подробная схема нагрузок на стены, с указанием отметки их приложения;
- генеральный план и вертикальную планировку площадки строительства;
- отчет об инженерно-геологических условиях площадки строительства (план пробуренных скважин, геологические разрезы, физико-механические свойства грунтов, гидрология);
- план перекрытий над подвалом.

## **24.2 Особенности этапа расчета и конструирования**

Программы, входящие в расчетно-конструктивную часть, функционально обеспечивают решение следующих обязательных задач, сопутствующих проектированию фундаментов:

1. Определение требуемой ширины фундамента на каждом участке, подбор оптимальной ширины стандартного сборного фундамента с учетом преры-

вистости и проверка, если это необходимо, по несущей способности грунта, а также установка группы подушки по нагрузке.

2. Определение количества подушек по типам на каждом участке, установление начального и промежуточного разрыва между подушками на участках, величины фактического давления на грунт и конструирование мест сопряжения участков в узлах.

3. Расчет абсолютной осадки каждого участка с проверкой всех подстилающих слоев и, при необходимости, установление новой ширины фундамента по характеристикам слабого слоя, если такой имеется, или по ограничению величины осадки.

Определение требуемой ширины фундамента осуществляется по нагрузке на фундамент и расчетному сопротивлению грунта основания без учета повышающих коэффициентов прерывистости, или повышения расчетного давления в 1.2 раза<sup>6</sup> (п.2.45, п.2.47 СНиП 2.02.01-83). Эти коэффициенты учитываются при назначении фактической площади фундамента.

### **24.3 Нагрузки на основание**

Нагрузка на фундамент здания задается на отметке цоколя в виде равномерно распределенной по длине стены участка, однако, в расчетах важна не интенсивность нагрузки, а ее общая величина (произведение погонной нагрузки на длину участка). Дело в том, что фундамент очень часто не удается разместить под всей длиной стены участка. К примеру, фундаменты под соседними примыкающими ортогональными участками слева и справа, если будут иметь более высокий приоритет, «отнимут» часть длины участка по его концам. Это придет к тому, что требуемую площадь фундамента под общую нагрузку ( $A_{гр} = N/R$ ) придется располагать по укороченной длине, а значит соответственно увеличить его ширину, т.е. интенсивность нагрузки на  $I_{п.м.}$  основания, где возможно расположить фундамент, изменится по отношению к первоначально заданной во столько раз, во сколько изменится длина раскладки фундамента по отношению к заданной длине стены.

Дополнительная нагрузка на фундамент от собственного веса грунта и конструкций фундамента, а также боковое давление грунта собираются автоматически.

Перевод нагрузок, задаваемых во входной информации для расчета по второму предельному состоянию (по деформациям) к нагрузкам для расчета по первому предельному состоянию (по несущей способности), также осуществляется автоматически с учетом коэффициентов перегрузки – 1.15.

### **24.4 Расчетное сопротивление грунта основания**

Расчетное сопротивление грунта считается по характеристикам слоя непосредственно под фундаментной конструкцией, за исключением случая, когда

<sup>6</sup> П 2.47 СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений»

Расчетное сопротивление грунта, вычисленного по формуле 7, может быть повышено в 1.2 раза, если расчетные деформации основания (при давлении, равном  $R$ ) не превосходят 40% предельных значений (пп.2.51-2.55). При этом повышенное давление не должно вызывать деформации основания более 50% предельных и превышать значение давления из условия расчета оснований по несущей способности в соответствии с требованиями пп.2.57-2.65

толщина первого слоя под подушкой меньше 0.2м. В этом случае идет усреднение геологических характеристик грунтов на глубину, равную половине расчетной ширины фундамента, если нижеследующий грунт более надежен. Если нет, усреднение не производится, поскольку такая ситуация компенсируется в дальнейшем проверкой по слабому слою.

Если расчетное сопротивление грунта повышается в 1.2 раза<sup>1</sup> в (п.2.45, п.2.47 СНиП 2.02.01-83), то коэффициент прерывистости приравнивается к единице, и ведется соответствующая проверка по осадке и несущей способности грунта в основании.

Если условие по осадке не выполняется, коэффициент, повышающий расчетное сопротивление грунта, автоматически приравнивается к единице, а коэффициент прерывистости при этом восстанавливается.

Значение объемного веса грунта выше подошвы фундамента считается автоматически, согласно заданному инженерно-геологическому разрезу по зонам или участкам, в зависимости от отметок: планировки, подошвы фундамента, грунтовых вод, пола подвала слева и справа относительно фундамента. Отметка низа подошвы фундамента задается для высоты фундаментного блока 300 мм. При переходе на фундаментную подушку высотой 500 мм отметка низа фундамента автоматически корректируется на величину 200 мм, что учитывается при дальнейших расчетах.

Необходимо помнить, что удельный вес сухого грунта в связи с наличием воды и ее взвешивающим действием пересчитывается автоматически, а слой грунта, в котором находится вода, разделяется на два слоя.

## 24.5 Проверка фундамента по несущей способности грунта

Проверка фундамента по несущей способности грунта производится:

- при повышении давления в 1.2 раза (п. 2.47 СНиП 2.02.01-83);
- при заглублении фундамента на глубину менее 0.5 м;
- при глубине подвала более 2 м (боковое давление грунта);
- при наличии эксцентриситета нагрузки;
- при наличии в основании водонасыщенных пылевато-глинистых грунтов.

Проверка по несущей способности происходит по вертикальной составляющей (п.2.58<sup>7</sup>, 2.62, 2.64, 2.65 СНиП 2.02.01-83), на сдвиг по подошве (в зависимости от конструктивных условий), и по круглоцилиндрическим поверхностям скольжения. При расчете по круглоцилиндрическим поверхностям скольжения за центр поверхности вращения принимается отметка 0.000, что, как правило, соответствует положению перекрытия над подвалом или пола по грунту.

Полезно помнить, что при проверке основания по первому предельному состоянию проверяется не только грунт, лежащий непосредственно под подошвой, но и грунты, располагающиеся ниже (на глубину, равную ширине фунда-

<sup>7</sup> п. 2.58 СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений»

Расчет основания по несущей способности производится из условия  $F \leq \gamma_c \cdot F_u / \gamma_n$ ,

где  $F$  – расчетная нагрузка на основание;  $F_u$  – сила предельного сопротивления основания;  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы грунтов;  $\gamma_n$  – коэффициент надежности по назначению сооружения.

мента, а при проверке на сдвиг – на глубину, в пределах толщи грунта в 0.5 метра).

При невыполнении условий первого предельного состояния подбор необходимой ширины фундамента производится автоматически. Однако ее окончательное назначение остается за проектировщиком. Дело в том, что наличие определенных конструктивных особенностей объекта (рассчитываемый участок стены сопряжен с частыми поперечными стенами, имеется достаточной толщины бетонный пол и т.д.), которые препятствуют сдвигу фундамента по подошве или благотворно сказываются на работе основания, дает право проектировщику в некоторых случаях и для определенных участков не учитывать требования первого предельного состояния.

Файл «BLOK1.DAT» является единственным нормативным документом, определяющим применение тех или иных типоразмеров фундаментных подушек при формировании плана фундаментов, сечений, разверток стен и спецификаций.

Оригинал файла хранится в разделе ..\Standatd. При создании нового объекта, его копия будет перенесена в рабочий раздел.

Вся числовая и текстовая информация в файле может корректироваться в любом текстовом редакторе. Если вы хотите исключить какой-либо типоразмер подушек, то в графе «длина» числовое значение замените на пробелы. Для того, чтобы исключить группу (по допустимому давлению на грунт) подушек, удалите необходимую строку. Необходимо помнить, что разделительная линия между подушками разной ширины должна присутствовать всегда.

## 24.6 Раскладка фундаментных подушек

Требуемая площадь фундамента на участке от полной нагрузки определяется по второму предельному состоянию по формуле:

$$ATP = N / (R \cdot K_d \cdot K_r),$$

где  $N = N_j + N_o$ ,

$N_j$  – заданная общая нагрузка;

$N_o$  – дополнительная нагрузка от собственного веса и грунта;

$R$  – расчетное сопротивление грунта основания;

$K_d$  – коэффициент прерывистости: вычисляется автоматически для каждого типа грунта в соответствии с т.5\* СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений». Если коэффициент  $K_d$  установить равным единице, то ленточные фундаменты будут проектироваться сплошными.

$K_r$  – коэффициент перегрузки основания (2.47 СНиП 2.02.01-83, равен – или 1, или 1.2).

\* п.5 СНиП 2.02.01-83 «Основания зданий и сооружений»

Коэффициент прерывистости  $K_d$

Для песков с коэффициентом пористости  $e$

- $e \leq 0.5$   $k_d = 1.3$
- $e = 0.6$   $k_d = 1.15$
- $e \geq 0.7$   $k_d = 1.0$

Для пылеватых-глинистых грунтов с текучестью  $IL$

- $IL \leq 0$   $k_d = 1.3$
- $IL = 0.25$   $k_d = 1.15$
- $IL \geq 0.5$   $k_d = 1.0$

Примечание: при промежуточных значениях  $e$  и  $IL$  коэффициент  $k_d$  принимается по интерполяции. Для всех остальных грунтов принято минимальное значение коэффициента прерывистости:  $k_d = 1$

Далее вычисляется требуемая расчетная ширина фундамента ( $B_r = A_{гр} / L_{участка}$ ) и рассматриваются три возможных варианта:

1.  $B_r \geq B_f$  (если перенапряжение грунта не более 5% допустимого);
2.  $B_r \leq B_f$  (ширина фундамента по каталогу близка к расчетной);
3.  $B_r < B_f$  (следующая подушка по каталогу).

Из этих вариантов выбирается оптимальный фундамент по стоимости.

При ширине стены подвала большей, чем расчетная ширина фундамента, последний принимается не менее ширины стены подвала.

В случаях, когда длина участка окажется меньше минимальной длины стандартного блока, проектируется монолитный фундамент. Добавление монолита происходит и на участках, где не представляется возможность набора необходимой площади сборными элементами. К примеру, при отсутствии подушки длиной 780 мм и длине участка 2 м, кроме варианта с подушкой длиной 1.2 м и оставшейся части в виде монолита, другого решения нет.

После определения требуемых расчетных ширин и соответствующих им стандартных подушек на всех участках система приступает к конструированию раскладки фундаментов. Конструирование происходит автоматически.

Раскладка блоков производится согласно типовым размерам, имеющимся в файле «BLOK1.DAT».

Максимальная величина разрыва между фундаментными подушками задается проектировщиком в закладке «Параметры расчета». Фактическое значение разрыва не может превышать в 1.2 раза расчетных значений, за исключением случаев, когда физически это невозможно.

Для более полного понимания рассмотрим несколько примеров.

*Задача 1.* Длина участка  $L = 2100$  мм, расчетная ширина фундамента  $B_r = 1100$  мм, принятая ширина фундамента  $B_f = 1200$  мм, коэффициент прерывистости  $K_d = 1.2$ , максимальный разрыв между подушками задан  $L_r = 500$  мм. Коэффициент перегрузки основания  $K_r = 1$ .

Решение: Требуемая площадь фундамента:  $A_{мп} = 1.1 \cdot 2.1 / 1.2 = 1.92 \text{ м}^2$ .

Удовлетворяют 2 блока ФЛ 12.8 общей площадью  $F_S = 1.917 \text{ м}^2$ . Разрыв между блоками (блоки прижаты к краям участка)  $L_R = 500$  мм.

*Задача 2.* Условие то же, что в задаче 1, только максимальный разрыв задан 200 мм.

Решение: Удовлетворяют 1 блок ФЛ 12.12 и 1 блок ФЛ 12.8,  $F_S = 2.39 \text{ м}^2$ , по разрыву  $L_R = 100$  мм. Перерасход по площади –  $0.4 \text{ м}^2$ .

Вывод очевиден: *искусственное занижение разрыва ведет к перерасходу материалов!* Поэтому рекомендуется задавать максимально возможный разрыв между подушками (не более 500 мм), что улучшит эффективность раскладки и уменьшит количество монолитных вкладышей.

Если при решении этого же примера не использовать доборный блок длиной 0.8 м, то совершенно очевидно, что без образования монолита задача не решается, т.е. мы приходим ко второму выводу: *отказ от доборных блоков ведет к образованию монолита!*

Главными критериями при выборе основного варианта является стоимость и сборность фундаментов. Возможен случай, когда выбор варианта подушек определяется давлением на подошву, от которого зависит армирование подушки (подбор по группе).

## 24.7 Подбор по группе

Подбор по группе осуществляется путем сравнения фактического давления на подушку с допустимым давлением для группы согласно ГОСТ 13580-85 (столбцы 2,3 в файле «BLOK1.DAT»).

Если давление для максимальной группы фундамента меньше фактического давления на фундамент, рассматривается следующий фундамент по ширине.

При уровне грунтовых вод выше отметки низа фундамента и ширине фундамента начиная с 1.6 м допустимое давление по группе применяется с коэффициентом 0.8, что обеспечивает выполнение требования по раскрытию трещин. Если ни один из вариантов сборного фундамента не удовлетворяет по армированию, то проектируется монолит.

Если стена подвала больше ширины, указанной в столбце 3 файла «BLOK1.DAT», то в этом случае на ограничивающее давление будет вводиться повышающий коэффициент, пропорциональный отношению момента на консоли подушки, при указанных в файле «BLOK1.DAT» ширине блока и давлении, к моменту при заданной ширине стены.

Например: в столбце 3 файла «BLOK1.DAT» задана ширина стены 50 см в столбце, а допустимое давление 150 кПа, фактически принятая ширина фундамента 140 см.

При ширине стены 30, 40, 50 см фактическое давление на подушку не должно превышать 150 кПа, а при ширине стены 60 см не должно превышать  $150 * [((140/2 - 50/2); (140/2 - 60/2))] ** 2$ .

Если же изменить ширину стены в файле «BLOK1.DAT» на 60 см, то фактическое давление на подушку не должно будет превышать 150 кПа уже при фактической ширине стены подвала 30, 40, 50 и 60 см.

Таким образом, корректируя в файле «BLOK1.DAT» конечную ширину стены подвала, можно сочетать влияние на подбор подушек по группе, как заданного ограничения по давлению, так и по моменту.

## 24.8 Проверка на слабый слой

Проверка на слабый слой выполняется для всех слоев в пределах сжимаемой толщи грунта.

При наличии среди подстилающих слоев слоя, на который ограничено давление, давление на грунт будет приниматься исходя из расчета, но не более ограничивающей величины.

При появлении в пределах сжимаемой толщи слабого слоя ширина фундамента автоматически увеличивается до необходимой величины с последующим комментарием в таблице результатов расчета.

Фундаменты, под которыми обнаружен слабый подстилающий слой, проектируются с коэффициентом прерывистости, равным 1.

## 24.9 Расчет осадки и просадки

Расчет осадки выполняется методом послойного суммирования с использованием схемы в виде линейно-деформированного полупространства.

Когда расчетная осадка превышает допустимую, ведется подбор новой ширины по допустимой осадке, а затем появляется запрос: оставить прежний размер подушки или принять новый?

При подборе по слабому слою возможна ситуация, когда требуемая ширина фундамента больше максимального по ширине стандартного блока (3200 мм). При этом подбор по осадке прекращается.

Если заполнен документ Prosadka.dat, полная деформация фундамента определяется с учетом просадки. Характеристики грунта (относительная просадочность грунта при разных давлениях) задаются в замоченном состоянии.

Относительная разность осадок определяется путем поиска максимального значения среди разности осадок рассматриваемого первого фундамента со всеми остальными участками объекта.

При недостаточной глубине задаваемой геологии, когда глубина геологии меньше активной зоны, последний слой автоматически увеличивается на 90 м.

Работа расчетной части программы сопровождается печатью выходных параметров в виде таблицы (файл RESULTAT\_L.txt).

## 24.10 Учет сейсмических воздействий

Для учета сейсмических воздействий поставьте галочку «Учитывать сейсмичность». В противном случае здание будет рассчитываться без учета сейсмических воздействий (*по умолчанию*).

Расчет оснований по несущей способности выполняется на действие вертикальной составляющей внецентренной нагрузки, передаваемой фундаментом, исходя из условия

$$N_a \leq \gamma_{c,eq} N_{u,eq} / \gamma_n,$$

где  $N_a$  – вертикальная составляющая расчетной внецентренной нагрузки в особом сочетании;

$N_{u,eq}$  – вертикальная составляющая силы предельного сопротивления основания при сейсмических воздействиях;

$\gamma_{c,eq}$  – сейсмический коэффициент условий работы, принимаемый равным 1.0; 0.8 и 0.6 соответственно для грунтов I, II и III категорий по сейсмическим свойствам, причем для зданий и сооружений, возводимых в районах с повторяемостью землетрясений 1, 2 и 3, значение коэффициента  $\gamma_{c,eq}$  будет умножено автоматически на коэффициент 0.85, 1.0 и 1.15 соответственно (п. 10.4 (10.3) пособия к СНиП 2.02.01-83). Повторяемость землетрясений определяется в соответствии со СНиП по проектированию и строительству в сейсмических районах;

$\gamma_n$  – коэффициент надежности по назначению сооружения, принимаемый по указаниям п. 2.262.

Дальнейший расчет на сейсмические воздействия полностью соответствует главе 10 пособия к СНиП 2.02.01-83.

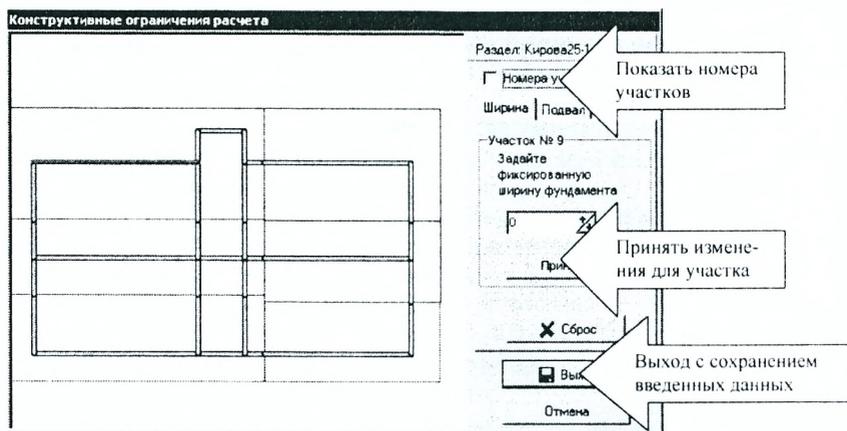
**Примечание.** Автоматический сбор нагрузок не учитывает особые сочетания – в этом случае необходимо увеличить все нагрузки на основание умножением на коэффициент перехода к сейсмическим нагрузкам.

Если нагрузки на основание на этапе описания объекта заданы вручную с учетом особых сочетаний, то данный коэффициент должен быть равен единице (по умолчанию).

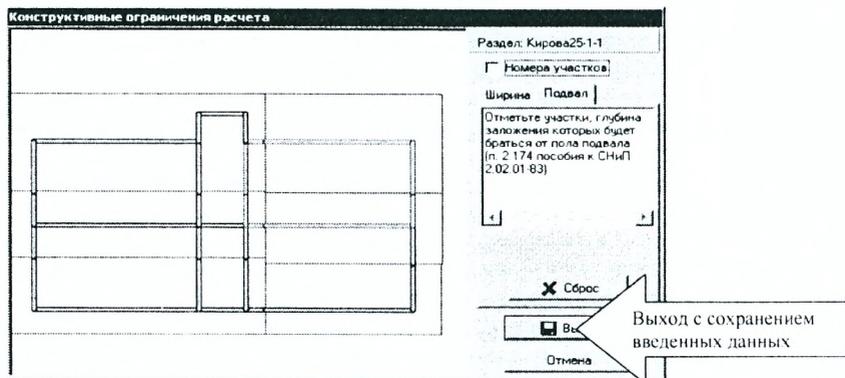
## 24.11 Задание фиксированной ширины фундамента

Данный пункт меню необходим, если пользователю требуется проверить ленточный фундамент с заданной шириной. Например, вы задали ширину фундамента 1200 мм. Задача по конструированию ленточных фундаментов будет последовательно заглабляться, пока не подберет фундамент с данной или меньшей шириной. Подбор будет производиться до глубины 15 м. После этого участок будет игнорирован.

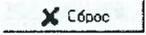
Для этого запустите задачу «Конструктивные ограничения расчета». Выберите нужный вам участок (он окрасится красным цветом). Задайте нужную ширину фундамента и нажмите кнопку . Для отмены всех изменений нажмите кнопку .



## 24.12 Задание участков, к которым примыкает подвал с шириной более 20 м



В соответствии с п. 2.174 пособия к СНиП 2.02.01-83 необходимо задать участки, к которым примыкает подвал с шириной более 20 м. В этом случае при определении расчетного сопротивления грунта основания  $R$  глубина подвала (при  $B > 20$  м)  $d_b = 0$ .

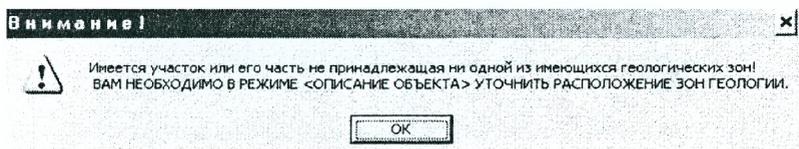
Для этого выберете нужные вам участки. Они окрасятся красным цветом. Для отмены выбора участка нажмите на него еще раз. Для отмены всех изменений нажмите кнопку 

## 25 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛЕНТОЧНЫХ СБОРНЫХ ФУНДАМЕНТОВ

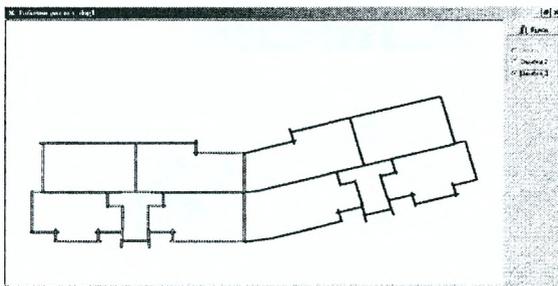
Порядок работы с модулем по расчету и конструированию сборных ленточных и столбчатых фундаментов и требования к системе при расчете фундаментов находятся в приложении 1.

Процесс расчета и конструирования ленточных сборных фундаментов состоит из трех этапов.

На первом этапе идет подготовка исходных данных для расчета и их анализ на наличие ошибок в описании. Если таковые обнаружены, Вы увидите соответствующее сообщение с указанием дальнейших действий. Например, сообщение означает, что на объекте имеются участки, которые не попадают ни в одну из зон геологии.



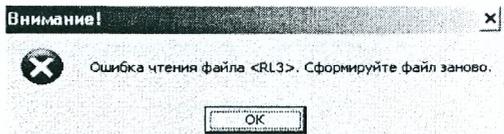
В программу встроен дополнительный модуль по анализу исходных данных. И если Вы видите следующее окно,



то Вы допустили следующие ошибки в описании:

1. Отметка подошвы фундамента выше планировочной (красной) отметки.
2. Отметка подошвы фундамента выше отметки пола подвала.
3. Не введены отметки цоколя.

Для удобства участки, на которых присутствует ошибка, обведены красным цветом. Если есть ошибки в описании, дальнейший расчет будет невозможен. При попытке его продолжить, вы увидите сообщение:

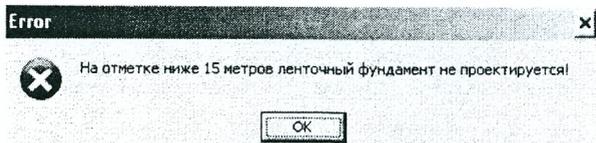


Второй этап – непосредственно само проектирование ленточных сборных фундаментов. Он осуществляется автоматически за четыре прохода. На первом проходе определяется предварительная ширина фундамента. На втором ширина уточняется с учетом приоритетов прилегающих участков. На третьем и четвертом проходах продолжается увязка участков в узлах с учетом возможного объединения однотипных участков. В процессе проектирования могут возникать ситуации, когда решение может иметь различные варианты. В таких случаях пользователю предоставляется из нескольких предлагаемых альтернатив выбрать одну из них по своему усмотрению.

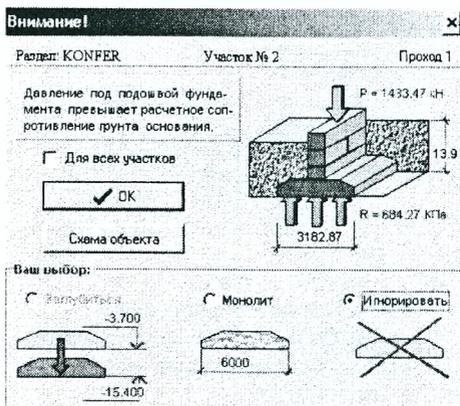
Рассмотрим возможные ситуации более подробно.

### 25.1 Сборный фундамент на заданной отметке не проектируется

На данной глубине программа не может осуществить подбор подушки из имеющейся базы данных (требуемая ширина фундамента по расчету превышает самый широкий в базе). Программа автоматически производит пошаговое заглубление фундамента на 0,3 м вплоть до глубины 15 м. Если подушка так и не была подобрана, в нижней части экрана появляется сообщение



Если же подушка была подобрана на глубине, меньшей чем 15 м, на мониторе появляется рисунок со схематическим изображением возникшей ситуации и возможными альтернативами.

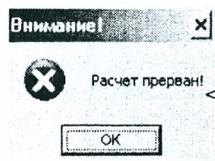


Этих альтернатив в данном случае три:

- a) Заглубиться.
- b) Принять монолитный фундамент.
- c) Игнорировать участок.

Может возникнуть ситуация, когда целая группа участков попадает под одну конкретную ситуацию и Вам необходимо принять одинаковое решение для всех участков. В этом случае просто установите галочку в  **Для всех участков**.

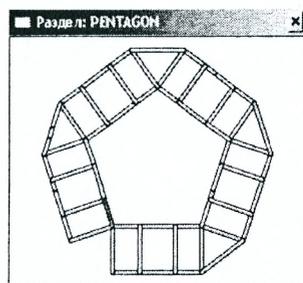
Если Вы хотите прервать расчет по каким-либо причинам, нажмите на кнопку .



Данное сообщение показывает, что расчет прерван

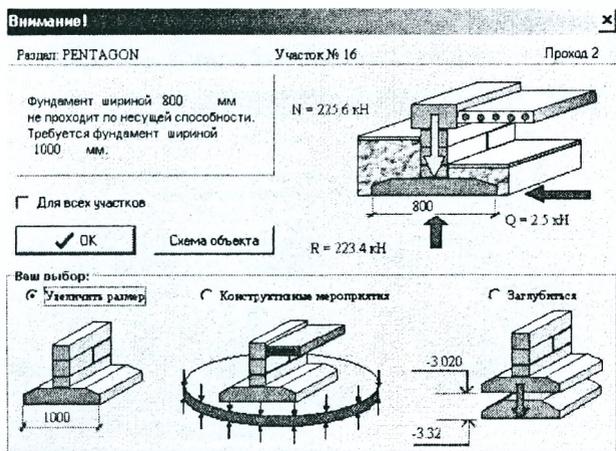
Вверху окна вы видите номер рассчитываемого в данный момент участка. Чтобы увидеть его изображение на объекте, нажмите на кнопку

. Появится окно со схемой объекта, где рассчитываемый участок будет окрашен в красный цвет.



## 25.2 Фундамент не проходит расчет по вертикальной составляющей

На мониторе появляется рисунок со схематическим изображением возникшей ситуации и возможными альтернативами выхода из этой ситуации.

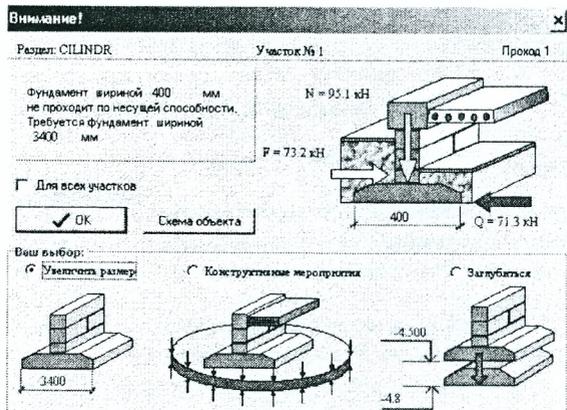


Этих альтернатив в данном случае три:

- Принять новый размер подушки.
- Предусмотреть конструктивные мероприятия (*при учете сейсмических воздействий данная альтернатива недоступна*).
- Заглубиться на 0,3 метра.

### 25.3 Фундамент не проходит расчет по сдвигающему усилию

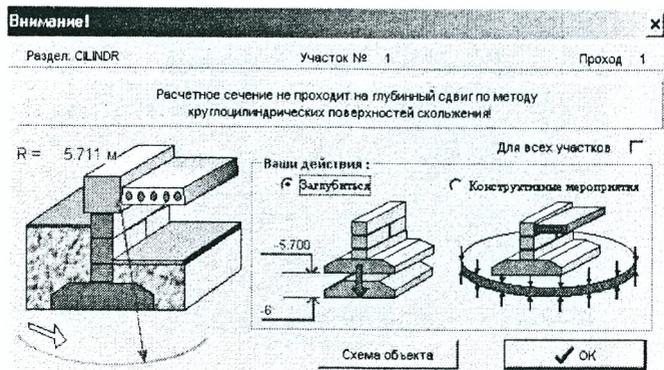
На мониторе появляется рисунок со схематическим изображением возникшей ситуации и возможными альтернативами выхода из этой ситуации.



Этих альтернатив в данном случае три:

- Принять новый размер подушки.
- Предусмотреть конструктивные мероприятия (*при учете сейсмических воздействий данная альтернатива недоступна*).
- Заглубиться на 0,3 метра.

### 25.4 Фундамент не проходит расчет на устойчивость методом круглоцилиндрических поверхностей скольжения



Расчет оснований по несущей способности допускается выполнять графоаналитическими методами (круглоцилиндрических или ломаных поверхностей скольжения), если:

- а) основание неоднородно по глубине;
- б) пригрузка основания с разных сторон неодинакова, причем интенсивность большей из них превышает  $0.5 R$  ( $R$  – расчетное сопротивление грунта основания);
- в) сооружение расположено на откосе или вблизи откоса;
- д) возможно возникновение нестабилизированного состояния грунтов основания.

Расчет оснований фундаментов на сдвиг по круглоцилиндрическим поверхностям скольжения в грунтовом массиве проводится в тех случаях, когда необходимость проверки и обеспечения устойчивости грунтового массива вместе с фундаментом вытекает из самого назначения сооружения (подпорные стены, стены подвалов и т.п.) или условий его эксплуатации (п. 2.278 и 2.279 пособия к СНиП 2.02.01-83).

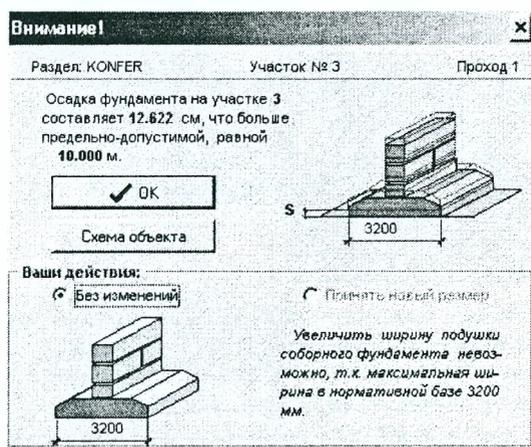
На мониторе появляется рисунок со схематическим изображением возникшей ситуации и возможными альтернативами выхода из этой ситуации.

Этих альтернатив в данном случае две:

- а) Предусмотреть конструктивные мероприятия (*при учете сейсмических воздействий данная альтернатива недоступна*).
- б) Заглубиться на 0,3 метра.

## 25.5 Осадка фундамента больше допустимой

На мониторе появляется рисунок со схематическим изображением возникшей ситуации и возможными альтернативами выхода из этой ситуации.



Этих альтернатив в данном случае две:

- а) Оставить старый размер подушки.
- б) Принять новый размер подушки.

Если расчет прошел успешно, то Вы автоматически перейдете в режим корректировки чертежа. Принцип работы в режиме «корректировка чертежа» одинаков как для сборных ленточных, так и для столбчатых фундаментов, и его описание приведено в приложении 2.

## 25.6 Формирование графической информации

Результатом работы пакета программ являются следующие готовые чертежи:

- схема расположения элементов фундаментов со спецификацией сборных элементов и примечаниями;
- спецификация монолитных участков и выборка арматуры;
- арматурные изделия монолитных участков;
- сечения стен подвала и схема их размещения.

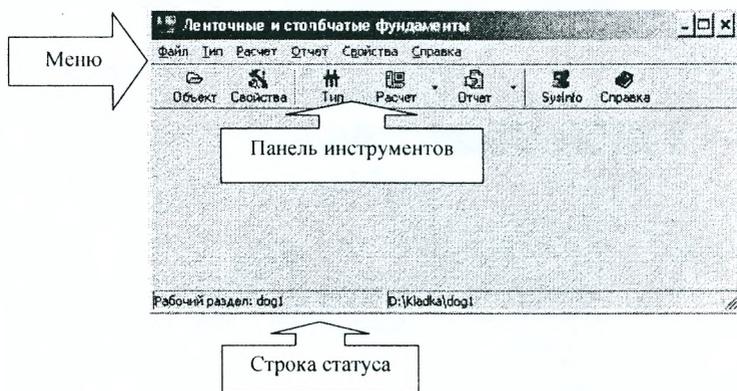
## 25.7 Подготовка к графике

На этом этапе по результатам расчёта определяется, какие графические файлы будут сформированы и что необходимо в них отображать.

Во время работы этапа на экран выводится схема объекта, на которой отмечается процесс подготовки размещения подписей и привязок по участкам.

Не выполнив этот этап, невозможно сформировать графические файлы.

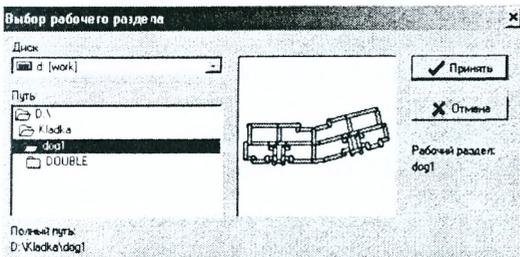
Шаг 1. Для запуска запустите программу в головной программе «TheBC», в разделе «Конструирование \ Фундаменты» выберите соответствующий пункт меню. Появится следующее окно:



В строке статуса вы можете прочитать имя рабочего раздела (текущего объекта). Если рабочий раздел не задан, то окно программы будет иметь «отключенный вид»:

**Примечание.** Если расчет ленточных или столбчатых фундаментов проводился, то вам будет предложено произвести настройку параметров расчета для ленточных и столбчатых фундаментов (см. шаг 3).

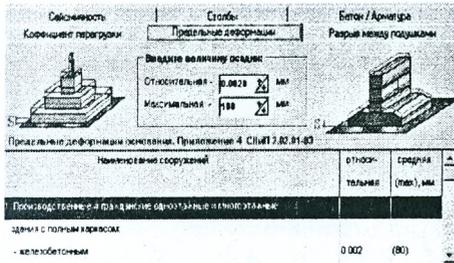
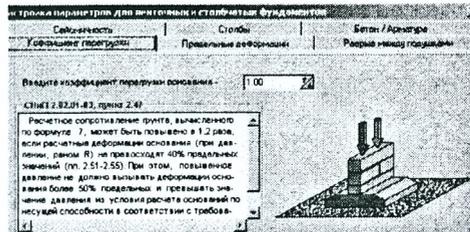
Шаг 2. Для выбора или смены рабочего раздела нажмите на кнопку  Объект. Появится окно:



Выберете нужный Вам объект и нажмите на кнопку Принять

Шаг 3. Настройка параметров расчета для ленточных и столбчатых фундаментов. Для этого нажмите на кнопку **Свойства** в панели инструментов. В данном окне Вы можете:

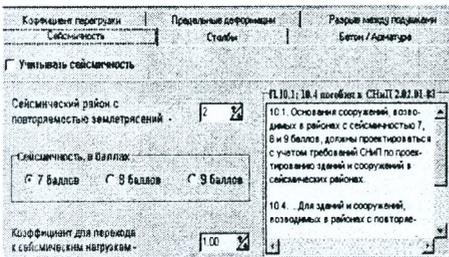
- Задать коэффициент перегрузки основания (п. 2.47 СНиП 2.02.01-83). По умолчанию он равен единице.



- Задать предельные деформации основания (приложение 4 СНиП 2.02.01-83). По умолчанию максимальная осадка принимается 100 мм, а относительная – 0.002.

- Изменить величину разрыва между подушками на участках. По умолчанию величина разрыва равна максимальному значению – 500 мм.

*Если задать 0, то фундаменты будут проектироваться сплошными с конструктивным разрывом 20 мм.*



- На закладке «Сейсмичность» Вы можете указать, необходимо ли учитывать сейсмические воздействия при расчете ленточных и столбчатых фундаментов. Для этого поставьте галочку в месте «Учитывать сейсмичность». В противном случае здание будет рассчитываться без учета сейсмических воздействий (по умолчанию).

Дополнительные данные для расчета сеймики:

1. Укажите сейсмичность в баллах (7, 8 или 9). В соответствии с требованиями п. 10.1 (10.1) пособия к СНиП 2.02.01-83 в районах с сейсмичностью менее 7 баллов основания следует проектировать без учета сейсмических воздействий.

2. Вы должны указать сейсмический район с повторяемостью землетрясений – 1, 2 или 3. Значение коэффициента  $\gamma_{с,eq}$  будет умножено автоматически на коэффициент 0.85, 1.0 и 1.15 соответственно (п. 10.4 (10.3) пособия к СНиП 2.02.01-83). Повторяемость землетрясений определяется в соответствии со СНиП II-7-81\* по проектированию и строительству в сейсмических районах.

3. Укажите коэффициент для перехода к сейсмическим нагрузкам.

**Примечание.** Автоматический сбор нагрузок не учитывает особые сочетания – в этом случае необходимо увеличить все нагрузки на основание умножением на коэффициент перехода к сейсмическим нагрузкам.

Если нагрузки на основание на этапе описания объекта заданы вручную с учетом особых сочетаний, то данный коэффициент должен быть равен единице (по умолчанию).

• На закладке «Бетон / Арматура» Вы можете выбрать класс бетона и классы рабочей и распределительной арматуры и указать диаметры, которые могут быть использованы в расчете. По умолчанию выбран бетон класса В15, класс рабочей арматуры А400 (А-III), класс распределительной арматуры А240 (А-I).

Класс бетона: В15

Нормы проектирования: СП 62-101-83

Рабочая арматура: А400

|  |  |                             |                             |
|--|--|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 6             | <input checked="" type="checkbox"/> 14 | <input type="checkbox"/> 22 | <input type="checkbox"/> 36 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 8  | <input checked="" type="checkbox"/> 16 | <input type="checkbox"/> 25 | <input type="checkbox"/> 40 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 10 | <input checked="" type="checkbox"/> 18 | <input type="checkbox"/> 28 |                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> 12 | <input checked="" type="checkbox"/> 20 | <input type="checkbox"/> 32 |                             |

Распределительная арматура: А240

|  |  |                             |                             |
|--|--|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 6             | <input checked="" type="checkbox"/> 14 | <input type="checkbox"/> 22 | <input type="checkbox"/> 36 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 8  | <input checked="" type="checkbox"/> 16 | <input type="checkbox"/> 25 | <input type="checkbox"/> 40 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 10 | <input checked="" type="checkbox"/> 18 | <input type="checkbox"/> 28 |                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> 12 | <input checked="" type="checkbox"/> 20 | <input type="checkbox"/> 32 |                             |

Данные на этой закладке необходимы для расчета и конструирования монолитных заделок.

На данной закладке Вы можете задать максимальные размеры сторон фундамента и их отношение друг к другу.

Ограничения краевых давлений принимаются в соответствии с п. 2.207 и рис. 12 пособия к СНиП 2.02.01-83.

Ограничения размеров

Ввод, мм: Lmax, мм: 6000, Bmax, мм: 6000

Отношение сторон B / L: 0.50

Ограничения краевых давлений

Pmin / Pmax: 0.250

На данной закладке Вы можете выбрать страну или регион, чьи нормативные базы по столбчатым или ленточным фундаментам Вы хотите использовать. После нажатия кнопки **Ок** файлы с нормативными базами будут автоматически перекопированы в рабочий раздел.

Выбор параметров для ленточных и столбчатых фундаментов

Ленточные фундаменты

Выберите нормативную базу фундаментных блоков и подушек, которую вы хотите использовать.

Страна: Россия

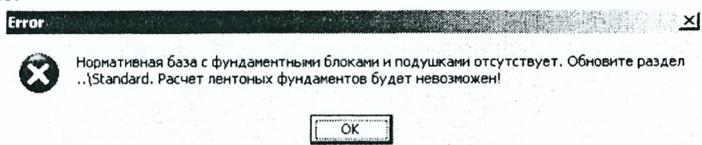
Столбчатые фундаменты

Выберите нормативную базу по столбчатым фундаментам, которую вы хотите использовать.

1.412.4  
1.412.5 Расширенная

Отмена  Ок

Если в нормативной базе не найдены файлы с нормативной базой по фундаментным подушкам и блокам для ленточных фундаментов, Вы увидите сообщение:



Данное сообщение обозначает, что Вам необходимо обновить раздел ..\Standard.

Нажав на кнопку  **Ок**, Вы сохраните данные в файл.

Шаг 4. Выбор типа фундамента. Для этого нажмите на кнопку  **Тип** в панели инструментов. Вы можете рассчитать и законструировать следующие типы фундаментов:

- Сборный ленточный фундамент.
- Столбчатый фундамент.
- Ленточные и столбчатые фундаменты.

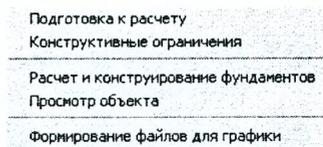
Выбранный Вами тип фундамента будет записан в файл.

Шаг 5. Расчет и конструирование фундаментов. Возможно два варианта проведения расчета:

• Полный расчет – для этого нажмите на кнопку  **Расчет** в панели инструментов. При этом все предыдущие рабочие файлы (если таковые есть) будут удалены.

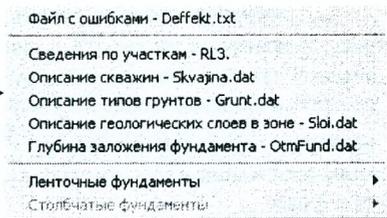
• Пошаговый расчет. Из бокового меню выберите нужный Вам пункт для расчета.

*Примечание.* Задача «*Конструктивные ограничения расчета*» подробно описана в п. 2.11 книги 2 «Конструирование фундаментов».



Шаг 6. Просмотр результатов расчета. Для этого выберите нужный Вам документ из бокового меню кнопки  **Печат** в панели инструментов.

Вариант 2. Просто выберите нужный Вам документ из бокового меню.

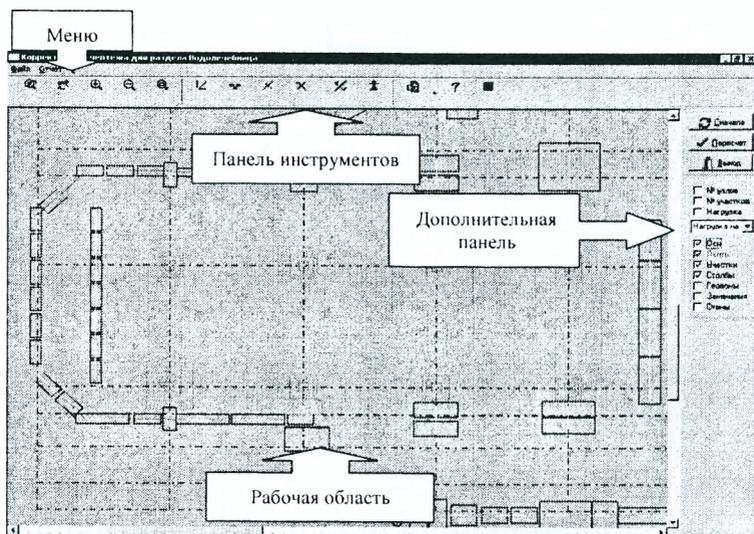


## 25.8 Описание работы модуля «Корректировка чертежа»

Модуль «Корректировка чертежа» предназначен для просмотра и, в случае ленточных фундаментов, частичной корректировки результатов расчета.

На экране можно выделить четыре функциональные зоны:

- рабочая область, непосредственно в которой и происходит просмотр и редактирование чертежа;
- системное меню;
- панель инструментов;
- дополнительная панель.



## 25.9 Масштабирование объекта

**Панорамирование.** Это смещение объекта относительно плоскости текущего видового экрана в любом направлении. Для этого нажмите на кнопку  в панели инструментов. Щелкните левой клавишей мыши в любом месте чертежа и «переместите» его в нужное Вам положение (не отпуская при этом левую клавишу мыши).

**Увеличение объекта.** Позволяет увеличить объект относительно точки на экране. Нажмите на кнопку  в панели инструментов и щелкните левой клавишей мыши в нужном Вам месте экрана. Чертеж автоматически увеличится в 2 раза.

**Уменьшение объекта.** Позволяет уменьшить объект относительно точки на экране. Нажмите на кнопку  в панели инструментов и щелкните левой клавишей мыши в нужном Вам месте экрана. Чертеж автоматически уменьшится в 2 раза.

**Увеличение выделенной части объекта.** Позволяет увеличить ту часть рабочей области, которая попала в «резиновый прямоугольник». Для этого нажмите на кнопку  в панели инструментов и поставьте две точки на экране левой клавишей мыши. Та часть рабочей области, которая попала внутрь пря-

моугольника, образованного этими точками, будет автоматически увеличена на весь экран.

Показать весь объект. Позволяет разместить Ваш объект в границах рабочей области. Для этого нажмите на кнопку  в панели инструментов или, нажав правой кнопкой мыши по рабочей области, выберите соответствующий пункт меню.

## 25.10 *Корректировка чертежа для ленточных фундаментов*

Работа с приоритетами.

Особое значение для характера раскладки фундаментов имеет уровень приоритета (степень преимущества) участка при прохождении его через узел пересечения или стыковки с другими участками.

Несколько слов о приоритетах и его уровнях.

Для объяснения нового термина воспользуемся аналогией с автомобильным перекрестком. Более приоритетному участку "горит зеленый свет" для пересечения узла стыковки.

На плане здания, изображенном на мониторе геометрическая ось каждого участка может быть окрашена в разные цвета из четырех возможных: желтый, зеленый, красный или синий. Цвет определяет приоритет участка. Желтый или зеленый цвет имеет высший приоритет, красный – рядовой приоритет, синий – признак неприоритетного участка. Кроме того, ось условно разбивается пополам для отображения приоритетов начала и конца каждого участка.

Конструирование узла происходит с учетом ранга приоритета участка, входящего в узел.

На первом этапе определяется положение элементов фундаментов желто-зеленого цвета в режиме свободного пересечения узла. На втором этапе выполняется раскладка элементов фундаментов участка более низкого ("красного") приоритета. При этом учитывается расположение элементов фундаментов, определенное на первом этапе.

Завершают проектирование узла участки самого низкого ("синего") приоритета, элементы которых раскладываются с учетом расположения подушек участков после первого и второго этапов конструирования узла.

Таким образом, меняя приоритет ("цвет") участков, Вы можете легко влиять на принципы конструирования узлов пересечения участков, добиваясь удовлетворительного решения по схеме раскладки элементов фундаментов на проектируемом объекте.

Обращаем Ваше внимание, что если Вы корректируете приоритеты, то все изменения сохраняются в файле RASCHNL.DAT. Поэтому при повторном запуске задачи Вы получите последний откорректированный вариант.

Коррекция приоритета участка производится следующим образом.

**Первый способ.**

Для начала работы с приоритетами нажмите на кнопку  в панели инструментов. Появится дополнительная панель инструментов.

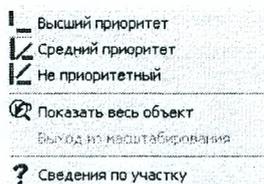


Текущий приоритет будет помещен «точкой».

- Выделите нужную Вам половину участка. Для этого подведите маркер мыши к выбранному участку и нажмите левую клавишу (в дальнейшем "указать" или "пометить"). Причем, в зависимости от того, ближе к какому концу Вы укажете, та половина участка и выбирается. Если участок помечен успешно, то грани участка окрасятся в черный цвет.

- Измените приоритет на нужный в дополнительной панели инструментов. В этой панели изображены узлы с разными цветами участков: желтым, красным и синим. «Точка» с ЖЕЛТЫМ участком меняет приоритет выбранного участка на ВЫСШИЙ, с КРАСНЫМ участком – на РЯДОВОЙ, и с СИНИМ – на НЕПРИОРИТЕТНЫЙ.

**Второй способ.** В режиме «Корректировка приоритетов» щелкните правой кнопкой мыши по рабочей области, или по нужному вам участку, появится меню

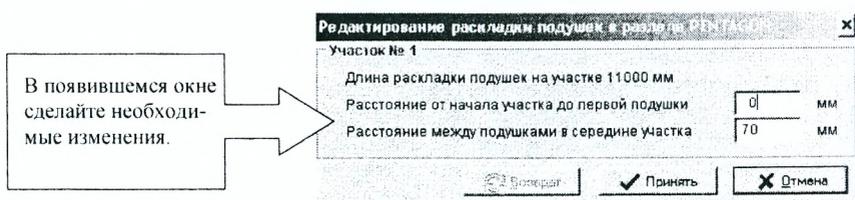


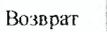
Из этого меню выберите нужный вам приоритет участка.

После окончания корректировки приоритетов отпустите кнопку  в панели инструментов. Если Вам не нравится получившаяся раскладка подушек, Вы можете многократно корректировать приоритеты вышеописанным способом. После внесенных изменений сделайте перерасчет.

### 25.11 Редактирование расстояний между подушками на участке

В данном режиме Вы можете изменить отступ первой подушки от начала участка и расстояние между подушками на конкретном участке. Сделайте нужный Вам участок текущим и нажмите на кнопку  в панели инструментов.



Для сохранения изменений нажмите на кнопку . Нажав на кнопку , Вы вернете все значения на участке в первоначальное положение.

Для того, чтобы изменения вступили в силу, сделайте перерасчет.

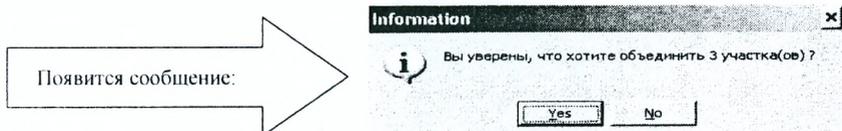
## 25.12 Слияние участков

Данный режим предназначен для объединения участков с разной шириной подушек, находящихся на одной линии (отклонение не более 2°), в один участок. При этом ширина подушек будет принята по максимальной ширине у объединяемых участков.

Для входа в режим нажмите на кнопку  в панели инструментов.

Левой клавишей мыши последовательно выбирайте участки, которые хотите объединить. При этом выделенные участки будут окрашиваться в черный цвет. Участки, которые не подлежат объединению, выделить будет нельзя."

Для завершения отпустите кнопку .



Для того, чтобы изменения вступили в силу, сделайте перерасчет.

## 25.13 Корректировка расстановки подушек на участке

Данный режим предназначен для изменения расстановки типов подушек на участке. Пример 1. На участке разложены 2 подушки длиной 2380 мм. Вы можете заменить их на подушки длиной 1180 мм. Программа автоматически разложит 4 подушки.

Пример 2. Имеется 2 подушки 2380 мм и один доборный блок длиной 780 мм. Убрав доборный блок из раскладки, он будет автоматически заменен на монолит.

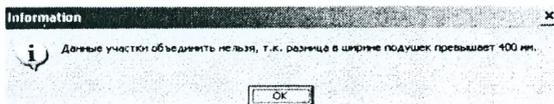
Для входа в режим нажмите на кнопку  в панели инструментов.



Для сохранения изменений нажмите на кнопку Принять. Нажав на кнопку Возврат, Вы вернете все значения на участке в первоначальное положение.

Для того, чтобы изменения вступили в силу, сделайте перерасчет.

<sup>11</sup> **Примечание:** Если разница в ширине подушек на объединяемых участках превышает 200 мм (при В < 1600 мм) или 400 мм (при В > 1600 мм), то такие участки объединению не подлежат. При этом пользователь увидит сообщение:

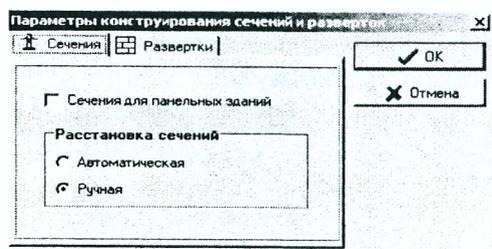


## 25.14 Конструирование сечений и разверток

Для конструирования сечений и разверток предназначены кнопки из панели инструментов



 – вызов окна настройки конструирования сечений и разверток. При нажатии на данную кнопку появится окно



Окно состоит из двух закладок:

-  **Сечения** – конструирование сечений;
-  **Развертки** – конструирование разверток.

На закладке по конструированию сечений доступны следующие функции:

- Если здание панельное, установите галочку  **Сечения для панельных зданий**
- По умолчанию программа автоматически выбирает участки для конструирования сечений  **Автоматическая**. В случае ручного выбора участков для конструирования сечений выберите пункт  **Ручная**.

На закладке по конструированию разверток доступны следующие функции:

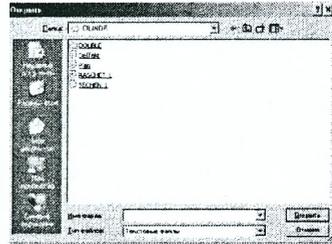
- По умолчанию программа автоматически выбирает участки для конструирования разверток  **Автоматическая**. В случае ручного выбора участков для конструирования разверток выберите пункт  **Ручная**.

 – выбор участков для конструирования сечений. Кнопка доступна, только если выбран пункт ручного выбора сечений  **Ручная**. При нажатии на кнопку вы можете выбрать участки, для которых вы хотите конструировать сечения. Выбор участков осуществляется левой кнопкой мыши. Участки выделяются толстой линией. Повторный выбор этих участков отменяет их выбор.

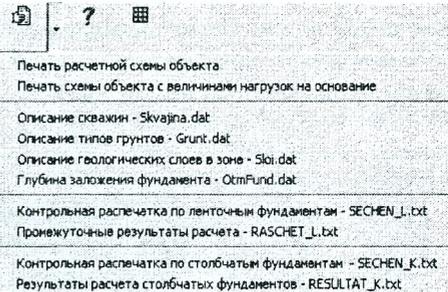
 – выбор участков для конструирования разверток. Кнопка доступна, только если выбран пункт ручного выбора разверток для стен  **Ручная**. При нажатии на кнопку вы можете выбрать участки, для которых вы хотите конструировать развертки. Выбор участков осуществляется левой кнопкой мыши. Участки выделяются толстой линией. Повторный выбор этих участков отменяет их выбор.

## 25.15 Дополнительные возможности

Для просмотра и печати результатов расчета нажмите на кнопку  в панели инструментов. В появившемся окне выберите нужный Вам файл и нажмите на кнопку  Открыть



Второй способ – это выбрать нужный Вам файл из бокового меню:



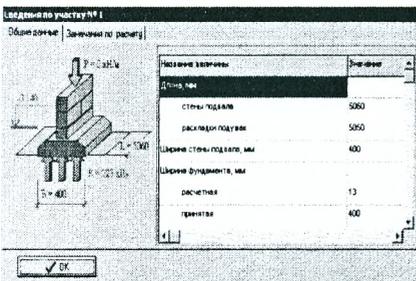
Для печати расчетной схемы объекта выберите пункт «Расчетная схема объекта».

Для печати расчетной схемы нажмите на кнопку  в панели инструментов.

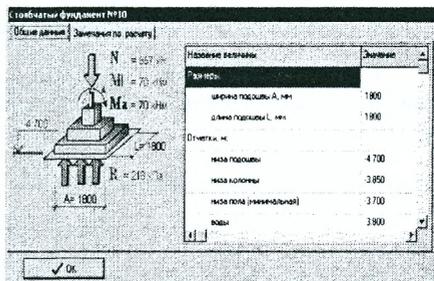
Для печати схемы объекта с величинами нагрузок на основание выберите соответствующий пункт меню.

Для просмотра сведений по текущему участку нажмите по нему левой клавишей мыши (он станет активным) и затем на кнопку  в панели инструментов. Второй способ наиболее простой. По нужному участку или столбчатому фундаменту нажмите правой клавишей мыши. Появится меню:  Сведения по участку. После нажатия появится окно.

В случае ленточных фундаментов:



В случае столбчатых фундаментов:



Для выбора следующего участка для просмотра (или столбчатого фундамента) щелкните левой клавишей мыши по нужному Вам участку (столбчатому фундаменту) в рабочем поле редактора – данные в окне просмотра обновятся.

Если для текущего участка (СТОЛБ или ЛЕНТА) возникли замечания по расчету (например, не задана нагрузка на участок), на закладке "Замечания по расчету" будут выведены соответствующие сообщения.

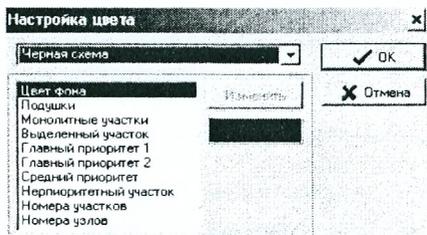
Для удобства работы с редактором и отображения информации на экране он имеет ряд полезных свойств.

Используя список

- Нагрузка на основание по длине стены, кН/м;
- Осадка фундамента, см;
- Расчетное сопротивление основания R, кПа;
- Отметка низа фундамента, м.

Если при расчете и конструировании ленточных и столбчатых фундаментов возникли замечания, поставьте галочку. Участки, для которых имеются замечания, будут прорисованы красным цветом. Прочитать замечания можно, нажав на кнопку  из панели инструментов.

Во-вторых, Вы можете настроить цвет фона и выводимой информации по своему усмотрению. Для этого нажмите на кнопку  в панели инструментов. Появится окно:



Возможны четыре режима настройки цвета:

1. Стандартная схема. Задается по умолчанию. Чертеж рисуется на сером фоне.
2. Белая схема. Чертеж рисуется на белом фоне.
3. Черная схема. Чертеж рисуется на черном фоне.
4. Произвольная схема. Пользователь сам задает цвета.

При нажатии на кнопку  все настройки редактора будут сохранены в файл *Plan.ini*, который будет записан в директорию с текущим объектом.

## 25.16 Завершение работы

Завершить работу с модулем можно тремя способами.

1. Нажав на кнопку , расчет будет завершен, все Ваши изменения будут сохранены на диск.
2. Нажав на кнопку , будет произведен автоматический перерасчет фундаментов с учетом всех Ваших изменений.
3. Нажав на кнопку , все расчетные файлы будут удалены, и расчет будет проведен сначала. При этом все Ваши изменения будут утеряны!

## 26 РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ НА СВАЙНОМ ОСНОВАНИИ

### 26.1 Общие параметры

Перед запуском подпрограммы необходимо убедиться, что в режиме «*Описание объекта*» были введены данные на следующих закладках:

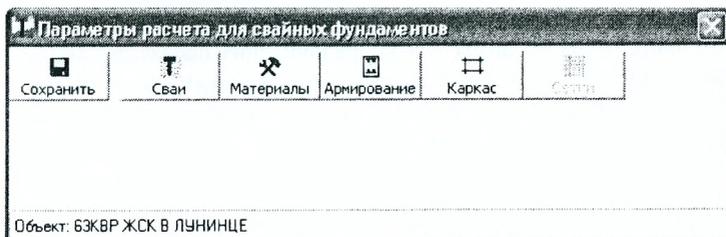
- ростверк (введены зоны, отметка верха и высота ростверка);
- фундаменты (отметка остря свай; для столбчатых фундаментов дополнительно вводятся отметки низа колонны и низа ростверка).

Для расчета и конструирования свайных фундаментов необходимо запустить подпрограмму «*Сбор нагрузок*».

Затем в разделе «Расчет и конструирование \Фундаменты\ На свайном основании \Ленточные (или Столбчатые)» выберите пункт «*Настройка*».



Открывшееся окно «*Параметры расчета для свайных фундаментов*» состоит из шести закладок (закладка «*Сетки*» не реализована).



### 26.2 Материалы

В появившемся окне выберите нормы, по которым будет осуществляться расчет и конструирование железобетонных конструкций свайных фундаментов, задайте класс бетона и классы арматуры и необходимые диаметры, которые будут использоваться при конструировании.

Сваи. В появившемся окне выберите ГОСТ на сваи. Затем пройдите последовательно все оставшиеся закладки и откорректируйте значения по умолчанию на те, которые вас устраивают. Сохраните настройки, нажав кнопку «*Принять*».

### 26.3 Расчет несущей способности свай

После этого в режиме “Свайное поле\Конструирование\Несущая способность” выберите пункт “Расчет по геологии”. Программа для контроля выдаст сообщение о том, по каким нормам будет произведен расчет. В процессе расчета Вам могут быть заданы некоторые вопросы. После получения ответов на них будет выдано сообщение о завершении расчета.

|                                |                     |                        |
|--------------------------------|---------------------|------------------------|
| Конструирование                | Несущая способность | Расчёт по геологии     |
| Конструирование с оптимизацией | Расстановка свай    | Расчёт по зондированию |
| Подготовка к графике           | Осадка свай         | Просмотр результатов   |
|                                | Отказ свай          |                        |

Перейдите к пункту “Просмотр результатов”. На экране появится план здания с геологическими зонами.левой клавишей мыши выберите зону(она окрасится в зеленоватый цвет) и правой клавишей подтвердите выбор. Появится окно “Расчетная нагрузка на сваю в зоне” с геологическим разрезом, справочными данными и результатами расчета.

Если на этапе “Описание объекта” было введено ограничение расчетной нагрузки на сваю, и это значение отличается от значения по результатам расчета, то к конструированию будет принято наименьшее из них. Если введена расчетная нагрузка на сваю, то к конструированию будет принята она, но вы можете сравнить ее с расчетной.

### 26.4 Расстановка свай

При запуске пункта <Расстановка свай> ведётся автоматическое проектирование свайного поля.

Каждый участок в торцах имеет приоритет.

Участки в торцах могут быть: с высшим приоритетом; со средним приоритетом; не приоритетные.

Приоритеты необходимы для упорядочивания проектирования участков. Совершенно очевидно, что при пересечении нескольких участков какие-то участки в местах пересечения должны быть запроектированы в первую очередь, а какие-то участки во вторую очередь, а, возможно, некоторые участки потребуются запроектировать и в последнюю очередь. Так вот участки в узле, имеющие высший приоритет в торцах, проектируются в первую очередь, имеющие средний приоритет проектируются во вторую очередь, а участки не приоритетные проектируются в последнюю очередь.

Для обозначения приоритетов на торцах участков применяется следующий метод. Каждый участок отображается в окне линией, проходящей через всю длину участка по его оси симметрии (далее будем называть осевой линией участка). Эта линия может быть трёх цветов. Каждый цвет обозначает соответствующий приоритет. Так как один торец участка может иметь один приоритет, а другой торец – другой приоритет, то каждая осевая линия участка разбита пополам. Одна половина осевой линии участка имеет цвет, соответствующий приоритету обозначенного торца участка, а другая половина осевой линии участка имеет цвет, соответствующий приоритету другого торца участка.

Высший приоритет обозначается серым цветом осевой линии участка.

Средний приоритет обозначается красным цветом осевой линии участка.

Не приоритетный обозначается синим цветом осевой линии участка.

*Очередность.*

Каждому участку в начале и конце присвоен приоритет.

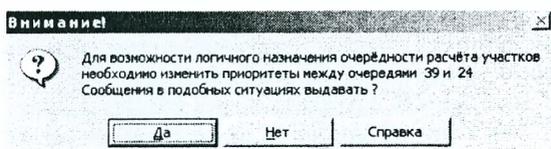
В зависимости от назначенных приоритетов каждый участок должен быть запроектирован в определенной последовательности (очередности).

Участки, имеющие на обоих торцах высший приоритет, будут проектироваться первыми.

Участки, имеющие на одном торце высший приоритет, а на другом торце средний приоритет, будут проектироваться во вторую очередь.

Участки, имеющие на обоих торцах средний приоритет, будут проектироваться в третью очередь и т.д.

Но бывают ситуации, когда приоритеты присвоены участкам таким образом, что логично назначить очередность расчёта участков невозможно. В таких случаях выдаются подобные сообщения:



Для исправления ситуации необходимо изменить приоритет в так называемом нелогичном месте.

Покажем ситуацию, в которой невозможно логично назначить очередность расчёта участков.

Поясним ситуацию.

1. Согласно назначенным приоритетам, участок "К" должен проектироваться после участка "R", т.к. участок "R" имеет в месте стыковки с участком "К" высший приоритет.

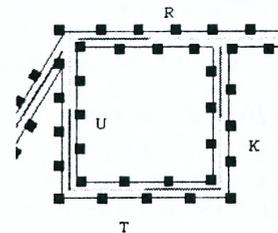
2. Участок "R" должен проектироваться после участка "U", т.к. участок "U" имеет в месте стыковки с участком "R" высший приоритет.

3. Участок "U" должен проектироваться после участка "Т", т.к. участок "Т" имеет в месте стыковки с участком "U" высший приоритет.

4. Участок "Т" должен проектироваться после участка "К", т.к. участок "К" имеет в месте стыковки с участком "Т" высший приоритет.

5. Участок "К" должен проектироваться после участка "R", т.к. участок "R" имеет в месте стыковки с участком "К" высший приоритет.

В результате Вы можете заметить, что с одной стороны участок "R" должен быть запроектирован перед участком "К". С другой стороны участок "R" должен быть запроектирован после участков "U", "Т" и "К".



В любом случае, алгоритм программы предпринимает все "усилия" для проектирования всех, в том числе и подобных ситуаций. Но в данных ситуациях возможны незначительные нарушения минимального расстояния между сваями.

### 26.5 Автоматический вариант

При первоначальном запуске подпрограммы предоставляется к рассмотрению конструктора так называемый автоматический вариант проектирования свайных фундаментов. Другими словами, подпрограмма автоматически определяет приоритеты участков, очерёдность расчёта участков и выполняет расстановку свай.

В дальнейшем конструктор имеет возможность вносить изменения приоритетов в торцах участков. И после пересчёта новой модели получит наиболее удобный, на его взгляд, вариант расстановки свай. Получаемые варианты расположения свай в результате изменений, выполняемых конструктором, называются "Версиями свайного поля".

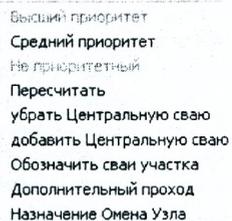
### 26.6 Версия свайного поля

Вариант расположения свай, отображённый на экране в текущий момент времени, называем текущей версией свайного поля. Нажав клавишу , конструктор имеет возможность сохранить текущий вариант свайного поля, при этом предыдущая версия затирается. В дальнейшем, после каких-то изменений, конструктор имеет возможность сохранить новый вариант свайного поля, если он более удачный, или оставить прежний, ранее сохранённый вариант, отказавшись от сохранения в новой версии свайного поля.

Если участки сильно фрагментированы (после этапа сбора нагрузок участки разбиваются на более короткие по интенсивности нагрузки), то напоминаем, что на этапе сбора нагрузок имеется возможность усреднить нагрузки на участках, и таким образом фрагментация участков будет минимальна. После этого в программе конструирования свайного поля расстановка свай в цепи участков будет более "плавная".

### 26.7 Назначение всплывающего меню

Для вызова всплывающего меню необходимо выбрать участок левой клавишей мыши и затем щёлкнуть правой клавишей мыши. Появится всплывающее меню. Верхние три пункта меню: «Высший приоритет», «Средний приоритет», «Не приоритетный» – предназначены для изменения приоритета в торцах расчётных участков. Причём рассматриваемые пункты меню могут быть активными и не активными. Так, например, если торец активного(указанного) расчётного участка приоритетен, то для такой ситуации во всплывающем меню пункт <Высший приоритет> будет не активен, т.к. он уже и так активен, и изменять его приоритет имеет смысл только на <Средний



- Высший приоритет
- Средний приоритет
- Не приоритетный
- Пересчитать
- убрать Центральную сваю
- добавить Центральную сваю
- Обозначить сваи участка
- Дополнительный проход
- Назначение Омена Узла

приоритет> или на <Не приоритетный>. Другими словами пункты меню, действие которых не имеет смысла – не активны.

Пункты <Убрать центральную сваю> и <Добавить центральную сваю> предназначены для соответствующих действий в местах пересечения расчётных участков. Пункты работают только при включённом пункте <Учесть Ц.Сваю>, находящемся в настройках.

Пункт <Пересчитать> необходим для пересчёта свайного поля после изменения приоритетов или после удаления либо добавления "центральных свай" на местах пересечения расчётных участков.

Пункт <Обозначить сваи участка> необходим для обозначения свай, которые принадлежат по расчёту к текущему (указанному) расчётному участку. Для того чтобы снять выделение с обозначенных свай, достаточно сместить изображение свайного поля. Для этого можно, зафиксировав левую клавишу мыши, сместить её в сторону, или при помощи правой клавиши мыши выполнить любое действие с масштабом.

Пункт <Дополнительный проход> необходим для того, чтобы провести ещё один дополнительный расчёт свайного поля учитывая текущее расположение свай. Предназначено для опытных пользователей.

Пункт <Назначение отмена узла> предназначен для того, чтобы участок или группу участков законструировать под единый ростверк. Такие ситуации в дальнейшем будем называть "Сложными узлами". При конструировании сложных узлов нагрузка учитывается общая, от всех участков. Центр тяжести свайного поля совпадает с равнодействующей приложенных нагрузок.

В ситуации, когда, например, два параллельных участка с многорядной расстановкой свай накладываются, эти участки помечаются пунктом <Назначение отмена узла>, и затем выбираем пункт "Пересчитать".

## 26.8 Настройка

При включении пункта <стены> на план свайного поля накладывается изображение стен ниже нуля.

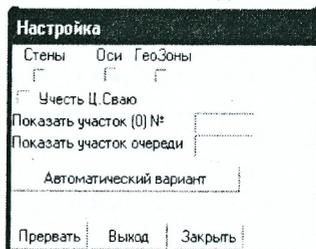
При включении пункта <оси> на план свайного поля накладывается изображение координатных осей.

При включении пункта <Геозоны> на план свайного поля накладывается изображение границ зон геологии, указанных на этапе задания исходных данных.

Поля <Показать участок (0) №> и <Показать участок очереди> предназначены соответственно для нахождения расположения искомых номеров участков и очередей. Данные пункты необходимы для помощи в работе с очередностями (см. выше) при проектировании участков.

Кнопка <Автоматический вариант> применяется для ситуации, когда необходимо расчёт свайного поля начать заново, игнорируя все предыдущие корректировки приоритетов, центральных свай.

Кнопка <Прервать> предназначена для того, чтобы немедленно прервать выполнение программы, не завершив выполнения текущего расчёта. В этом случае дальнейший расчёт невозможен.



## 27 РОСТВЕРК

### 27.1 *Общее описание*

Программный комплекс, составляющий подсистему автоматизированного проектирования ленточных свайных фундаментов, предназначен для автоматизации процесса расчета, конструирования, выполнения графических работ при проектировании свайного ростверка ленточных свайных фундаментов жилых и гражданских зданий.

Комплекс программ работает только совместно с пакетом программ автоматизированного проектирования ленточных свайных фундаментов. Выходные данные из программы автоматизированного проектирования ленточных свайных фундаментов являются исходной информацией для пакета программ автоматизированного проектирования ленточного ростверка под свайные фундаменты.

Всю выходную аналитическую информацию можно разбить на две части:

I. Расчетно-конструктивная:

- информационная часть – таблицы исходных данных;
- расчетная часть – сводные таблицы результатов;
- расчетно-проектирующая часть;

II. Графическая часть:

- схема армирования ростверка;
- опалубочный чертеж ростверка;
- сечения к ростверку;
- рабочие чертежи арматурных изделий.

### 27.2 *Конструирование ростверка*

В пункте меню “Армирование ростверка” определяем усилия и подбираем арматуру под каждый участок стены.

### 27.3 *Определение усилий в ростверке*

Усилия в ростверке определяем согласно “руководству по проектированию свайных фундаментов” под кирпичные и крупноблочные стены.

Расчетные моменты на опоре и в пролете, поперечная сила и нормальные растягивающие и сжимающие усилия в панельном здании определены от расчетных нагрузок:

- на отметке верха ростверка (в программе “Нагрузки”),
- собственного веса ростверка,
- веса грунта и (или) пола подвала.

Если в проектируемом объекте есть проемы, определяем дополнительные усилия под проемами. В расчет принимаются только те проемы, отметка низа которых находится выше отметки верха ростверка, но ниже отметки верха ростверка плюс шаг свай в продольном направлении.

В сложном узле определяем усилия “M” и “Q” вдоль и поперек узла.

## 27.4 Подбор арматуры

I. Расчет продольной, поперечной и соединительной арматуры / класс нижней и верхней продольной арматуры принимаем одинаковым /.

II. Расчет на продавливание производится согласно выбранным нормам:

"Пособия по проектированию ж/б ростверков свайных фундаментов под колоны зданий и сооружений" (к СНиП 2.03.01-84). – М.: ЦНИИПромзданий Госстроя СССР, НИИЖБ Госстроя СССР, 1985);

"Бетонные и железобетонные конструкции" СНБ 5.03.01-02;

"Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры" СП 52-101-03.

1. Определяем несущие способности ростверка на продавливание рядовой и угловой свай.

2. Если усилие в свае больше несущей способности ростверка, то принимаем меры по усилению ростверка.

II. Определение MIN и MAX шага хомутов согласно:

СНиП 2.03.01-84 пп.5.27 и пп.5.29

БНБ 5.03.01-02 пп.11.2.20-11.2.23.

СП 52-101-03 пп.5.3.4.2-5.3.4.7.

III. Определение шага и количества каркасов, диаметров нижней и верхней продольной арматуры.

IV. Расчет поперечной арматуры выполняется при количестве продольных рядов свай не менее 2-х.

V. Определение диаметра и шага хомутов каркаса.

VI. Проверяем, если это необходимо, продавливание над угловой и рядовой свай.

В каркасах крайние хомуты могут быть длиннее остальных, что пригодится для более точной установки в опалубке, так как срезка голов свай до определенной отметки на строительной площадке трудоемкий процесс.

Расчет дополнительных каркасов под проемами:

класс нижней и верхней продольной арматуры принимаем таким же как и в основных каркасах

VII. Определение диаметров нижней и верхней продольной арматуры.

Длина дополнительного каркаса определяется из условия анкеровки арматуры.

VIII. Определение диаметра и шага хомутов.

Все расчеты произведены в системе Си – [мпа], [м], [кн], согласно:

1. СНиП 2.03.01-84

2. "Проектирование железобетонных конструкций: справочное пособие" А.Б. Голышев, В.Я. Бачинский, В.П. Полищук [и др.]. – Киев: Будивельник, 1985. – 496 с.

3. БНБ 5.03.01-02

4. СП 52-101-03

Расчет по прочности сечений, нормальных к продольной оси элемента

(1) / Пп.2.58, 3.12 / Ф-лы 25, 26 /

(2) / Ф-лы 3.25, 3.29, 3.37, 3.44, 3.45 /

(3) / Пп. 7.1.2.1-7.1.2.4, 7.1.2.6-7.1.2.11 /

(4) / Пп. 3.2.2.4-3.2.2.7 /

Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси элемента

(1) / т.5-П.8 / Пп. 1.28, 4.5 / Ф-лы 8, 9, 124, 125, 130, 138, 139 /

(3) / Пп. 8.2.1.1-8.2.1.6 /

Расчет по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси элемента

(1) / т.5-П.8, Т.35 / Пп. 1.28, 4.14, 4.28, 4.5 / Ф-лы 8, 9, 145, 147, 161-166 /

(3) / Пп. 8.2.1.7-8.2.1.10 /

Расчет по прочности сечений, наклонных к продольной оси элемента на действие поперечной силы

(1) / Пп.3.32, 5.27 / Ф-лы 72-74, 81, 84 /

(2) / Пп. 3.31, 3.33Б / Ф-лы 46, 51, 52, 57,58-64 /

(3) / Пп. 7.2.1.1-7.2.2.6 /

(4) / пп. 3.2.3.2 /

Расчет по образованию трещин, наклонных к продольной оси элемента

(1) / т.5-П.8 / Пп. 1.28, 4.11, 4.5 / Ф-лы 8, 9, 84, 124, 143 /

(2) стр.177 / Пп.2.13, 4.35, 4.36, 4.39, 4.42 /

(3) / Пп. 8.2.2, 7.2.26. /

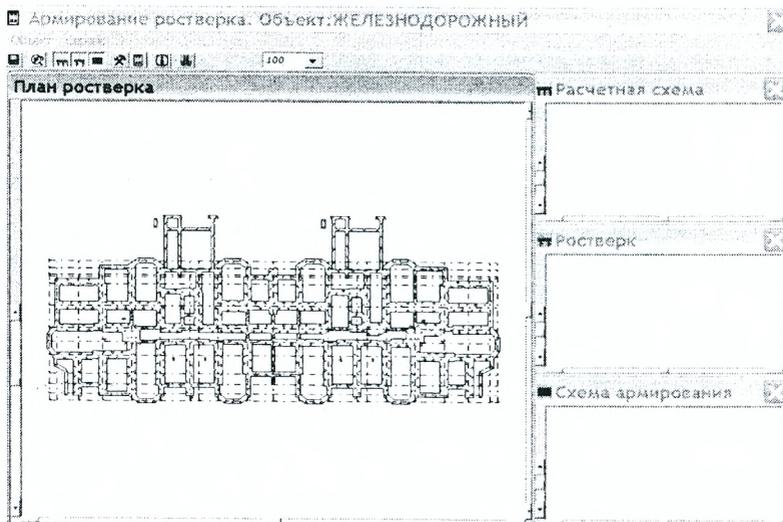
Расчет по раскрытию трещин, наклонных к продольной оси элемента

(1) / т.5-П.8 / Пп. 4.14, 4.17, 4.5 / Ф-лы 78, 79, 84, 152, 153 /

(3) / Пп. 8.2.2, 7.2.26. /

## 27.5 Работа с программой

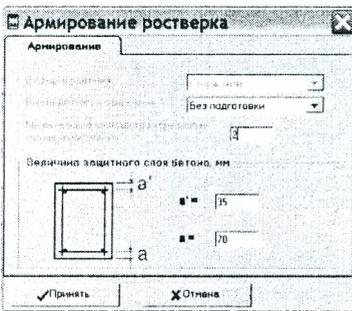
При запуске программы на экране схема объекта.



Поле экрана разбито на 4 зоны: план ростверка, расчетная схема, сечение и схема армирования. Для всех этих зон работает масштаб по принципу резино-

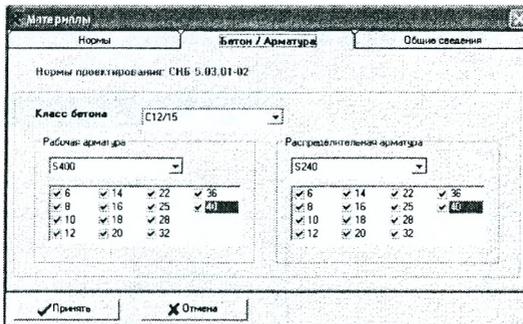
вого прямоугольника по правой клавише мыши и линейки прокрутки – горизонтальная и вертикальная. На верхней панели кнопки:

-  – кнопка записи результатов расчета;
-  – масштаб;
-  – схема усилий вдоль ростверка;
-  – схема усилий поперек ростверка;
-  – сечение ростверка;
-  – изменения материала ростверка (марка бетона, класс и диаметр арматуры);
-  – изменения защитных слоев;
-  – информация по участку;
-  – прорисовка стен над ростверком;
- величина надписей на экране.



При нажатии кнопки записи происходит сохранение результатов расчета ростверка; кнопка масштаба возвращает изображение в первоначальное состояние; кнопки «схема усилий вдоль ростверка», «схема усилий поперек ростверка» и «сечение ростверка» позволяют открывать и закрывать окна «расчетная схема», «ростверк» и «схема армирования». Для изменения марки бетона или класса и диаметров арматуры нажимаем на кнопку . На экране появляется новая

форма, в которой можно изменить марку или класс бетона, изменить класс арматуры и выбрать используемые для расчета диаметры арматуры. Нормы проектирования здесь изменить нельзя.



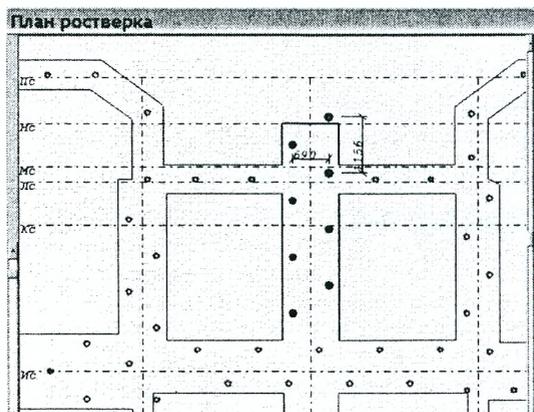
После нажатия кнопки “принять” окно закроется и весь ростверк пересчитается с новыми параметрами.

При нажатии кнопки изменения защитных слоев открывается окно «армирование ростверка», где можно изменить нижний и верхний защитные слой бетона. После нажатия кнопки “принять” происходит перерасчет ростверка.

Кнопка **И**нформации открывает окно, где показаны результаты расчета данного участка. Если участок не активен, открывается пустая форма.

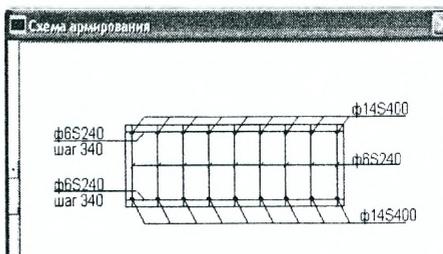
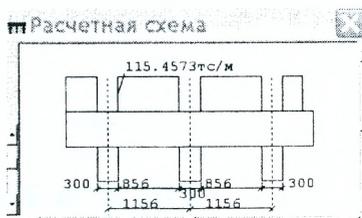
Если программа запущена первый раз на этом объекте, то сразу идет расчет арматуры по участкам, если расчет уже прошел – предыдущие результаты расчета.

Для того, чтобы посмотреть результаты расчета ростверка на конкретном участке, левой клавишей мыши укажите на этот участок в окне «план ростверка».



На плане ростверка этот участок выделяется и проставляются шаги свай вдоль и поперек участка.

В окошке РАСЧЕТНАЯ СХЕМА – отображается схема участка согласно таблице 1 приложения 9 “Руководства по проектированию свайных фундаментов” с размерами шага свай вдоль участка и приложенной к нему нагрузкой.



В окошке «ростверк» – отображена схема сечения поперек участка.

В окошке «схема армирования» – результаты расчета данного участка.

Если нажмем кнопку **И**нформации, в табличной форме получим результаты расчета данного участка ростверка. В этой таблице можно заменить диа-

метры продольной, поперечной арматуры и арматуры хомутов каркаса на большие диаметры.

| Информация                               |      |
|--|------|
| Наименование                             |      |
| Участок N=                               | 90   |
| Ширина ростверка в мм                    | 1090 |
| Высота ростверка в мм                    | 600  |
| Ширина стены подвала в мм                | 400  |
| Количество рядов свай                    | 2    |
| Шаг свай вдоль ростверка в мм            | 1156 |
| Полушаг свай поперек ростверка в мм      | 690  |
| Заданная нормативная нагрузка на сваю кН | 972  |
| Объемная плотность свай кН               | 699  |

| Информация                     |        |
|--------------------------------|--------|
| Наименование                   |        |
| Класс нижней поперечной армат  | S240   |
| Арматура поперечная нижняя     | 6      |
| Шаг поперечной нижней арматур  | 340    |
| Класс верхней поперечной армат | S240   |
| Арматура поперечная верхняя    | 6      |
| Шаг поперечной верхней арматур | 340    |
| Бетон                          | C12/15 |
| Количество проемов             | 2      |

Эти изменения можно увидеть на схеме армирования.

При нажатии на  – (прорисовка стен над ростверком) кнопка «на плане ростверка» прорисовываются стены, находящиеся над ростверком.



При работе с этой программой НЕОБХОДИМО ПОМНИТЬ, что в окне «план ростверка» ростверк показан схематично, это НЕ опалубочный чертеж ростверка. Опалубочный чертеж будет на экране в следующем пункте меню «раскладка каркасов».

## 28 РАСКЛАДКА КАРКАСОВ РОСТВЕРКА

Программа конструирует каркасы и раскладывает их на плане ростверка. Здесь мы видим ОПАЛУБОЧНЫЙ чертеж ростверка, т. е. на экране то, что будет в графике.

### 28.1 Конструирование

При стыковке каркасов в узлах принимается один основной, самый широкий участок, в котором поперечные стержни доходят до предела. Длина раскладки каркасов для этого участка максимальна. Все остальные каркасы прилегающих участков пристыковываются к каркасам основного участка. При этом они заходят за основной каркас на величину анкеровки арматуры, которая счи-

тается от центра основного участка. При этом выпуски каркасов в примыкающих участках будут зависеть от величины анкеровки. Если указан свой размер выпусков, то программа проверяет величину анкеровки и выпуски каркасов сравниваются с заданной величиной. Если полученные выпуски меньше заданных, то принимаются заданные выпуски.

Анкеровка арматуры зависит от выбранных норм проектирования.

По СНиП 2.03.01-84 по таблице 37;

по БНБ 5.03.01-02 пп. 11.2.38;

по СП 52-101-03 пп. 5.3.5.5.

При расположении каркасов внахлест без сварки и со сваркой минимальное значение нахлеста принимается в соответствии с выбранными нормами.

По СНиП 2.03.01-84 – пособие по проектированию железобетонных конструкций;

по таблице 37;

по БНБ 5.03.01-02 пп. 11.2.38 таблица 11,10 пункт 1;

по СП 52-101-03 пп. 5.3.6.2.

При этом максимальное значение нахлеста принимается равным минимальному значению нахлеста плюс величина превышения минимального нахлеста каркасов (задаваемая с терминала пользователем). От величины превышения минимального нахлеста каркасов зависит значение максимального нахлеста каркасов. Величина превышения минимального нахлеста каркасов не может быть более 1/3 максимальной длины каркаса. Это контролируется автоматически.

При расположении каркасов встык расстояние между соседними каркасами принимается в пределах от 0 до 20 (мм.)

Если длина участка меньше максимальной длины каркаса, заданного с экрана, то на этом участке возможно расположение не более 2-х каркасов.

Если длина участка меньше 2-х максимальных длин каркасов, то на этом участке возможно расположение не более 4-х каркасов.

Если длина участка меньше 3-х максимальных длин каркасов, то на этом участке возможно расположение не более 5-ти каркасов.

Минимальная длина каркаса на участке принимается не менее 0.25 максимальной длины каркаса, заданного вами, за исключением случаев, где это выполнить невозможно. (Например: длина участка меньше 0.25 максимальной длины каркаса). Подбор каркасов на участках начинается с анализа возможности расположения каркасов максимальной длины, затем минимальной, и производится с учетом минимального их количества на участке.

Чем меньше величина превышения минимального нахлеста каркасов, тем больше типоразмеров каркасов запроектируется, и наоборот, чем больше величина превышения минимального нахлеста каркасов, тем меньше типоразмеров каркасов запроектируется (но при этом увеличивается расход металла).

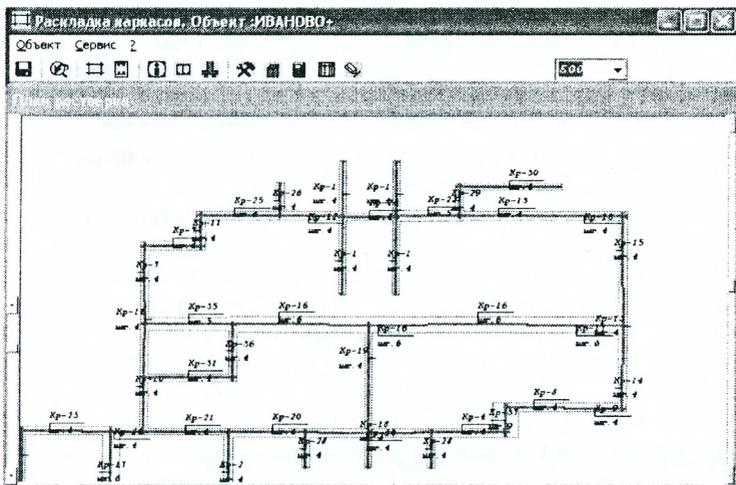
Длина каркаса, основной шаг хомутов округляются с точностью до 1 см. Если при определении геометрических характеристик каркаса получаем доборный шаг меньше или равным 5 см, то принимаем доборный шаг равным нулю, а эти см разбрасываем на выпуски каркасов по обе стороны. Минимальный выпуск в каркасе равен 25 мм, расстояние от центра продольной арматуры до конца хомута равно 25 мм.

Соединительная арматура каркасов принимается того же класса и диаметра, что и арматура хомутов каркаса. Длина ее равна ширине ростверка за вычетом 5 см. Шаг соединительной арматуры равен 3-м шагам хомутов, но не более 500 мм, или 2-м шагам хомутов, если 3-и шага более 50 см. Эта арматура не рассчитывается, а ставится конструктивно. В случае, если по расчету требуется поперечная арматура, поставим арматуру по расчету.

На этом этапе можно унифицировать арматуру. Принцип унификации основан на последовательном увеличении каждого из расставленных в порядке возрастания диаметров арматуры данного класса, начиная с предпоследнего, до значения последующего диаметра, с проверкой фактического перерасхода арматуры и сравнением его с заданным коэффициентом перерасхода.

## 28.2 Работа с программой

При входе в программу автоматически раскладываются каркасы в соответствии с параметрами, заданными в настройках к свайному полю, и на экране – схема раскладки каркасов.



Все то, что находится в окне “план ростверка” – это опалубочный чертеж ростверка с раскладкой каркасов – все это и будет на чертеже армирования.

В программе имеем кнопки:

– кнопка записи результатов конструирования;

– масштаб;

– настройка армирования;

– унификация арматуры;

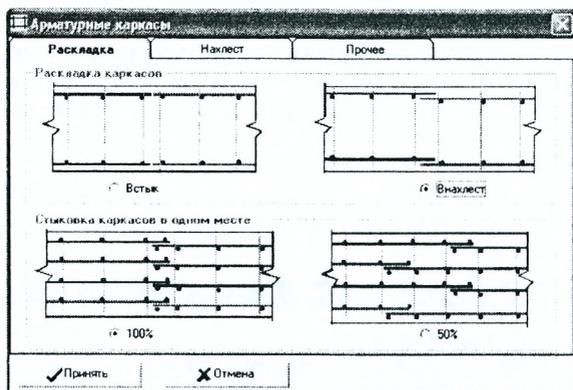
– информация по участку;

– сечение ростверка;

– прорисовка стен над ростверком;

– величина надписей на экране.

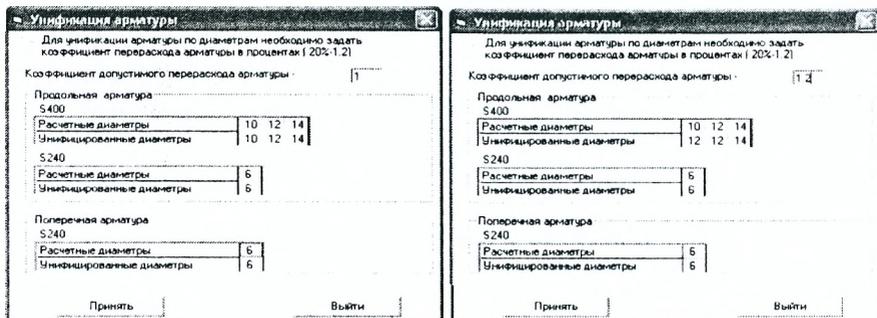
При нажатии кнопки записи  происходит сохранение результатов конструирования ростверка; кнопка масштаба возвращает изображение в первоначальное состояние. Для изменения параметров конструирования каркасов нажимаем кнопку настройки армирования. На экране открывается новое окно «арматурные каркасы». В зависимости от стыковки каркасов изменяются и параметры. Если каркасы стыкуются внахлест, вводятся дополнительные параметры.



После нажатия кнопки «принять» происходит автоматическая раскладка каркасов с новыми заданными параметрами.

При нажатии кнопки унификации на экране появляется новое окно – «унификация арматуры».

В окне выводится запрос о допустимом перерасходе арматуры, происходящем в результате унификации. Допустимый перерасход задается коэффициентом перерасхода, имеющим значение не менее 1. Например, коэффициент 1.2 соответствует перерасходу арматуры на 20%. В зависимости от заданного значения коэффициента количество используемых диаметров уменьшается. Для контроля результат унификации выводится на экран.

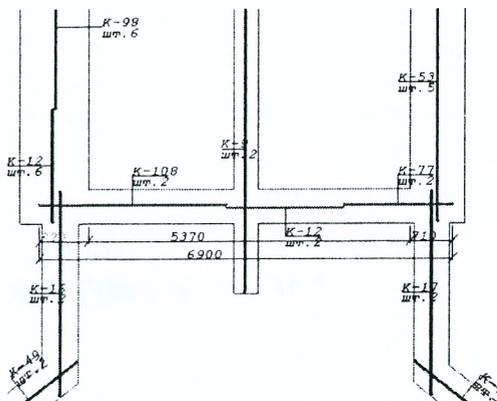


Эта информация означает, что при заданном допустимом коэффициенте перерасхода диаметры арматуры S400 12 мм, 16 мм и 20 мм заменяются соот-

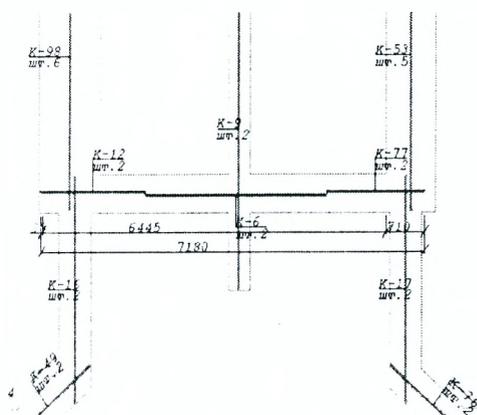
ветственно на 14 мм, 18 мм и 22 мм. Если результат удовлетворяет пользователя, необходимо нажать кнопку «принять» и закрыть окно. В противном случае следует задать любое другое значение коэффициента перерасхода. Каждый последующий расчет не зависит от предыдущего, поэтому, добиваясь желаемого результата, повторять расчет можно сколько угодно раз.

Следующая кнопка – «информация». Открывается новое окно, при помощи которого можно корректировать выпуски каркасов по участкам.левой клавишей мыши в окне “план ростверка” указываем на участок. Каркасы участка выделяются красным цветом,

| Информация                      |       |
|---------------------------------|-------|
| Наименование                    |       |
| Участок N=                      | 13    |
| Длина раскладки в мм            | 21540 |
| Выпуск N=1 в мм                 | 25    |
| Выпуск N=2 в мм                 | 450   |
| Нахлест в мм                    | 0     |
| Кол-во каркасов                 | 24    |
| Максимальная длина каркаса в мм | 5380  |
| Меньшая длина каркаса в мм      | 5380  |
| Класс арматуры продольной       | S400  |
| Класс арматуры хомутов          | S240  |
| Арматура верхняя                | 14    |
| Арматура нижняя                 | 14    |
| Арматура хомутов                | 6     |
| Количество проемов              | 0     |

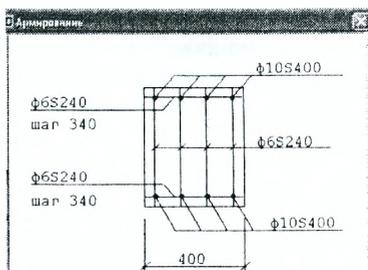


Проставляется общий размер раскладки каркасов и выпуски каркасов с обеих сторон. Если поставить маркер мыши на один из выпусков, размер выпуска загорится красным цветом и в таблице маркер станет на этот размер. Можно также щелкнуть левой клавишей мыши в таблице на колонку “Конец N=1” или “Конец N=2”. После этого можно корректировать выпуск.



| Информация                      |      |
|---------------------------------|------|
| Наименование                    |      |
| Участок N=                      | 33   |
| Длина раскладки в мм            | 5650 |
| Выпуск N=1 в мм                 | 350  |
| Выпуск N=2 в мм                 | 25   |
| Нахлест в мм                    | 0    |
| Кол-во каркасов                 | 4    |
| Максимальная длина каркаса в мм | 5650 |
| Меньшая длина каркаса в мм      | 5650 |
| Класс арматуры продольной       | S400 |
| Класс арматуры хомутов          | S240 |
| Арматура верхняя                | 14   |
| Арматура нижняя                 | 10   |
| Арматура хомутов                | 6    |
| Количество проемов              | 0    |

Одновременно меняются выпуски всех каркасов, входящих в этот узел. После этого происходит конструирование каркасов по всему объекту с учетом корректировки. На этом этапе в окне “информация” можно также изменить диаметры верхней и нижней арматуры каркасов, а также диаметры хомутов на большие. После изменения диаметров опять заново идет конструирование и раскладка каркасов.

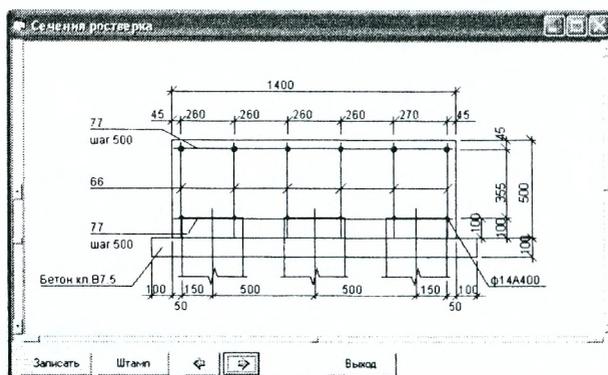


По кнопке «сечение»  можно посмотреть армирование на данном выделенном участке.

Кнопка  – стены выше ростверка. При ее нажатии на плане ростверка прорисовываются стены над ростверком.

## 29 СЕЧЕНИЯ ПО РОСТВЕРКУ

Сечения по ростверку формируются автоматически.



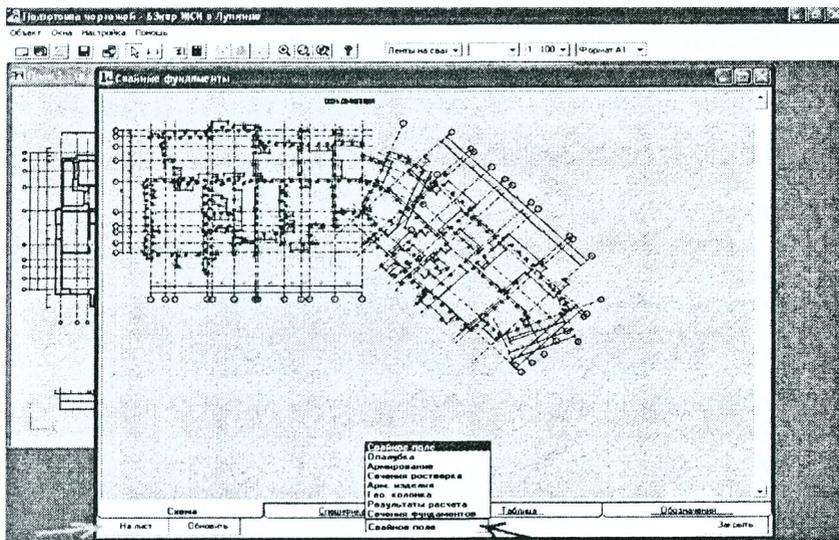
Щелкая левой кнопкой мыши по стрелочкам, смотрим сечения по нарастающей нумерации. На этом этапе необходимо **обязательно** нажать кнопку записи.

## 30 ГРАФИКА

Итак, Вы ознакомились с основными возможностями программы при расчете ленточных фундаментов на свайном основании. Результатом расчетов являются готовые чертежи и текст примечаний. Для формирования готового чертежа в DXF формате Вам необходимо войти в пункт меню «Подготовка чертежей» или в пункт «Бескаркасное здание» (в зависимости от комплектности поставки программы)

В результате начнёт работу программа подготовки чертежей.

Здесь Вы найдете схему свайного поля, спецификацию, таблицу отметок оголовка свай после забивки и после срубки; схему опалубки ростверка; схему раскладки каркасов ростверка со спецификацией и ведомостью расхода стали; чертежи сечения ростверка; чертежи арматурных изделий; геологические колонки по зонам геологии; результаты расчета свайного поля и армирования ростверка в табличном виде; схему размещения сечений фундамента и сами сечения. Программа позволяет провести необходимые корректировки и сформировать лист чертежа. Для более полного ознакомления с подпрограммой формирования графики запустите справку из меню «помощь» или нажмите клавишу F1 на клавиатуре.



### 30.1 Общие положения

Конечным продуктом инженерного проектирования является комплект чертежей.

Вся работа по подготовке чертежей выполняется с помощью программы РедоГраф (EdiGraph) (Редактор Графики). Программа РедоГраф является комплексным модулем для подготовки всей графической документации результатов проектирования здания, выполняемого программным комплексом КЛАД-КА. Результатом работы программы являются чертежи в виде файлов в формате DXF, которые можно дополнительно доработать в системе AUTOCAD и вывести на чертежные листы.

Графическими результатами проектирования являются следующие элементы:

- кладочные планы всех этажей, подвала и чердака;
- схемы расположения элементов фундаментов;
- разрезы по сечениям фундаментов;
- схемы лестничных клеток.

Процесс подготовки чертежей состоит из двух этапов

- просмотр и редактирование графических результатов проектирования;
- компоновка листов чертежей и вывод их на графическое устройство.

Каждому этапу соответствует один из двух режимов работы программы.

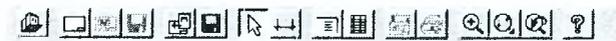
Исходный чертеж элемента проектирования создается автоматически на основании результатов расчета. Автоматически создаются и размещаются осевые и размерные линии, выносные надписи, высотные отметки сечений. Однако автоматическое размещение этих элементов чертежа не всегда оказывается удачным. Именно корректировку размещения элементов чертежа и означает редактирование чертежа. Кроме того, в режиме редактирования можно создавать новые размерные цепочки.

После необходимой корректировки чертежей элементов проектирования переходят ко второму этапу – размещению элементов на чертежных листах и подготовке листов к выводу на графические устройства. Подготовленный лист чертежа можно сразу вывести на принтер либо сохранить во внешнем файле в формате DXF для его дальнейшей обработки в системе AUTOCAD.

### 30.2 *Просмотр и редактирование элементов проектирования*

При начальном старте программы включается режим редактирования и открывается окно, содержащее план 1-го этажа.

Инструментальная линейка содержит кнопки, объединенные в группы.

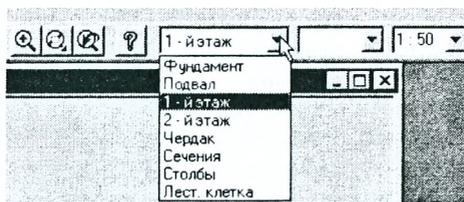


Кнопки инструментальной линейки имеют следующее назначение:

-  – открытие нового листа;
-  – удаление текущего листа;
-  – сохранение текущего листа;
-  – размещение текущего плана на листе;
-  – сохранение текущего плана;
-  – включение режима просмотра;
-  – включение режима создания размерных цепочек;
-  – создание примечаний;
-  – просмотр спецификаций;
-  – сохранение листа в DXF-формате;
-  – печать листа;
-  – вызов справки.

### 30.3 *Выбор элемента проектирования*

Программа РедоГраф является многооконной программой. Каждый элемент проектирования отображается в отдельном окне. Для выбора элемента проектирования следует раскрыть выпадающий список и выбрать нужный элемент.



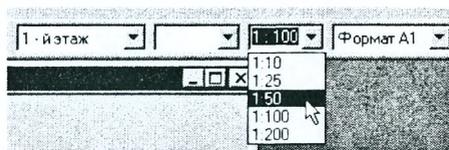
При начальном старте программы автоматически открывается окно, содержащее план 1-го этажа.

Разрезы по сечениям фундаментов (Сечения), графика столбчатых фундаментов (Столбы) и схемы лестничных клеток (Лест. клетка) в выпадающем списке могут отсутствовать, если соответствующие элементы не рассчитаны.

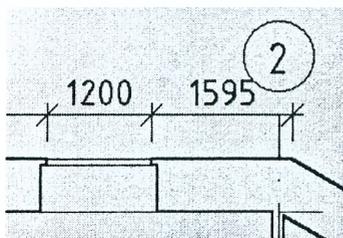
### 30.4 Выбор масштаба построения элементов проектирования

Для кладочных планов этажей, фундамента, подвала и чердака можно выбирать масштаб построения.

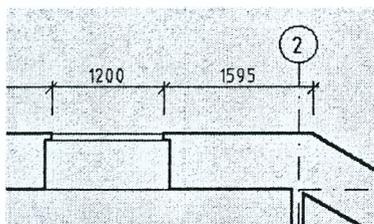
Масштаб выбирается из выпадающего списка «Масштаб».



Изменение масштаба приводит к изменению размера плана. План всегда вписывается в окно отображения. Размеры надписей на чертеже (размерные надписи, размеры кружков и наименования осевых линий) фиксированы. Поэтому при изменении масштаба размеры плана в окне не изменяются, а изменится относительный размер надписей.



Масштаб 1:100

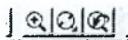


Масштаб 1:50

### 30.5 Просмотр чертежей

Просмотр чертежа предусматривает несколько способов увеличения (зуммирования) отдельных участков чертежа с целью их детального изучения.

Для выбора режима увеличения пользуются инструментальными кнопками панели инструментов.

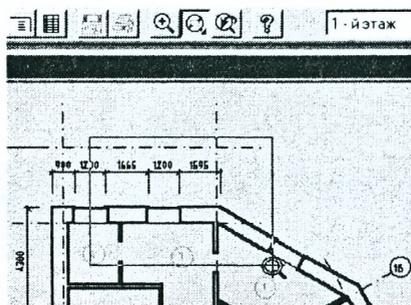


Кнопка  включает режим лупы. Перемещая лупу, можно рассматривать мелкие детали чертежа. Если щелкнуть левой кнопкой мыши, рассматриваемая область увеличивается на все окно.

Размер лупы можно изменять. Для этого следует нажать левую кнопку мыши, и, не отпуская кнопку, потащить указатель мыши, изменяя размер лупы. Размер лупы можно увеличить в два раза.

Если после увеличения чертежа щелкнуть правой кнопкой мыши, чертеж примет первоначальный размер. Повторный щелчок выключит режим лупы. Режим лупы можно выключить, также щелкнув  либо нажав клавишу Esc.

Кнопка  включает режим увеличения с помощью резинового прямоугольника. При этом указатель мыши примет вид . Выбрав первую вершину области увеличения, нажимают левую кнопку мыши. Не отпуская кнопку, растягивают резиновый прямоугольник, выбирая нужную область.



Отпускают кнопку мыши – содержимое прямоугольника увеличивается до размеров окна. Щелчок правой кнопкой мыши возвращает первоначальный размер чертежа. Повторный щелчок выключает режим увеличения.

Кнопка  возвращает первоначальный размер чертежа.

В режиме просмотра (нажата кнопка ) увеличение с помощью резинового прямоугольника удобнее выполнять не включая режим увеличения. Для этого резиновый прямоугольник растягивается правой кнопкой мыши.

Нажимая клавишу + либо -, можно увеличивать/уменьшать изображение в два раза, при этом указатель мыши определяет центр области масштабирования.

Содержимое окна после увеличения можно прокручивать горизонтально и вертикально, нажимая клавиши .

### 30.6 Редактирование чертежей

Чертеж элемента проектирования, созданный автоматически на основании результатов расчета, иногда требует корректировки. Корректировка состоит в редактировании вспомогательных элементов чертежа, создании новых размерных цепочек, а также в нанесении выносных элементов для обозначения узлов кладки и добавлении чертежей узлов.

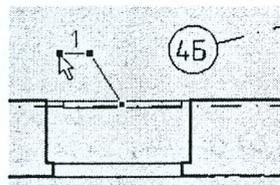
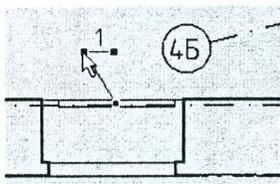
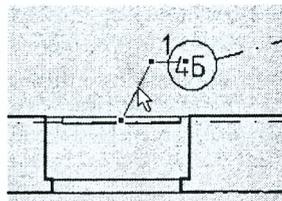
### 30.6.1 Перерисовка экрана

При редактировании чертежа на изображении может появляться “мусор”. Для удаления этого мусора следует освежить (перерисовать) изображение окна. Для перерисовки окна можно выполнить двойной щелчок левой кнопкой мыши в любой точке окна либо нажать клавишу **R** (Redraw).

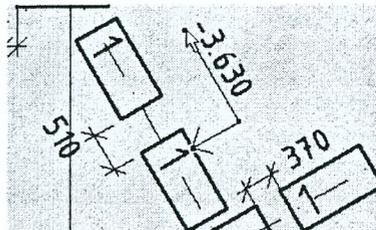
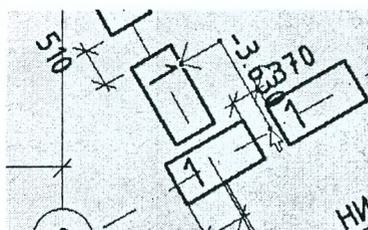
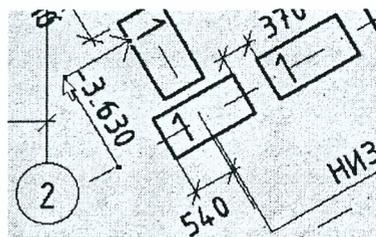
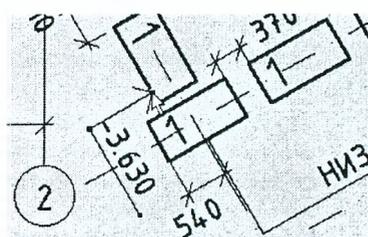
### 30.6.2 Редактирование выносных надписей

Чертежи кладочных планов могут содержать выноски, обозначающие отверстия в стенах (ниши, штрабы, вентканалы). Для изменения положения выноски следует щелкнуть ее мышью – на выноске появятся три метки.

Теперь можно захватить одну из меток полки и перетащить ее в нужное место. Для выноски отверстия опорная точка выносной линии всегда неподвижна.



Аналогично перемещаются высотные отметки, при этом можно перемещать и опорную точку. Например, высотную отметку на плане фундамента можно перемещать с одной грани фундаментной подушки на другую.



Перетаскивать можно обозначения помещений (кружки с номерами) на планах этажей.

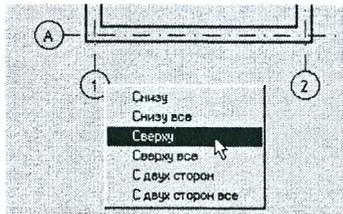
### 30.6.3 Редактирование осевых линий

Для осевой линии, созданной автоматически, можно сместить начало или конец оси, а также разместить нужным образом кружки осевой линии.

Если подвести указатель мыши к началу или концу осевой линии, указатель мыши примет вид  $\leftrightarrow$  соответствующего направления, указывая, что конец оси можно переместить. Теперь следует “взять” и “перетащить” начало или конец оси. Если при этом держать нажатой клавишу Shift, выровняется положение всех осей в группе с одинаковым направлением.

После перемещения конца одной из осей для выравнивания остальных осей группы можно также нажать клавишу A.

Если подвести указатель мыши к началу или концу осевой линии и нажать правую кнопку мыши, выпадет контекстное меню



Выбрав из меню нужный пункт, можно разместить кружок оси слева (снизу), справа (сверху) либо с двух сторон оси. Если выбрать пункт “... все”, то нужным образом расположатся кружки всех осей одного направления.

### 30.6.4 Создание размерных линий

Размерные линии по внешнему контуру плана создаются автоматически. Новые размерные линии можно создавать вручную.

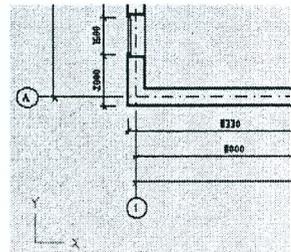
Размерные линии можно строить только параллельно опорным осям, которые всегда отображены в нижнем левом углу окна плана.

Базовое направление можно задать несколькими способами:

- при нажатой клавише Ctrl указать либо грань стены, либо ось плана;
- при последовательном нажатии B будут меняться направления опорных осей в соответствии с направлением осей блок-секций плана этажа;
- направление опорных осей сменится автоматически при редактировании осей плана;

- при выборе первой размерной точки на грани стены или на оси направление одной из опорных осей автоматически установится перпендикулярно этой грани/оси.

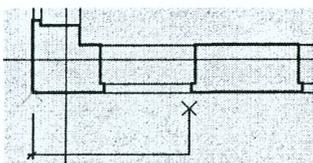
Для создания размерной линии следует включить режим создания размерных линий, нажав инструментальную кнопку H или нажав клавишу D. Указатель мыши примет вид  $\perp$ . Подведите указатель к нужной точке плана, от которой надо постро-



ить размерную линию. Этой точкой может быть угол участка стены или простенка, точка на одной из граней участка стены либо точка на осевой линии. Щелкните левой кнопкой мыши – выбранная точка пометится лиловым крестиком ✕ и станет базовой точкой. Точного позиционирования указателя не требуется – автоматически выбирается ближайшая характерная точка.

На экране появится прямая, определяющая направление размерной линии. Если базовой точкой является угол стены, направление размерной линии будет параллельно одному из базовых направлений. Перемещая указатель мыши, выбрать нужное направление размерной линии. Выбрать нужное направление можно также нажав клавишу X либо Y.

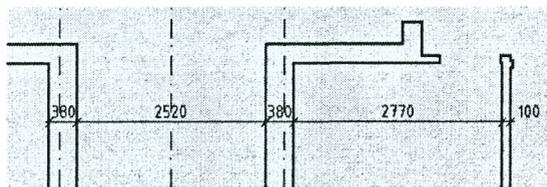
Переместить размерную линию в нужное место и щелкнуть левой кнопкой мыши. Появится первая засечка и выноска размерной линии. Установить нужную длину выноски и щелкнуть левой кнопкой. Выноска зафиксируется, а указатель мыши примет вид ✕.



Щелкая левой кнопкой мыши нужные точки плана, строится размерная цепочка. Для завершения построения следует щелкнуть правой кнопкой мыши. Указатель мыши вновь примет вид +. Далее можно строить следующую размерную цепочку. Для выхода из режима построения размерных линий следует еще раз щелкнуть правой кнопкой мыши.

После построения каждой размерной цепочки рекомендуется обновлять изображение двойным щелчком мыши либо нажатием клавиши R (Redraw).

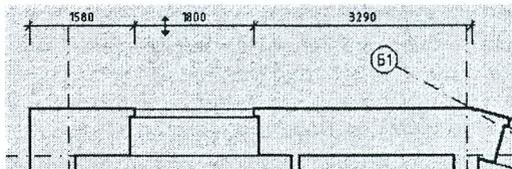
Если базовой (первой) точкой выбрать точку на грани участка стены либо на осевой линии, направление размерной линии автоматически зафиксируется перпендикулярно указанной грани или оси. Если теперь, не изменяя положения размерной линии, щелкнуть точку грани другой стены или оси, сразу сформируется размерная цепочка, в которую автоматически включатся все попавшие на нее оси и грани стен. Затем можно продолжать построение размерной цепочки либо завершить построение.



### 30.6.5 Редактирование размерных линий

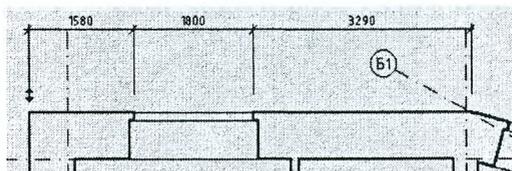
Размерные линии можно редактировать, изменяя их положение, добавляя или удаляя размерные точки, изменяя размещение размерных надписей.

Для изменения положения размерной линии следует подвести к ней указатель мыши. Указатель мыши примет вид ↔ соответствующего направления, указывая, что размерную линию можно переместить.

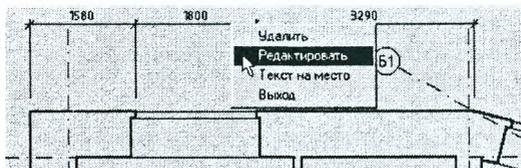


Теперь следует, нажав левую кнопку мыши, “схватить” и “перетащить” размерную линию в нужное место.

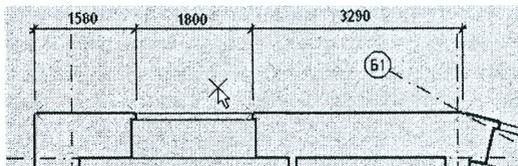
Можно изменить длину выноски, если, “схватив” конец выносной линии, переместить его.



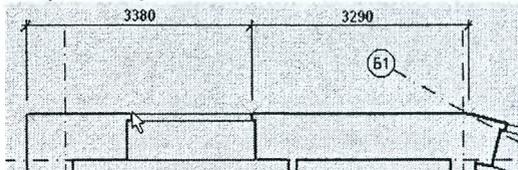
Если подвести указатель к размерной линии и нажать правую кнопку мыши, откроется меню



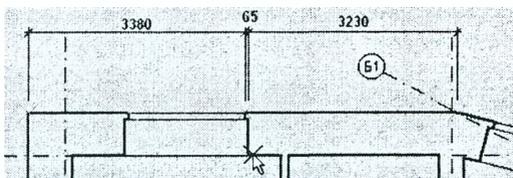
Если выбрать пункт “Редактировать”, размерная линия выделится цветом и все размерные точки пометятся маркерами , а указатель мыши примет вид .



Теперь, если щелкнуть маркер размерной точки, эта точка и соответствующий размерный участок удалятся.



Если щелкнуть характерную точку плана, создается новая размерная точка и соответствующий размерный участок.



Для завершения редактирования следует щелкнуть правой кнопкой мыши в любой точке окна.

Можно изменить положение любого размерного текста. Для этого следует “схватить” мышью размерный текст и “перетащить” его в нужное место.

Положение размерных текстов данной размерной линии после редактирования можно вернуть на первоначальное место, если из всплывающего меню выбрать пункт “Текст на место”.

Для удаления размерной линии из всплывающего меню следует выбрать пункт “Удалить”.

### 30.6.6 Просмотр спецификаций

Обычно каждому плану сопутствует определенный набор спецификаций, которые создаются на этапе проектирования и расчета. Для просмотра спецификаций следует нажать кнопку  на инструментальной линейке. Спецификации в дальнейшем автоматически разместятся на листах на этапе компоновки листов чертежей.

### 30.6.7 Сохранение результатов редактирования

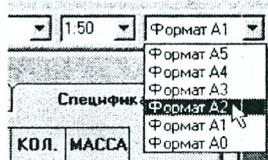
По завершении редактирования чертежа следует сохранить результаты редактирования. Для этого надо нажать мышью кнопку “Сохранить план”. Можно вернуться к исходному виду чертежа, отказавшись от всех сделанных изменений. Для этого из меню “Объект” выбрать пункт “Обновить”.



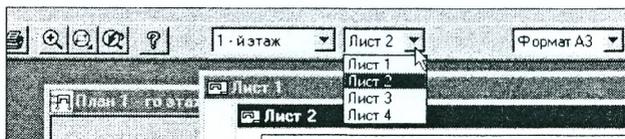
## 30.7 Компоновка листов чертежей

После просмотра и редактирования чертежей элементов проектирования переходят к компоновке листов чертежей, которые и выводятся на листы бумаги. Компоновка листов состоит в размещении на листах различных графических элементов, полученных в результате проектирования и графической коррекции. Это могут быть планы этажей, план фундамента, спецификации, чертежи узлов конструкций зданий и т.д.

Компоновку чертежа начинают с выбора формата листа. Формат листа выбирается из выпадающего списка Формат листа.

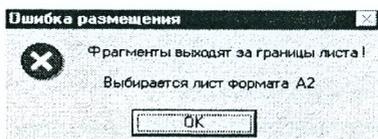


После этого следует отправить чертеж на лист, нажав кнопку . Откроется новое окно Лист 1, на котором разместятся элементы чертежа (планы, спецификации). При создании каждого нового листа добавляется запись в список листов. Из этого списка можно выбрать нужные листы.



Для нужной компоновки чертежа каждый элемент чертежа можно перемещать. Для этого следует взять этот элемент мышью и переместить в нужное место. Можно пометить несколько фрагментов, придерживая нажатой клавишу , а затем переместить их все одновременно.

Можно поменять формат листа, выбрав нужный формат из выпадающего списка «Формат листа». При этом если формат мал, появится сообщение



После чего будет выбран минимально допустимый формат.

Можно поменять масштаб вычерчивания любого отдельного элемента чертежа. Для этого следует щелкнуть элемент правой кнопкой мыши и в выпавшем списке выбрать нужный масштаб.



Любой элемент чертежа можно удалить, выбрав из всплывающего меню пункт “Удалить”. Для отмены удаления следует нажать **Ctrl + Z**.

Если элементом является план этажа или фундамента, во всплывающем меню будут пункты, содержащие сопутствующие спецификации.



С листа можно удалить спецификацию. Тогда в меню снимется соответствующая пометка.



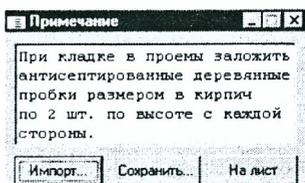
Если теперь щелкнуть на пункт без пометки, спецификация восстановится.

На одном листе можно разместить несколько элементов, например, планы разных этажей. Для этого, оставив открытым лист, открыть окно, содержащее план другого этажа, и нажать кнопку

На лист можно добавить примечания (некоторый текст). Для этого следует нажать кнопку “Создание примечаний” . Откроется окно “Примечание”.

В текстовое окно можно ввести любой текст. Нажав кнопку “Сохранить...”, введенный текст можно сохранить в файле для последующего использования.

Текст примечаний можно взять из текстового файла, который можно выбрать, нажав кнопку “Импорт...”.



Подготовленный текст примечаний нажатием кнопки “На лист” перенесется на открытый лист.

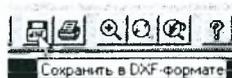
Скомпонованный таким образом лист чертежа можно вывести на внешнее устройство.

### 30.8 Вывод чертежа на графическое устройство

Конечным продуктом инженерного проектирования является комплект чертежей на бумаге. Получить их можно двумя способами.

Если формат листа соответствует формату имеющегося принтера, лист можно вывести непосредственно на принтер, нажав кнопку “Печать” . Если формат принтера меньше формата листа, чертеж впишется в лист принтера, уменьшившись в масштабе.

Чертеж можно также сохранить в файле в формате DXF, а затем обрабатывать, например, в AUTOCAD'e. Для сохранения в формате DXF следует нажать инструментальную кнопку “Сохранить в DXF-формате”



При этом листы будут сохраняться в файлах под именем Sheet\_N.dxf, где N – номер листа. Файлы сохраняются в поддиректориях, соответствующих выбранному объекту проектирования.

Примеры графической информации приведены в Приложении А.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Берлинов, М.В. Примеры расчета оснований и фундаментов / М.В. Берлинов, Б.А. Ягулов. – М.: Стройиздат, 1986. – 173 с.
2. Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты. – М.: Стройиздат, 1981. – 319 с.
3. Методические указания к курсовому проекту по курсу «Механика грунтов, основания и фундаменты» для студентов специальности 1202 и 1205. – Брест, 1987. – 48 с.
4. Основания, фундаменты и подземные сооружения / М.И. Горбунов-Посадов, В.А. Ильичев, В.И. Крутов [и др.]. – М.: Стройиздат, 1985. – 480 с.
5. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 1986. – 415 с.
6. Стандарт университета. Оформление материалов курсовых и дипломных проектов (работ), отчетов по практике. Общие требования и правила оформления. СТ БГТУ-01-02-Брест, 2002. – 32 с.
7. Строительные нормы Республики Беларусь: СНБ 5.01.01-99. Основания и фундаменты зданий и сооружений. – Минск, 1999.
8. Строительные нормы и правила. Строительная климатология и геофизика: СНиП 2.02.01-82. – М.: Стройиздат, 1983.
9. Строительные нормы Республики Беларусь: СНБ 5.03.01-02. Конструкции бетонные и железобетонные. – Минск, Стройтехнорм, 2002. – 274 с.
10. Проектирование забивных свай П4-2000 к СНБ 5.01.01.-99 Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск 2001. – 68 с.
11. Методические указания к выполнению курсового и дипломного проектов по курсу «Механика грунтов, основания и фундаменты» для студентов дневной и заочной форм обучения специальности Т19.01 ПГС. Методика проектирования и расчетов. – Брест, 2008. – Ч. 1.

Приложение А.

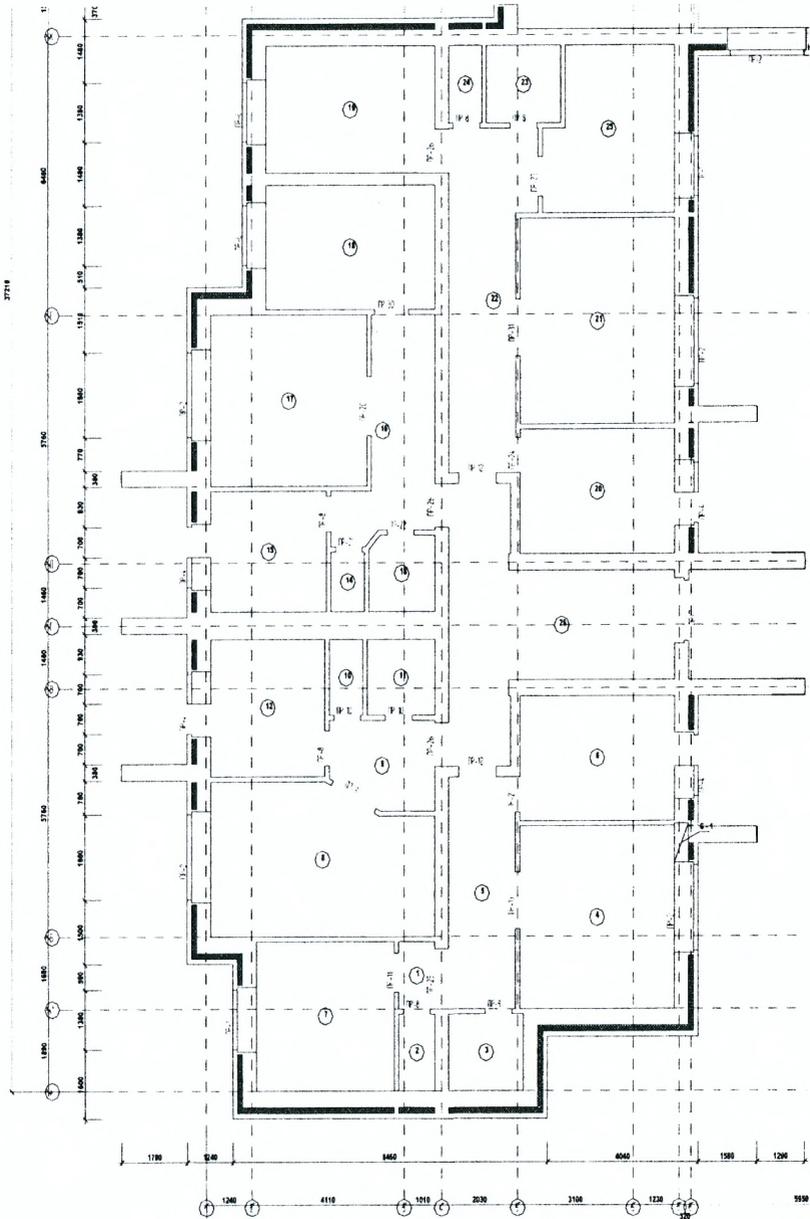


Рисунок А. 1 – Кладочный план этажа

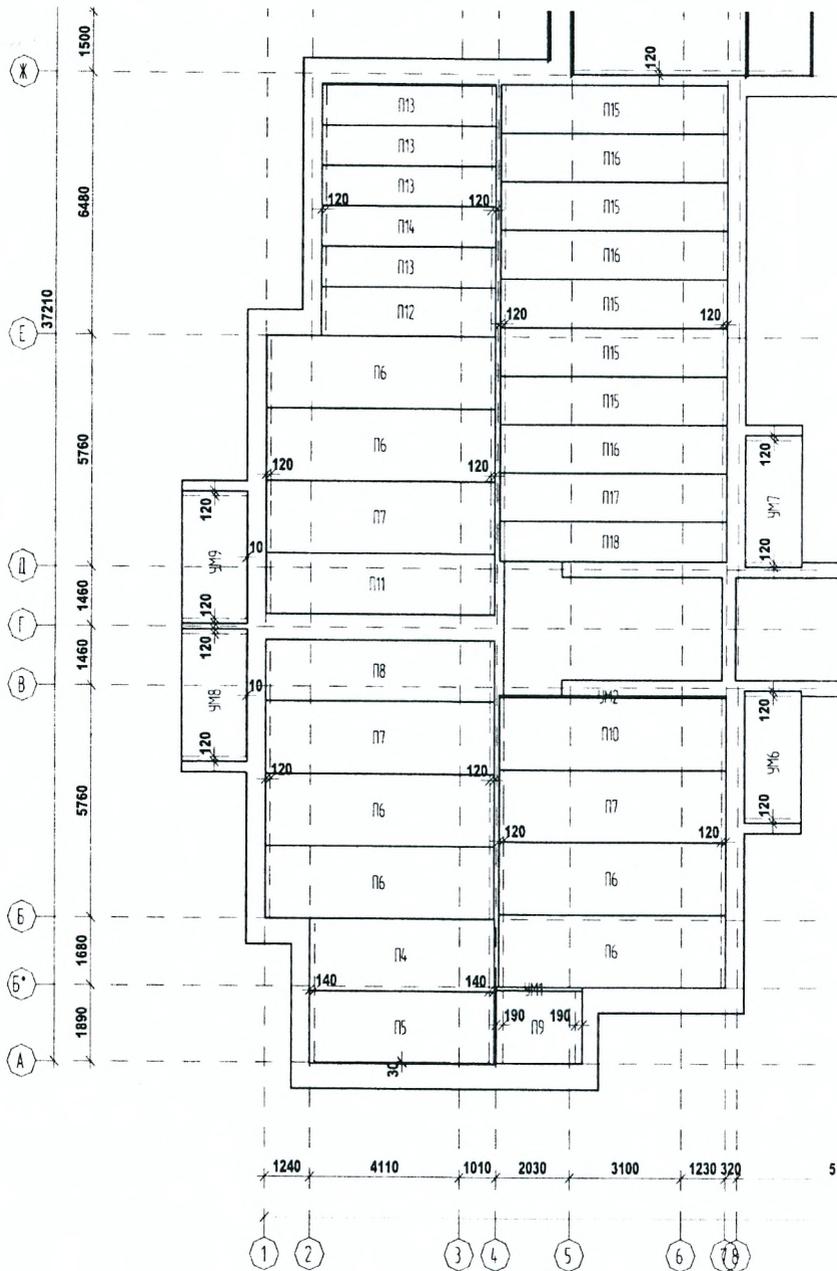
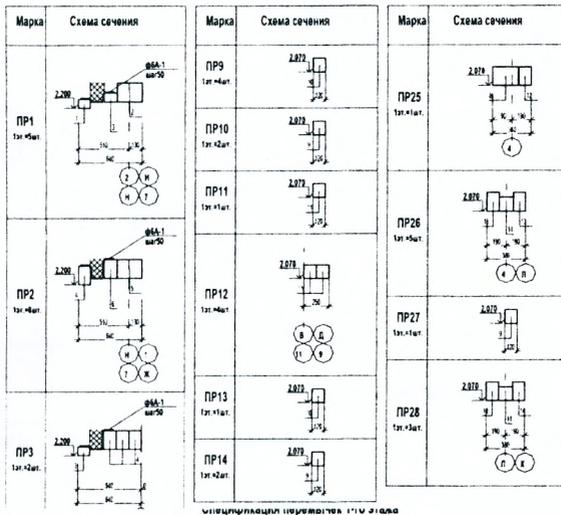


Рисунок А. 2 – План раскладки плит перекрытия

СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРЕКРЫТИЯ 2 ЭТАЖА

| Поз. | Наименование | Обозначение       | Кол-во | Масса ед. | Примечание |
|------|--------------|-------------------|--------|-----------|------------|
| П1   | 1.141-1 в.65 | ПК 48.18-4ВрпИТ-а | 1      | 2600      |            |
| П2   | 1.141-1 в.65 | ПК 48.15-6ВрпИТ-а | 2      | 2300      |            |
| П3   | 1.141-1 в.65 | ПК 48.15-4ВрпИТ-а | 1      | 2300      |            |
| П4   | 1.141-1 в.65 | ПК 51.18-6ВрпИТ-а | 1      | 2775      |            |
| П5   | 1.141-1 в.65 | ПК 51.18-4ВрпИТ-а | 1      | 2775      |            |
| П6   | 1.141-1 в.65 | ПК 63.18-4ВрпИТ-а | 11     | 3400      |            |

Рисунок А. 3 – Спецификация элементов перекрытия



| N  | Серия               | Наименование | Кол-во | Вес в кг |
|----|---------------------|--------------|--------|----------|
| 1  | Серия 1.038.1-1 в.4 | ВПБ17-2      | 22     | 45       |
| 2  | Серия 1.038.1-1 в.4 | 10ПБ21-27    | 7      | 246      |
| 3  | Серия 1.038.1-1 в.4 | 8ПБ19-3      | 9      | 52       |
| 4  | Серия 1.038.1-1 в.4 | 9ПБ22-3      | 14     | 127      |
| 5  | Серия 1.038.1-1 в.4 | 10ПБ27-27    | 8      | 323      |
| 6  | Серия 1.038.1-1 в.4 | 8ПБ25-3      | 8      | 140      |
| 7  | Серия 1.038.1-1 в.4 | 8ПБ16-1      | 8      | 28       |
| 8  | Серия 1.038.1-1 в.4 | 10ПБ18-27    | 9      | 215      |
| 9  | Серия 1.038.1-1 в.4 | 2ПБ10-1      | 24     | 43       |
| 10 | Серия 1.038.1-1 в.1 | 2ПБ16-2      | 6      | 65       |
| 11 | Серия 1.038.1-1 в.1 | 2ПБ13-1      | 25     | 54       |
| 12 | Серия 1.038.1-1 в.4 | 9ПБ18-37     | 1      | 103      |
| 13 | Серия 1.038.1-1 в.4 | 9ПБ16-37     | 10     | 88       |

Рисунок А. 4 – Схема раскладки перемычек со спецификацией

## СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ФУНДАМЕНТОВ

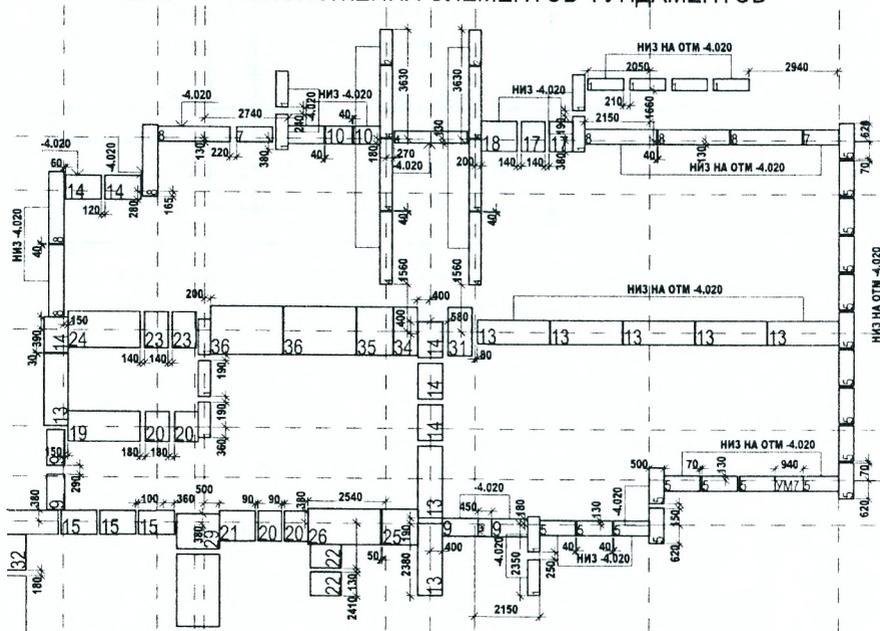


Рисунок А. 5 – План фундаментов

### СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ФУНДАМЕНТА

| ПОЗ. ОБОЗ.                   | ОБОЗНАЧЕНИЕ   | НАИМЕНОВАНИЕ | КОЛ. | МАССА ЕД. | ПРИМЕЧАНИЕ |
|------------------------------|---------------|--------------|------|-----------|------------|
| <b>ФУНДАМЕНТЫ МОНОЛИТНЫЕ</b> |               |              |      |           |            |
| ФМ-1                         | 1.412.1-6     | Ф3.1.1.1     | 1    | 3751      |            |
| ФМ-2                         | 1.412.1-6     | Ф2.1.1.1     | 4    | 2949      |            |
| <b>БЛОКИ БЕТОННЫЕ</b>        |               |              |      |           |            |
| 1                            | ГОСТ 13579-78 | ФБС 12.4.3-Т | 19   | 310       |            |
| 2                            | ГОСТ 13579-78 | ФБС 12.4.6-Т | 2    | 640       |            |
| 3                            | ГОСТ 13579-78 | ФБС 9.4.6-Т  | 2    | 470       |            |
| 4                            | ГОСТ 13579-78 | ФБС 24.4.6-Т | 10   | 1300      |            |
| 5                            | ГОСТ 13579-78 | ФБС 12.5.3-Т | 19   | 380       |            |
| 6                            | ГОСТ 13579-78 | ФБС 9.5.6-Т  | 3    | 590       |            |
| 7                            | ГОСТ 13579-78 | ФБС 12.5.6-Т | 5    | 790       |            |

Рисунок А. 6 – Спецификация фундаментов

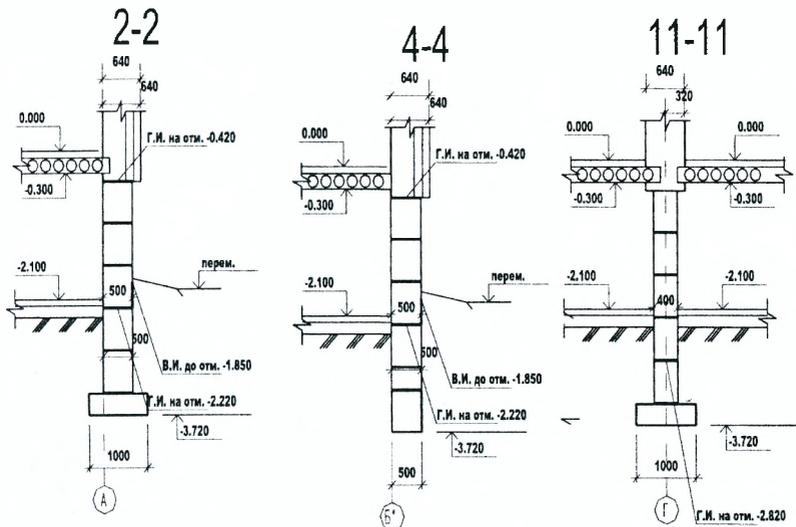
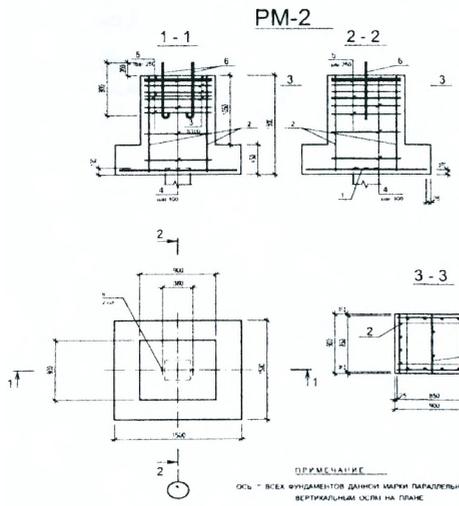


Рисунок А. 7 – Сечение фундаментов



ПРИМЕЧАНИЕ  
Ось "А" - ВСЕХ ФУНДАМЕНТОВ ДАННОЙ МАРКИ ПАРАЛЛЕЛЬНЫ  
ВЕРТИКАЛЬНЫМ ОСЯМ НА ПЛАНЕ

СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ФУНДАМЕНТА

| КОЛ-ВО | КОД               | ОБОЗНАЧЕНИЕ  | НАИМЕНОВАНИЕ              | КОЛ       | ПРИМЕР    |
|--------|-------------------|--------------|---------------------------|-----------|-----------|
|        |                   |              | ФУНДАМЕНТ РМ-2            | 58.410 кг |           |
|        |                   |              | СЕТКИ АРМАТУРНЫЕ          | 47.065 кг |           |
| 1      | ГОСТ 23279-75     | 2А10А800 200 | 2А10А800 200              | 1         | 14.304 кг |
| 2      | ГОСТ 23279-75     | 2А10А800 200 | 2А10А800 200              | 4         | 5.860 кг  |
| 3      | ГОСТ 23279-75     | 2А10А800 100 | 2А10А800 100              | 4         | 2.331 кг  |
| 4      | ОТДЕЛЬНЫЕ СТЕРЖНИ | 8А400        | 8А400 ГОСТ 8781-82 L 800  | 8         | 2.335 кг  |
| 5      | ОТДЕЛЬНЫЕ СТЕРЖНИ | 10А400       | 10А400 ГОСТ 8781-82 L 800 | 9         | 5.524 кг  |
| 6      | ГОСТ 24379-140    | ВСЕГД        | ИЗДЕЛИЯ ЗАКЛАДНЫЕ         | 2         | 3.968 кг  |
|        |                   |              | МАТЕРИАЛЫ                 |           |           |
|        |                   |              | КЛАСС ВК 100А В15         | 1.86      | кг        |

СЕТКИ С2 ОБЪЕДИНИТЬ В ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ КАРКАС ПРИ ПОМОЩИ ВИЗУАЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ

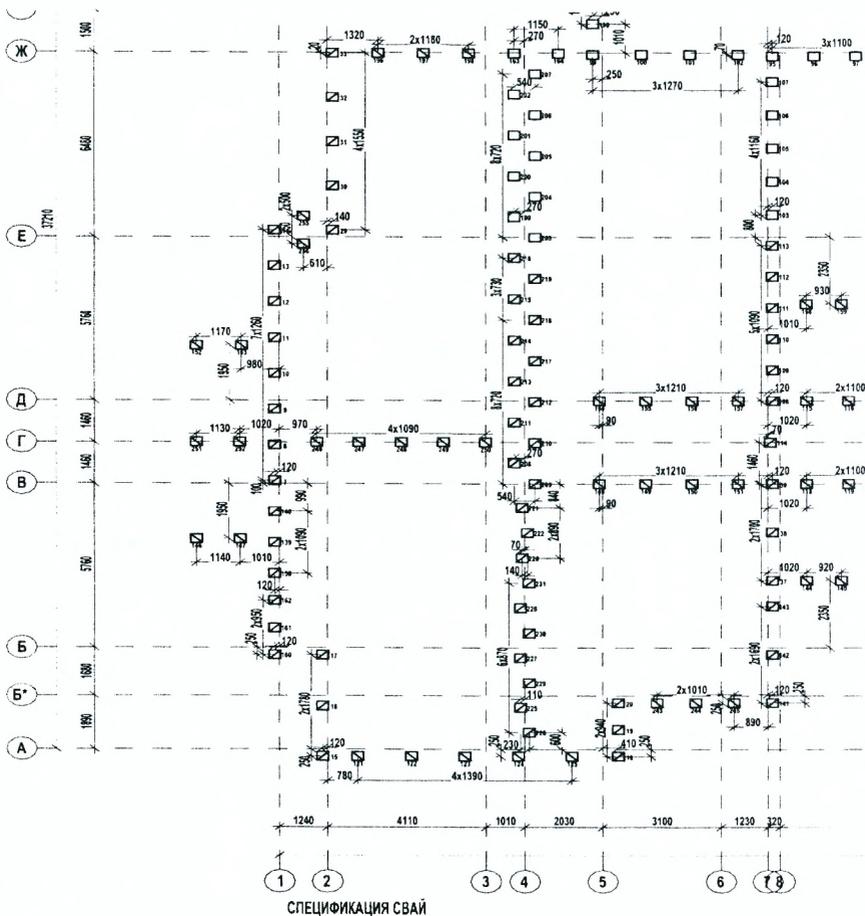
ВЕДОМОСТЬ РАСХОДА СТАЛИ, КГ

| МАРКА ЭЛЕМЕНТА | ИЗДЕЛИЯ АРМАТУРНЫЕ |                |                |                | ИЗДЕЛИЯ АНКЕРНЫЕ БИТЫ |                | ВСЕГО |      |
|----------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|-------|------|
|                | А400               |                | А800           |                | ВС 3 ПС2              |                |       |      |
|                | ГОСТ 5781-82       | ГОСТ 24379-140 | ГОСТ 24379-140 | ГОСТ 24379-140 | ГОСТ 24379-140        | ГОСТ 24379-140 |       |      |
| РМ-2           | 12.2               | 2.7            | 18.0           | 20.6           | 54.5                  | 3.9            | 3.9   | 58.4 |

НАГРУЗКИ НА ФУНДАМЕНТ

| СХЕМА       | НАГРУЗКИ    | N     | Mx   | Ox   | My   | Oy   |
|-------------|-------------|-------|------|------|------|------|
|             |             | T     | TM   | T    | T    | T    |
| ОТМ ОБРЕЗКА | НОРМАТИВНЫЕ | 25.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
|             | РАСЧЕТНЫЕ   | 28.75 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Рисунок А. 8 – Монолитный столбчатый фундамент под колонну



СПЕЦИФИКАЦИЯ СВАЙ

| N | Серия             | Наименование | Кол-во | Вес в кг | Примечания |
|---|-------------------|--------------|--------|----------|------------|
| 1 | ГОСТ 19804.1-79 С | С 8-30       | 158    | 1830     |            |
| 2 | ГОСТ 19804.1-79 С | С 9-30       | 102    | 2050     |            |

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- С 8-30
- С 9-30

Рисунок А. 9 – Схема свайного поля, спецификация свай, условные обозначения

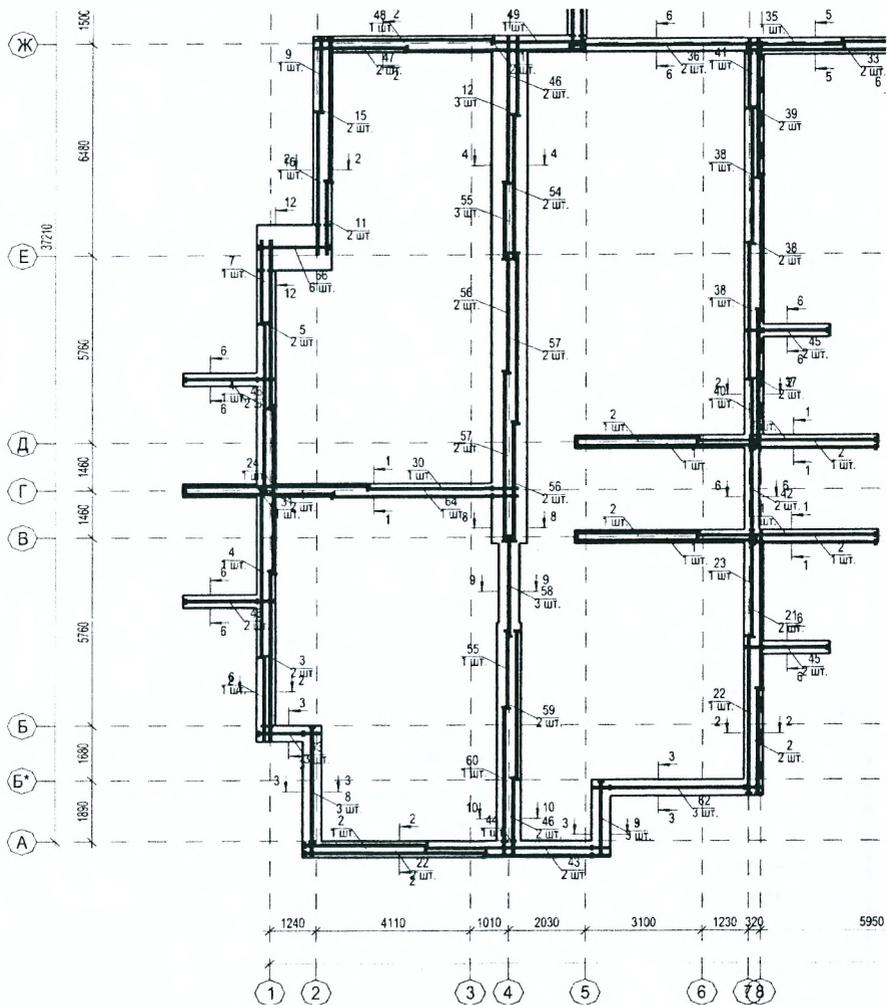
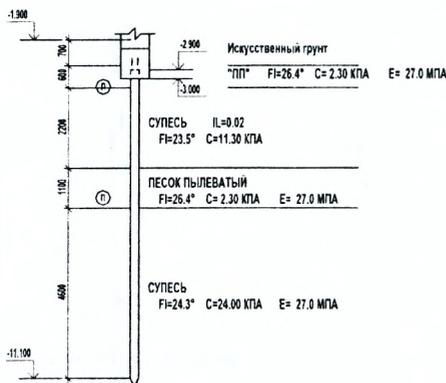


Рисунок А. 10 – Схема армирования ростверка

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА ПО ЗОНЕ N 13  
С ОТМЕТКОЙ ОСТРИЯ СВАИ -11.100



ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КОЛОНКА ПО ЗОНЕ N 1  
С ОТМЕТКОЙ ОСТРИЯ СВАИ -11.100

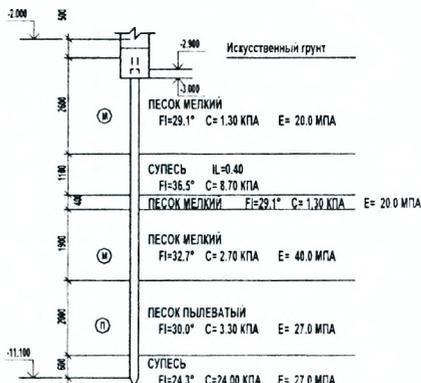


Рисунок А. 11 – Геологические колонки

СПЕЦИФИКАЦИЯ АРМАТУРНЫХ ИЗДЕЛИЙ РОСТВЕРКА

| Поз. обоз. | Обозначение | Наименование        | Кол. | Масса ед.кг | Примечание |
|------------|-------------|---------------------|------|-------------|------------|
|            |             | Монолитный ростверк |      |             |            |
|            |             | Сборочные единицы   |      |             |            |
|            |             | Каркас плоский      |      |             |            |
| 1          | АС.И-КР-1   | КР-1                | 32   | 7.08        |            |
| 2          | АС.И-КР-2   | КР-2                | 8    | 11.75       |            |
| 3          | АС.И-КР-3   | КР-3                | 16   | 3.93        |            |
| 4          | АС.И-КР-4   | КР-4                | 8    | 11.48       |            |
| 5          | АС.И-КР-5   | КР-5                | 8    | 9.02        |            |
| 6          | АС.И-КР-6   | КР-6                | 8    | 5.12        |            |
| 7          | АС.И-КР-7   | КР-7                | 8    | 7.89        |            |
| 8          | АС.И-КР-8   | КР-8                | 8    | 7.34        |            |
| 9          | АС.И-КР-9   | КР-9                | 8    | 7.52        |            |
| 10         | АС.И-КР-10  | КР-10               | 4    | 13.04       |            |

Рисунок А. 12 – Спецификация арматурных изделий ростверка

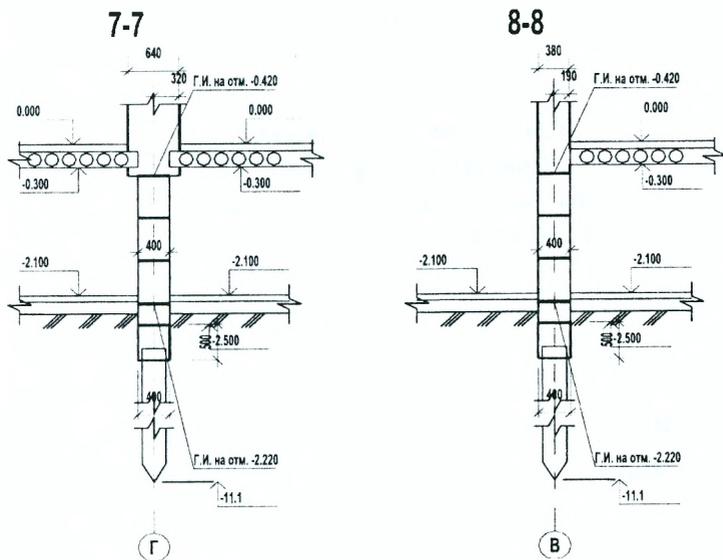


Рисунок А. 13 – Сечения свайных фундаментов

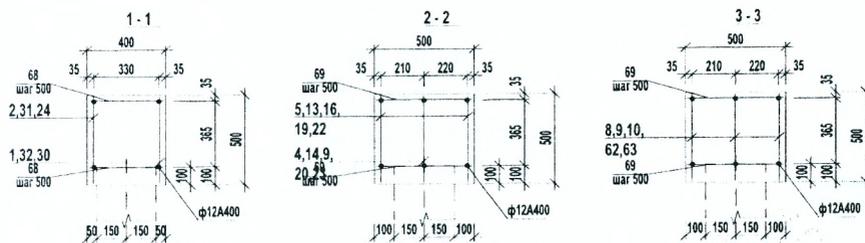


Рисунок А. 14 – Сечения ростверка

Учебное издание

**Сливка Денис Николаевич  
Пойта Петр Степанович  
Шведовский Петр Владимирович  
Тарасевич Алексей Николаевич  
Демина Галина Петровна**

**Автоматизированное проектирование  
строительной части проекта зданий и сооружений**

Ответственный за выпуск **Сливка Д.Н.**

Редактор **Строкач Т.В.**

Компьютерная вёрстка **Кармаш Е.Л.**

Корректор **Никитчик Е.В.**

ISBN 978-985-493-154-8



Издательство БрГТУ.

Лицензия № 02330/0549435 от 08.04.2009 г.

Подписано к печати 30.04.2010 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Гарнитура «Times New Roman». Бумага «Снегурочка».

Усл. п. л. 9,65. Уч.-изд. л. 10,38.

Тираж 70 экз. Заказ № 512.

Отпечатано на ризографе учреждения образования  
«Брестский государственный технический университет».

224017, Брест, ул. Московская, 267.