

**НПО "КРЕДО-ДИАЛОГ"**



**CREDO**

**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ОБРАБОТКИ ИНЖЕНЕРНЫХ  
ИЗЫСКАНИЙ, ЦИФРОВОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕСТНОСТИ,  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГЕНПЛАНОВ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

**ТОМ 5**

**CAD\_CREDO**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

**Книга 1**

**Руководство Пользователя**

**МИНСК**

**2000г**

**ТОМ А. "Общие сведения"**

**ТОМ 1. "CREDO\_DAT – Камеральная обработка инженерно - геодезических работ"**

- Книга 1. "Инженерно-геодезические и землеустроительные работы"
- Книга 2. "CREDO\_LIN - Подсистема обработки линейных изысканий. Профили трубопроводов"

**ТОМ 2. "CREDO\_TER – Цифровая модель местности"**

- Книга 1. "Система создания и использования ЦММ"
- Книга 2. "Редактор условных знаков".

**ТОМ 3. "CREDO\_GEO – Объемная геологическая модель местности"**

- Книга 1. "Описание системы CREDO\_GEO"
- Книга 2. "Руководство Пользователя"

**ТОМ 4. "CREDO\_PRO – Геометрическое проектирование"**

- Книга 1. "Описание системы CREDO\_PRO"
- Книга 2. "Руководство Пользователя"

**ТОМ 5. "CAD\_CREDO – Проектирование автомобильных дорог"**

- Книга 1. "Руководство Пользователя"
- Книга 2. "Дополнительные задачи CAD\_CREDO"

**ТОМ 6. "CREDO\_SR – Обработка геодезических данных для 2D, 3D сейсморазведки"**

**ТОМ 7. "CREDO\_MIX – Цифровая модель проекта"**

- Книга 1. "Описание системы CREDO\_MIX"
- Книга 2. "Руководство Пользователя"

**ТОМ 8. "TRANSFORM - Трансформация и координатная привязка растровых картматериалов"**

**ТОМ 9. "ГИС\_ЭКСПОРТ – Экспорт данных в форматы геоинформационных систем"**

**ТОМ 10. "ZNAK – Проектирование индивидуальных дорожных знаков"**

☎ (10 375 17) 264 90 87  
264 20 63

📠 (10 375 17) 264 79 31

✉ support@credo.nsys.by

🌐 <http://www.credo.nsys.by>

## Содержание

<b>Глава 1. Общие сведения</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1. Назначение</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2. Концепция</b> .....	<b>6</b>
Проектирование трассы.....	7
Проектирование продольного профиля.....	7
Объемы работ.....	8
<b>1.3. Функции</b> .....	<b>9</b>
<b>1.4. Взаимодействие с другими системами</b> .....	<b>10</b>
<b>1.5. Ограничения в системе</b> .....	<b>10</b>
<b>1.6. Управляющая задача</b> .....	<b>10</b>
Меню управляющей задачи .....	11
"Горячие" клавиши управляющей задачи.....	11
<b>1.7. Активизация действий, ввод и корректировка данных</b> .....	<b>12</b>
<b>Глава 2. Типовая последовательность работы</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1. Данные</b> .....	<b>13</b>
<b>2.2. Настройка среды CAD_CREDO</b> .....	<b>13</b>
<b>2.3. Проектирование дороги в плане</b> .....	<b>16</b>
<b>2.4. Проектирование дорожной одежды</b> .....	<b>16</b>
<b>2.5. Проектирование искусственных сооружений</b> .....	<b>16</b>
<b>2.6. Проектирование земляного полотна</b> .....	<b>17</b>
Проектирование продольного профиля .....	17
Проектирование поперечного профиля .....	17
Экспорт проектных решений .....	17
Расчет объемов работ .....	17
<b>2.7. Анализ и оценка функциональных качеств дороги</b> .....	<b>17</b>
<b>2.8. Проектирование экологических мероприятий</b> .....	<b>18</b>
<b>2.9. Архитектурно-ландшафтная оценка проекта дороги</b> .....	<b>18</b>
<b>2.10. Вывод результатов проектирования</b> .....	<b>18</b>
<b>2.11. Технология создания картограммы выравнивания</b> .....	<b>19</b>
<b>Глава 3. Состав системы и описание функций</b> .....	<b>21</b>
<b>3.1. Карточка дороги</b> .....	<b>21</b>
<b>3.2. Описание поперечного профиля</b> .....	<b>23</b>
Проезжая часть и обочины.....	23
Откосы насыпи и выемки.....	23
Кюветы и резервы.....	24
<b>3.3. План трассы</b> .....	<b>24</b>
План трассы, виражи и уширения .....	24
Просмотр оси плана трассы .....	25
Вычерчивание плана трассы.....	26
Создание чертежа плана трассы .....	26
Вывод чертежа .....	27
Распечатка ведомости для чертежей .....	28
Ведомость углов поворота, прямых и кривых .....	28
Ведомость координат разбивки закруглений .....	29
Ведомость разбивки виражей и уширений.....	29

<b>3.4. Дорожная одежда .....</b>	<b>30</b>
Расчет дорожной одежды нежесткого типа .....	31
Ввод и корректировка данных .....	31
Расчет дорожной одежды .....	34
Вывод результатов расчета .....	35
Работа с базами данных .....	36
Удаление расчета .....	36
Расчет параметров нестандартных транспортных средств .....	36
Поперечное выравнивание .....	37
Участки выравнивания поперечного профиля покрытия .....	37
Расчет отметок для выравнивания покрытия .....	38
Расчет и печать объема выравнивающего слоя .....	39
Экспорт координат для картограммы выравнивания .....	40
Конструкция проектируемой дорожной одежды .....	41
<b>3.5. Искусственные сооружения .....</b>	<b>44</b>
Водопропускные трубы .....	44
Карточка труб .....	44
Гидравлический расчет труб .....	45
Мосты .....	45
Карточка мостов .....	45
Гидравлика периодических водотоков .....	45
Урезы воды .....	45
Пересечения подземных коммуникаций .....	45
Ведомость пересекаемых подземных коммуникаций .....	46
Пересечения надземных коммуникаций .....	47
Коммуникации вдоль трассы .....	47
Реперы .....	47
<b>3.6. Земляное полотно .....</b>	<b>48</b>
Проектирование продольного профиля .....	50
Общие положения .....	50
Автоматизированное проектирование .....	52
Слайн-интерполяция опорных точек .....	67
Просмотр продольного профиля .....	67
Просмотр проектных поперечных профилей .....	70
Просмотр и печать таблиц профиля .....	74
Сохранение варианта профиля .....	74
Восстановление варианта продольного профиля .....	75
Проектирование поперечного профиля .....	75
Ввод и корректировка исходных данных .....	75
Расчет продольного водоотвода .....	81
Корректировка кюветов .....	82
Просмотр и вывод результатов .....	84
Просмотр проектных поперечных профилей .....	84
Проектирование водоотводных устройств .....	84
Осадка насыпи на слабом основании .....	85
Устойчивость откосов земляного полотна .....	85
Построение ЦММ проектного решения .....	86
Экспорт проектного решения в файлы обменного формата .....	86
Объемы земляных работ .....	87
Ввод и корректировка исходных данных .....	92
Расчет объемов работ .....	93
Результаты расчета .....	93
Распределение земляных масс .....	97

<b>3.7. Оценка проектного решения.....</b>	<b>98</b>
Общие положения .....	98
Основные положения моделирования.....	100
Ввод данных .....	101
Состав транспортного потока .....	101
Боковые препятствия.....	102
Дорожная обстановка .....	103
Движение в городах .....	104
Данные для моделирования.....	106
Покрытия и обочины .....	107
Поперечный профиль .....	108
Расчет .....	109
Результаты_1.....	110
Элюры транспортно-эксплуатационных показателей .....	110
Границы ПДК.....	111
Кoeffициенты аварийности .....	113
Результаты_2.....	116
Интервал просмотра .....	116
Основные параметры.....	116
Замечания по данным.....	116
Соответствие СНиП .....	117
Видимость .....	117
Скорости и коoeffициенты безопасности.....	118
Кoeffициент аварийности.....	119
Расход топлива .....	119
Себестоимость перевозок.....	119
Экологические характеристики .....	119
Сводная таблица .....	120
Срезка откосов .....	120
НСИ (нормативно-справочная информация).....	121
ТЭП автомобилей .....	121
Данные СНиП.....	122
Литература .....	122
<b>3.8. Проектирование экологических мероприятий .....</b>	<b>124</b>
Общие положения .....	124
Исходные данные .....	125
Санитарные нормы .....	125
Данные для расчета.....	127
Вид защитных сооружений.....	139
Параметры защитных сооружений .....	140
Расчет .....	141
Просмотр результатов .....	141
Разрезы DXF .....	149
Построение полей концентрации вредных веществ в изолиниях .....	151
Приложение .....	159
Загрязнение атмосферного воздуха и почвы ВВ (основные зависимости).....	159
Литература .....	165
<b>3.9. Оценка загрязнения водной среды.....</b>	<b>166</b>
<b>3.10. Просмотр перспективного изображения .....</b>	<b>166</b>
Статическое изображение .....	166
Просмотр в режиме движения.....	168
Создание фильма .....	168
Просмотр фильма.....	168
<b>3.11. Индивидуальные дорожные знаки .....</b>	<b>169</b>
<b>3.12. Вывод результатов.....</b>	<b>169</b>
Таблицы и ведомости.....	170
Чертежи.....	174
Создание и корректировка сетки чертежа .....	175
Создание чертежа продольного профиля .....	178
Корректировка чертежа продольного профиля.....	180
Вывод чертежа продольного профиля .....	185
Вывод чертежей проектных поперечных профилей .....	185

## Глава 1. Общие сведения

### 1.1. НАЗНАЧЕНИЕ

Система CAD\_CREDO является составной частью комплекса CREDO наряду с системами CREDO\_DAT, CREDO\_TER, CREDO\_GEO, CREDO\_PRO и CREDO\_MIX. Комплекс CREDO обеспечивает полный технологический цикл проектирования от обработки топографо-геодезических данных (CREDO\_DAT), создания цифровой модели местности (CREDO\_TER, CREDO\_MIX), объемной геологической модели (CREDO\_GEO) до функционального и конструкторского проектирования (CREDO\_PRO, CREDO\_MIX и CAD\_CREDO) и получения проектной документации.

Система автоматизированного проектирования CAD\_CREDO предназначена для проектирования строительства и реконструкции автомобильных дорог II-V технической категории.

### 1.2. КОНЦЕПЦИЯ

В основу разработки системы заложены общепринятые принципы проектирования, математически корректные алгоритмы, результаты многолетних научных исследований и опыт автоматизации проектирования ведущих проектных, научно-исследовательских организаций и высших учебных заведений.

Исходные данные для проектирования автомобильной дороги в CAD\_CREDO попадают, в основном, из системы CREDO\_LIN "Линейные изыскания" и включают: продольный и поперечный профили, плановую геометрию оси трассы, общую информацию по объекту. Данные в CREDO\_LIN могут вводиться из полевых журналов и схем или формироваться при экспорте из других систем CREDO.

Геометрическая модель автомобильной дороги формируется трассой (пространственной линией – осью дороги) и поперечными сечениями. Проекция трассы на горизонтальную плоскость дает план трассы, на вертикальную – продольный профиль.

Система CAD\_CREDO предоставляет возможность многовариантного проектирования, оценки каждого варианта и направленного поиска оптимального проектного решения.

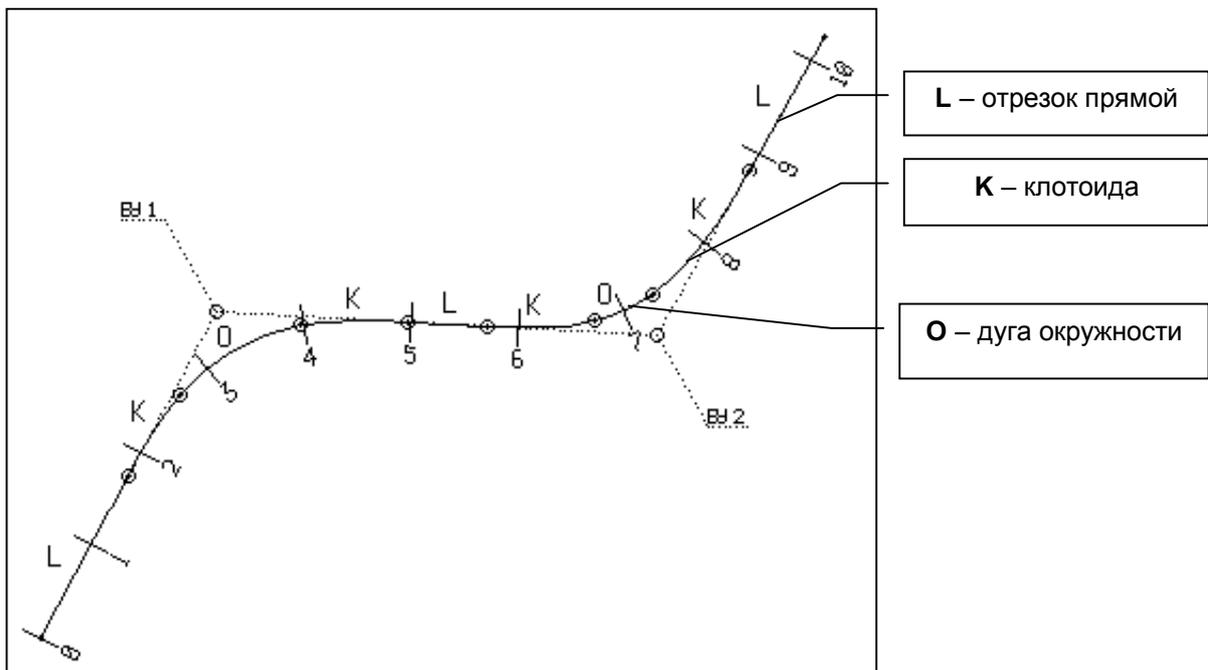
Внесение изменений возможно на любой стадии проектирования, исходные данные и результаты расчетов сохраняются в памяти компьютера, что позволяет избежать повторного ввода для задач, использующих эту информацию.

## Проектирование трассы

Плановая геометрия трассы может создаваться в системах:

- **CREDO\_MIX** - "Цифровая модель проекта".
- **CREDO\_TER** - "Цифровая модель местности".
- **CREDO\_PRO** - "Геометрическое проектирование".
- **CREDO\_LIN** - "Линейные изыскания".
- **CAD\_CREDO** - "Проектирование автодороги".

Трасса автодороги обычно представляет собой набор прямых (L), полных несмещенных клотоид (K) и дуг круговых кривых (O).



При проектировании плана трассы выполняется расчет параметров каждого закругления и их увязка, формируется ведомость углов поворота, прямых и кривых.

## Проектирование продольного профиля

В системе применяются два метода проектирования продольного профиля, которые в дальнейшем условно определены следующим образом:

1. Метод автоматизированного проектирования или оптимизация.
2. Метод конструирования проектной линии по опорным точкам и элементам.

Результатом проектирования является проектная линия профиля, представленная в виде последовательности гладко сопрягаемых криволинейных или прямолинейных элементов.



Математическое описание любого элемента проектной линии представлено уравнением кубической параболы:

$$y = A + x \times \left[ B + \frac{x \times \left( C + \frac{D \times x}{3} \right)}{2} \right], \text{ где:}$$

- **x** – расстояние между началом элемента и любой точкой этого элемента.
- **y** – отметка этой точки.
- **A, B, C, D** – коэффициенты уравнения. Их значения следующие:
  - **A** – отметка проектной линии в начале элемента (y при x=0).
  - **B** – уклон касательной к проектной линии в начале элемента (y' при x=0).
  - **C** – кривизна (R=1/C) проектной линии в начале элемента или скорость изменения уклона.
  - **D** – скорость изменения кривизны проектной линии в пределах этого элемента.

Частными случаями уравнения могут быть:

- Традиционно используемая в проектировании дорог **квадратичная парабола**  $y = F + x \times (B + x \times C/2)$  при  $D = 0$ , то есть когда кривизна элемента постоянна на всем участке его определения.
- **Прямая**  $y = A + x \times B$  при  $D = 0$  и  $C = 0$ , то есть когда кривизна элемента равна нулю и постоянна на всем участке его определения.

Метод автоматизированного проектирования предусматривает программный контроль соблюдения требований Пользователя по минимально допустимым радиусам, максимальным уклонам и контрольным отметкам. Если в пределах требований Пользователя теоретически возможно решение, то соблюдение требуемых ограничений по радиусам и уклонам гарантировано.

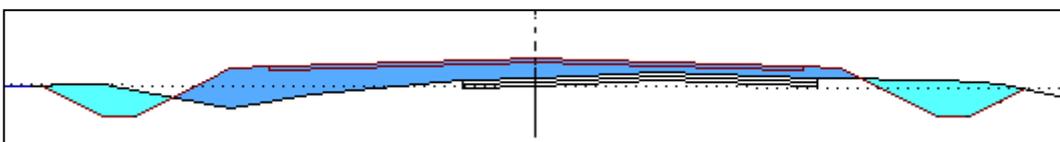
При использовании метода конструирования проектной линии по опорным точкам и элементам контроль соблюдения требований по минимально допустимым радиусам и максимальным допустимым уклонам возлагается на Пользователя.

Программная реализация обоих методов предусматривает их независимое использование и полную совместимость результатов их работы в последующих расчетах, при уточнениях или повторном проектировании проектной линии продольного профиля.

## Объемы работ

Объемы работ считаются по принципу поперечных сечений в характерных точках.

В каждом таком сечении считаются отдельно площади насыпи, выемки, кювета, растительного грунта и т.д., исходя из фактического очертания существующего и проектного поперечника с учетом выражей.



### 1.3. ФУНКЦИИ

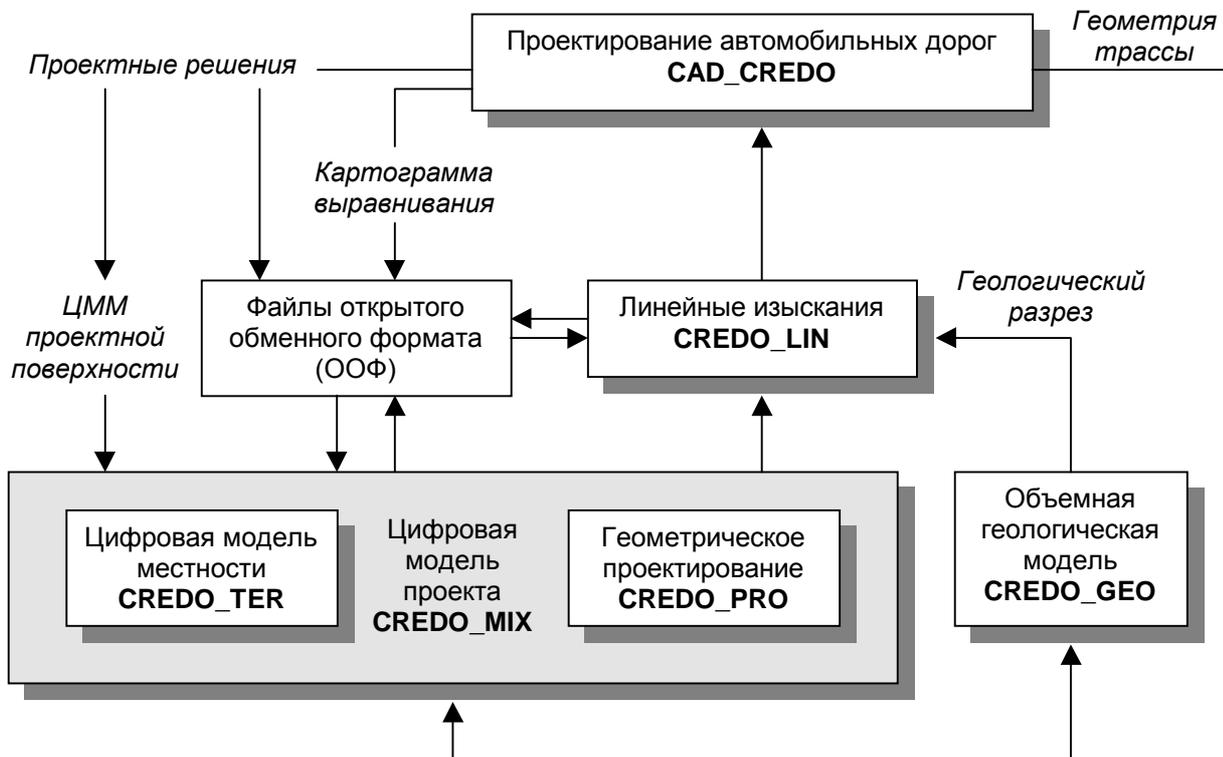
Функции CAD\_CREDO обеспечивают:

- Увязку элементов закруглений плана трассы.
- Проектирование продольного профиля методом сплайн-интерполяции опорных точек или методом динамической оптимизации.
- Корректировку профиля в интерактивном режиме, сохранение и сравнение вариантов.
- Проектирование поперечных профилей с привязкой к конкретным условиям местности и с учетом ранее принятых проектных решений.
- Проектирование водоотводных устройств (дополнительная задача системы).
- Расчет осадки насыпи на слабом основании на определенном пикете (дополнительная задача системы).
- Расчет устойчивости откосов земляного полотна без подтопления и с подтоплением (дополнительная задача системы).
- Проектирование выравнивания продольного и поперечного профилей при реконструкции дороги, расчет объемов выравнивающих слоев и срезки существующего покрытия.
- Конструирование и прочностной расчет дорожной одежды нежесткого типа.
- Гидравлический расчет малых искусственных сооружений (дополнительная задача системы).
- Расчет объемов земляных, укрепительных и планировочных работ с использованием цифровой модели местности и математической модели проектного решения.
- Моделирование движения расчетных автомобилей и транспортных потоков в существующих и проектируемых дорожных условиях.
- Транспортно-эксплуатационную и экологическую оценку проекта по показателям стоимости перевозок, скорости движения, расхода топлива, безопасности движения, объемов токсичных выбросов.
- Проектирование экологических мероприятий.
- Оценку загрязнения водной среды (дополнительная задача системы).
- Архитектурно-ландшафтную и аналитическую оценку перспективных изображений участков дороги.
- Создание чертежей (типа DXF и PLT), таблиц и ведомостей.
- Проектирование индивидуальных дорожных знаков (дополнительная задача системы).

## 1.4. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ДРУГИМИ СИСТЕМАМИ

Система эксплуатируется либо как самостоятельный программный продукт, включающий подсистему CREDO\_LIN "Линейные изыскания", либо в составе единого комплекса CREDO - обработки изысканий и проектирования.

Взаимосвязь CAD\_CREDO с этими системами приведена на схеме:



## 1.5. ОГРАНИЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ

В системе CAD\_CREDO существуют следующие ограничения:

- Количество углов поворота в плане – не более 30.
- Количество поперечных профилей – не более 500.
- Количество точек на поперечнике – не более 40.
- Количество точек продольного профиля – не более 500.

## 1.6. УПРАВЛЯЮЩАЯ ЗАДАЧА

Все системы комплекса CREDO работают под управлением единой задачи. Системы и задачи поставляются в соответствии с договорами. Если система или задача не включены в поставку, при вызове соответствующего пункта меню появляется сообщение: "Поставка осуществляется по отдельному договору", а для систем CREDO\_PRO, CREDO\_TER, CREDO\_GEO, CREDO\_DAT в этом случае в поставку включаются демонстрационные версии.

## Меню управляющей задачи

Основное меню комплекса CREDO выглядит следующим образом:

Геодезические работы	CREDO_DAT
Цифровая модель местности	CREDO_TER
Объемная геологическая модель	CREDO_GEO
Геометрическое проектирование	CREDO_PRO
Цифровая модель проекта	CREDO_MIX
Проектирование автодороги	CAD_CREDO
Геодезия в сейсморазведке	CREDO_SR
Утилиты	

При выборе пункта "Проектирование автодороги CAD\_CREDO" появляется меню второго уровня:

Карточка дороги
Описание поперечного профиля
План трассы
Дорожная одежда
Искусственные сооружения
Земляное полотно
Оценка проектного решения
Проектирование экологических мероприятий
Оценка загрязнения водной среды
Просмотр перспективного изображения
Индивидуальные дорожные знаки
Вывод результатов

## "Горячие" клавиши управляющей задачи

"Горячие" (быстрые) клавиши и их комбинации предназначены для оперативного вызова некоторых функций. В управляющей задаче на любом уровне меню активны следующие "горячие" клавиши:

- ☞ **[F1]** – помощь. Находясь в любом пункте меню, по **[F1]** появляется справка о его функциональном назначении и, как правило, порядок работы с данной задачей.
- ☞ **[F4]** – конфигурация. Описание установки конфигурации системы см. Том А. "Общие сведения" документации по комплексу CREDO.
- ☞ **[F8]** – строка DOS. Не выходя из меню управляющей задачи, Вы можете выполнить любую команду DOS, например, Norton Commander (NC), вызов редактора.
- ☞ **[F9]** – переход из меню любого уровня в основное меню задачи.
- ☞ **[F10]** – выход из комплекса.
- ☞ **[ALT] + [C]** – запуск простого арифметического калькулятора.
- ☞ **[ALT] + [F]** – запуск калькулятора угловых величин.
- ☞ **[?]** – справка по рубленности, то есть по соответствию изыскательского и проектного пикетажа.

Перечисленные "горячие" клавиши активны только при работе управляющей задачи. После запуска систем комплекса перечень и функции "горячих" клавиш могут быть другими.

## 1.7. АКТИВИЗАЦИЯ ДЕЙСТВИЙ, ВВОД И КОРРЕКТИРОВКА ДАННЫХ

Установите курсор на нужную строку меню и нажмите [**левую**] клавишу мыши или клавишу [**Enter**]. В зависимости от выбранного действия, программа позволит:

- перейти в меню следующего уровня,
- ввести и откорректировать исходные данные,
- запустить задачу расчета с предварительными запросами и предупреждениями,
- вывести на печать выходные формы,
- просмотреть результаты проектирования в табличном виде или графическом режиме,
- перейти в меню предыдущего уровня.

Данные для проектирования вводятся, в основном, в табличном виде:

Клавиши или их комбинации	Действие или функция
<b>Режим ввода данных в таблицу:</b>	
Перемещение курсора:	
[↑], [↓] [←], [→] [Page Up], [Page Down] [Ctrl] + [Page Up], [Ctrl] + [Page Down] [Home], [End]	На одну строку вверх, вниз На один столбец влево, вправо На одну страницу вверх, вниз На первую, последнюю строку таблицы В первый, последний столбец строки
Функции:	
[F1] [Insert] [Delete] [Enter] [Пробел] [Esc]	Помощь Вставить строку Удалить строку Закончить ввод в поле Просмотр и выбор предлагаемых значений Выход из пункта меню с предварительным подтверждением на сохранение
<b>Режим просмотра таблиц:</b>	
Перемещение по таблице:	
[↑], [↓] [←], [→] [Page Up], [Page Down] [Home], [End]	На одну строку выше, ниже Влево, вправо На одну страницу вверх, вниз В начало, конец таблицы
Функции:	
[P] [Esc]	Печать видимой на экране части таблицы Выход

Описания работы в задачах графического редактирования (например, "Корректировка чертежа продольного профиля") и графического просмотра (например, "Просмотр продольного профиля") подробно изложены в соответствующих главах.

Для многих запросов в системе существуют ответы по умолчанию, ответ помещен в квадратные скобки. Всякий раз, когда на экране отображается значение по умолчанию, его можно принять, нажав клавишу [**Enter**].

## Глава 2. Типовая последовательность работы

Мы предлагаем типовую, но не обязательную, последовательность работы в системе.

### 2.1. ДАННЫЕ

Необходимыми исходными данными для работы в системе CAD\_CREDO являются результаты обработки линейных изысканий (см. Книга 2. "CREDO\_LIN - Подсистема обработки линейных изысканий. Профили трубопроводов"). Данные по существующим продольным и поперечным сечениям, геометрия оси трассы, общая информация по объекту вводятся из полевых журналов и схем или создаются в результате работы в других системах комплекса CREDO, а именно:

- **CREDO\_DAT** – система, обеспечивающая сбор и обработку топографической информации, и дальнейший экспорт в CREDO\_TER, CREDO\_MIX.
- **CREDO\_TER** – система создания и представления цифровой модели местности. Здесь можно создать различные варианты простых трасс и экспортировать трассу с продольным и поперечными профилями в CAD\_CREDO.
- **CREDO\_PRO** – система геометрического проектирования, позволяющая создавать и экспортировать трассу с продольным и поперечными профилями в CAD\_CREDO.
- **CREDO\_MIX** – система проектирования генеральных планов и транспортных сооружений, позволяющая создавать и экспортировать трассу с продольным и поперечными профилями в CAD\_CREDO.
- **CREDO\_GEO** – система формирования объемной модели геологического строения полосы изысканий. В результате работы геологический разрез каждого варианта трассы можно экспортировать в CAD\_CREDO.

При экспорте необходимо ввести параметры разреза, дополнить их или откорректировать.

**Совет:** обязательно просмотрите продольный и поперечные профили, план оси дороги. Неверно введенная информация, выявленная по окончании или в процессе работы, приведет к перерасчетам и потере времени.

### 2.2. НАСТРОЙКА СРЕДЫ CAD\_CREDO

Активизируйте клавишу [F4] – "Конфигурация" и настройте необходимую конфигурацию системы, тем самым определив условия работы, форму и порядок представления элементов продольного профиля, отображение рубленности, характер вывода результатов проектируемой дороги. Настроенная Пользователем конфигурация сохраняется на диске для последующих сеансов работы с объектами.

При первых сеансах работы рекомендуется внимательно изучить конфигурацию и использовать ее возможности для работы в CAD\_CREDO.

По клавише [F4] на экране появляется меню конфигурации:

Плоттер
Вывод продольного профиля
Режим экрана
Прочее

1. "Плоттер". Пользователь имеет возможность выбрать порт и настроить параметры для вывода графических файлов на плоттер или в формат DXF:

<b>плоттер</b>	- порт для вывода на плоттер	:
	- формат плоттера	:
	- начало координат плоттера	:
	- ось X плоттера расположена	:
	- скорость перемещения пера	:
<b>дополнительная настройка порта плоттера</b>	- скорость передачи	:
	- контроль четности	:
	- кол-во бит данных	:
	- кол-во стоповых бит	:
	- время задержки (мс)	:

По клавише [Пробел] можно выбрать:

- **Порт для вывода на плоттер.** Подключение плоттера возможно к последовательным (COM1, COM2, RS1, RS2, DTP1, DTP2), параллельным (LPT1, LPT2) портам ввода/вывода; а также запись графических файлов в формат DXF.
- **Формат плоттера:** A0, A1, A3, на который будут выводиться чертежи.
- **Начало координат:** центр листа, левый верхний угол, левый нижний угол.
- **Ось X плоттера расположена:** вдоль листа, поперек листа.
- **Скорость перемещения пера:** 60, 50, 40, 30, 20, 10.

Для всех значений порта для вывода на плоттер, кроме LPT1 и DXF, активны дополнительные параметры настройки, значения которых устанавливаются в соответствии с документацией к плоттеру. Напоминаем, что графические файлы создаются только для вывода на плоттеры-аналоги Hewlett Packard. Во всех остальных случаях вывод возможен только через DXF.

2. "Вывод продольного профиля" - Вы можете настроить форму и порядок представления элементов продольного профиля:

Характер надписи пересечек	:
Надписи на ординатах	:
Высота шрифта (мм)	:
Формат вывода расстояний	:
Надписи на плане	:
Формат вывода расстояний на плане	:
Формат вывода отметок	:
Признак "склейки" DXF-файлов	:
Умолчание для масштабов	горизонтальный
профиля	вертикальный
	вертикальный (геология)
Характер вычерчивания ординат	:
Вид вывода слоев геологии	:

- **Характер надписи пересечек:** полный пикетаж, плюсовое значение - указывает нанесение пикетажного положения объектов на чертеже продольного профиля.
- **Надписи на ординатах:** в одну строку, в две строки - положение и наименование подземных коммуникаций над пересечкой в одну строку или в две через черту.
- **Высота шрифта (мм)** - для надписей на чертеже профиля. Надписи проектных уклонов и вертикальных кривых выводятся с постоянной высотой (2мм).

- **Формат вывода расстояний:** метры, метры и дециметры, метры и сантиметры - выбирает размерность для заполнения колонки "расстояния".
  - **Надписи на плане:** выводить, не выводить - по желанию можно выводить или не выводить на чертеж параметры закруглений, длины и дирекционные углы прямых.
  - **Формат вывода расстояний прямых и кривых на плане:** метры, метры и дециметры, метры и сантиметры.
  - **Формат вывода отметок:** метры, метры и дециметры, метры и сантиметры - выбирается размерность для всех отметок, выводимых в сетке чертежа профиля.
  - **Признак "склейки" DXF-файлов:** да, нет.
  - **Умолчание для вертикального, горизонтального и вертикального для геологии масштабов** профиля задается с клавиатуры, и именно с этими масштабами система будет предлагать по умолчанию формирование всех чертежей продольных профилей для разных объектов.
  - **Характер вычерчивания ординат:** 2см от профиля, максимальная, максимальная с экранированием, меньше 2 см - длина вертикальных линий (ординат) на пикетах и плюсовых точках под "черной" линией продольного профиля.
  - **Вид вывода слоев геологии:** без сглаживания по рельефу, сглаживание с учетом рельефа, сглаживание без учета рельефа - дает возможность выбрать плавность отображения границ слоев на геологическом разрезе продольного профиля.
3. **"Режим экрана"** - Вы можете выбрать режим экрана для интерактивных графических систем CREDO\_DAT, CREDO\_TER, CREDO\_PRO, CREDO\_MIX, CREDO\_GEO и CREDO\_SR.
4. **"Прочее"** - Пользователь может установить параметры:

Тип рубленности	:
Вывод рубленностей	:
Внешний редактор	:
Кол-во строк на странице	:
Печатать псевдографикой	:
Путь файлов документов	:
Текущий принтер	:

- **Тип рубленности:** *"Неправильный пикет"* задается, когда величина пикета не равна 100 м, при этом сохраняется непрерывная нумерация пикетов. *"Стыковка трасс"* дает возможность смены нумерации пикетов.
- **Вывод рубленности:** да, нет в зависимости от того, хотите ли Вы выводить рубленность в выходные формы и на чертежи.
- **Внешний редактор.** Вы может указать путь доступа и имя любого текстового редактора, с которым привыкли работать.
- **Кол-во строк на странице** –для выводимых на принтер печатных форм.
- **Печатать псевдографикой:** да, нет; выходные формы будут выводиться (если позволяет принтер) или не выводиться с символами псевдографики.
- **Путь файлов документов.** Вы имеете возможность сохранять результаты расчетов в файлах. Эти файлы будут созданы в каталоге, путь к которому необходимо указать в этом пункте. По умолчанию файлы сохраняются в текущем каталоге объекта (\).
- **Текущий принтер:** LPT1, LPT2, LPT3, LST, PRN. Выберите имя логического устройства или порт для текущего принтера.

## 2.3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОРОГИ В ПЛАНЕ

Предварительно заполните необходимые данные для проектирования виражей по поперечным уклонам и ширине проезжей части и обочин в "**Описании поперечного профиля**".

Введите уширения проезжей части и уклоны на виражах.

Если проектом предусмотрено изменение существующей трассы, откорректируйте необходимые данные, просмотрите ось дороги.

Для координат разбивки закруглений трассы используйте один из предлагаемых методов разбивки:

- Нормали от тангенсов и от хорды.
- Нормали от основных тангенсов.

Выполните расчет разбивки отгона виража и уширения на закруглениях, определив с какими отметками (относительными или абсолютными) выводить ведомость. Только после проектирования продольного профиля можно получить результат расчета с абсолютными отметками.

## 2.4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

Заполните общие данные по конструктивным слоям и транспортным нагрузкам, выполните анализ прочности дорожной конструкции с расчетом толщины слоев проектируемой дорожной одежды.

Если проектом предусмотрено сохранение существующего твердого покрытия, укажите участки поперечного выравнивания, выполните расчет "*коричневых*" отметок. В процессе расчета определите, какую таблицу формировать для проектирования продольного профиля и как будет представлена проектная линия при формировании исходных данных: прямыми, руководящими отметками (для автоматизированного проектирования); прямыми, через опорные точки (для сплайн-интерполяции опорных точек).

При необходимости сделайте экспорт для координат картограммы выравнивания.

Последовательность работы для создания картограммы выравнивания в системах CREDO\_TER и CREDO\_MIX описана в "Технология создания картограммы выравнивания".

## 2.5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Дополните к существующим искусственным сооружениям проектные, сделайте гидравлический расчет труб и малых мостов.

## 2.6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

### Проектирование продольного профиля

Приступите к проектированию продольного профиля, используя один из методов или их комбинацию: автоматизированное проектирование, конструирование проектной линии по опорным точкам и элементам. Оцените продольный профиль, анализируя по таблице результатов проектирования рассчитанные расстояния видимости и просмотрев его на экране. Перепроектируйте те участки продольного профиля, которые вас не устраивают, при этом не забывайте сохранять варианты проектных решений.

### Проектирование поперечного профиля

Введите исходные данные для проектирования откосов насыпей, выемок и кюветов и запроектируйте продольный водоотвод. Внимательный просмотр проектных поперечных профилей позволяет визуально оценить рациональность принятых проектных решений.

Если необходимо, сделайте расчет осадки насыпи на слабом основании и устойчивости откосов земляного полотна.

### Экспорт проектных решений

Для дальнейшего автоматизированного моделирования проектной поверхности дороги в ЦММ (цифровую модель местности) выполните пункт "Построение ЦММ проектного решения".

Для ручного моделирования поверхности в системе CREDO\_TER (CREDO\_MIX) сделайте экспорт проектного решения в файлы обменного формата (ООФ). После конвертации в ЦММ этих файлов границы откосов, кюветов, бровок и др. будут представлены структурными линиями, кромки проезжей части и ось дороги – линейными объектами.

### Расчет объемов работ

Рассчитайте объемы земляных работ. Перед расчетом исключите ненужные участки, задайте необходимые данные по конструкции дорожной одежды, укреплению обочин и откосов и хотя бы один механизм в машинно-дорожном отряде. После расчета, если необходимо, откорректируйте результаты и введите объемы по съездам, автобусным остановкам, переходно-скоростным полосам, выторфовыванию, нарезке уступов и др., которые система не рассчитывает.

## 2.7. АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ДОРОГИ

После завершения проектирования оцените геометрию выбранного варианта дороги, технико-экономические, энергетические, экологические и другие показатели качества дороги.

## 2.8. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

После анализа проектного решения можете приступать к экологической экспертизе дороги с оценкой эффекта от применения различных мер защиты.

Если есть необходимость, сделайте оценку загрязнения водной среды.

## 2.9. АРХИТЕКТУРНО-ЛАНДШАФТНАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТА ДОРОГИ

Оценить взаимную увязку элементов плана, продольного и поперечного профилей вам поможет система имитации зрительного восприятия дороги. Для этого:

- Просмотрите статическое перспективное изображение с определенной вами точки зрения (пикет, высота глаза водителя) в прямом или обратном направлении.
- Создайте и просмотрите фильм, показывающий запроектированный участок дороги с точки зрения водителя движущегося автомобиля.

## 2.10. ВЫВОД РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Завершая проектирование, приступите к формированию выходных форм и чертежей.

Создайте и вычертите индивидуальные дорожные знаки, необходимые для проекта организации движения дороги.

**Еще раз о конфигурации:** Не забудьте установить количество строк на странице для ведомостей и параметры вывода продольного профиля.

Система предлагает таблицы и ведомости просмотреть на экране, записать в файл или вывести на печать.

Для продольного профиля создайте или выберите сетку чертежа. При формировании чертежа определите его масштаб, высоту листа, вывод интерполированных отметок, наличие вычерчиваемых параметров, заполните или выберите вариант штампа. По окончании формирования чертежа система сообщит имя созданного графического файла в формате, который предполагает заданный вами в конфигурации (клавиша **[F4]**) порт для вывода на плоттер. При необходимости откорректируйте чертеж продольного профиля.

Распечатка ведомостей и вычерчивание продольного и поперечных профилей – завершающий этап предлагаемой типовой последовательности работы в системе CAD\_CREDO.

## 2.11. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ КАРТОГРАММЫ ВЫРАВНИВАНИЯ

Данная технология предусматривает связь системы CAD\_CREDO с системой создания цифровой модели местности CREDO\_TER (CREDO\_MIX).

Пример картограммы находится в каталоге **DEMCREDO** в подкаталоге **PRIM\_CAD**.

Для того, чтобы создать картограмму выравнивания в системе CREDO\_TER (CREDO\_MIX), выполните следующие виды работ в системе CAD\_CREDO:

- Поперечное выравнивание.
- Продольное выравнивание.
- Расчет объема выравнивающего слоя.
- Экспорт координат для картограммы выравнивания.

Результаты расчета отметок ("коричневых") для выравнивающего слоя позволяют определить линию руководящих отметок для проектирования продольного профиля (продольного выравнивания). Если в результате продольного выравнивания проектные отметки на некоторых пикетах будет ниже "коричневых" отметок, то в этом случае при расчете объема выравнивающего слоя появится срезка существующего покрытия. Это предполагает технологию производства работ фрезерованием.

По результатам расчета объемов выравнивания создается таблица, которая хранится в текущем каталоге во временном файле *Vrem.fil*. В дальнейшем ее можно будет разместить на чертеже картограммы выравнивания.

В процессе экспорта координат для картограммы выравнивания создаются ASCII-файлы обменного формата типа TOP и ABR. Введите имя файлов, задайте шаг расчета, укажите номер слоя ЦММ, в котором будет находиться информация для картограммы. Необходимо, чтобы указанный слой не был ранее создан в ЦММ, так как в этом случае может произойти наложение информации. В примере (каталог **PRIM\_CAD**) картограмма находится в слое № 4.

После экспорта координат в файлы обменного формата сделайте их конвертацию в формат ЦММ (см. пункт "Импорт, Экспорт, Конвертация данных / ASCII (ООФ) в формат ЦММ"). Файл выбирается по имени на любом диске и из любого каталога, после чего происходит подгрузка следующей информации в ЦММ:

- Точки с номерами и отметками в см с заданным шагом расчета.
- Границы выравнивания, представленные абрисными линиями.

Далее работа ведется в системе CREDO\_TER (CREDO\_MIX – процедуры и функции указаны в скобках) в следующей последовательности:

1. "**ДАнные / Слои**" ("СЛОИ / Слои поверхностей"). Сделайте активным слой, в который были импортированы файлы для картограммы; отключите видимость остальных слоев. При наличии только одного нулевого слоя видимость и активность будут включены автоматически.
2. "**ДАнные / Карточка объекта**". Укажите масштаб, в котором будет создана картограмма.
3. "**ТРАССА / Создать/экспорт / Импорт**" ("ДАнные / Импорт данных / Импорт плана трассы"). Сделайте импорт плана трассы (файл *Pl.dan*). Если в предыдущих

сеансах работы в CREDO\_TER трасса уже была импортирована, то сделайте ее подгрузку - "ДААННЫЕ / Подгрузка проекта".

4. **"НАСТРОЙКА / Параметры ввода/вывода / Размерность отметки"**. В данном случае отметки в сантиметрах, поэтому установите размерность = 0. В функции "Фильтр на отображение / Вспомогательные элементы" отключите видимость номеров точек.
5. **"РЕЛЬЕФ / Контур рельефа"** ("ПОВЕРХНОСТИ / Контур поверхности"). Создайте контур по границам выравнивания, которые представлены абрисными линиями.
6. **"РЕЛЬЕФ / Поверхность"** ("ПОВЕРХНОСТИ / Поверхность"). В контуре создайте поверхность, отобразите ее ломаными горизонталями. Если в функции "Настройка / Параметры ввода/вывода / Шаг горизонталей" установить большой шаг горизонталей (например 25), на построенной поверхности будет проведена только нулевая горизонталь, которая определит границу срезки при наличии отрицательных отметок.
7. **"СИТУАЦИЯ / Площадной объект"** ("ПОВЕРХНОСТИ / Контур ситуации"). Сделайте копию рельефа. Будет создан контур площадного объекта, равный контуру рельефа.
8. **"ЧЕРТЕЖ / Отметки / Работа с группой"**. Поверните отметки в зависимости от компоновки чертежа.
9. **"НАСТРОЙКА"**. Настройте видимость тех элементов, которые должны выводиться на чертеж, видимость остальных отключите, например, треугольников.
10. **"ЧЕРТЕЖ / Форматы"**. Выберите формат листа чертежа.
11. **"ЧЕРТЕЖ / Чертеж DXF"**. В зависимости от форматного листа создайте необходимое количество фрагментов-контуров или фрагментов-окон. Для точной стыковки фрагментов используйте режим захвата курсора. Выберите необходимые фрагменты и выполните операцию "Чертеж DXF".
12. Разместите на листе выбранные фрагменты и, если необходимо, таблицу с результатами расчета объема выравнивающего слоя (текстовый файл *Vrem.fil*)
13. Заполните штамп и создайте чертеж.

## Глава 3. Состав системы и описание функций

### 3.1. КАРТОЧКА ДОРОГИ

В карточке дороги содержится общая информация: пикет начала и конца, протяженность, название и категория дороги, тип рельефа и, если необходимо, регистрируется рубленность.

Карточка дороги заполняется на этапе обработки линейных изысканий. При экспорте трассы из систем CREDO\_TER, CREDO\_PRO, CREDO\_MIX заполнение происходит автоматически.

По умолчанию заполнены поля "Категория дороги" и "Тип местности", которые используются при оценке проектного решения. Эти параметры выбираются по клавише [Пробел].

После ввода пикетного положения начала и протяженности проектируемого участка дороги пикетное положение конца дороги вычисляется автоматически. Пикеты и плюсы в системе отражают реальное расстояние.

При наличии рубленых пикетов необходимо заполнить "Карточку регистрации рубленности". Перед ее заполнением в "КОНФИГУРАЦИЯ / Прочее" (клавиша [F4]) уточните тип рубленности:

1. **Неправильный пикет** – величина пикета не равна 100 м.
2. **Стыковка трасс** – дает возможность смены пикетажа.

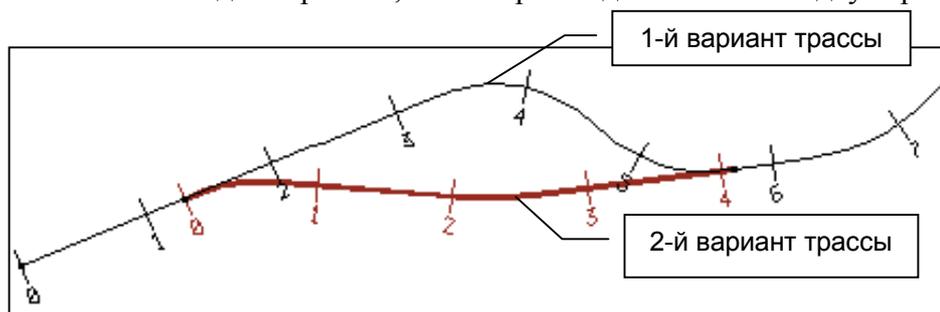
1. **Неправильный пикет.** Если рубленый пикет меньше 100 м, заполняется его начальное и конечное пикетное положение с указанием расстояния. Если рубленый пикет больше 100 м, но меньше 200 м, вводится промежуточный пикет со штрихом.

Например, ПК 12 = 125 м

от ПК	до ПК	расстояние, м
11 + 00	11 + 00'	100
11 + 00'	12 + 00	25

Если рубленый пикет больше 200 м, то вводится промежуточный пикет с двумя штрихами. При этом необходимо в верхней строке карточки объекта указать протяженность дороги с учетом рубленности. Если в исходных данных будут пикеты, снятые продольным нивелированием, необходимо их вводить, указывая расстояния с учетом рубленности. При наличии рубленности местоположение всех искусственных сооружений и коммуникаций указывается в изыскательском пикетаже. При этом ПК 11+10.00' будет означать ПК 11+110.

2. **Стыковка трасс** используется, когда есть несколько вариантов трасс. Например, с ПК 1 + 35 возможны два варианта, то есть речь идет о стыковке двух трасс.



Для того, чтобы указать, что трасса пойдет по второму варианту, в карточке рубленности нужно ввести:

от ПК	до ПК	расстояние, м
1 + 35	0 + 00'	0.00

Все пикеты по второму варианту трассы должны быть введены со штрихом: 2+00', 3+00', 4+00'. Далее программа будет брать их в расчет автоматически. В месте следующей стыковки второго и первого варианта вы должны указать:

от ПК	до ПК	расстояние, м
4 + 10'	5 + 75''	0.00

Далее все пикеты до следующей стыковки трасс должны быть указаны с двумя штрихами. В системе существует возможность вводить до девяти штрихов.

Следует помнить, что при заполнении данных продольного нивелирования необходимо вводить реальное расстояние.

Выход из пункта "Карточка дороги" осуществляется по клавише [Esc], после чего следует запрос:

**Сохранить изменения? (Y/N): Y**

В программе существует контроль по границам (ПК начала и ПК конца) объекта. Если Пользователь вносил изменения в карточку объекта при введенных данных по продольному и/или поперечному нивелированию, происходит объединение данных и формирование существующей поверхности в пределах ПК начала и ПК конца объекта. В процессе объединения на экран выводятся следующие сообщения:

**Выборка и сортировка по пикетам данных продольного и поперечного нивелирования**

Если в системе отсутствуют данные продольного нивелирования или данные нивелирования поперечных профилей, программа сообщает об этом.

**Дополнение поперечников типа "верх 3/П" данными смежных полных поперечников**

**Интерполяция поперечников на пикетах с помеченными знаком "+" отметками**

**Формирование базы геометрических данных поперечных и продольного профилей**

**На участке дороги введено NN точек**

**Формирование параметров описания существующих кюветов  
(Для вывода на чертеж продольного профиля)**

### 3.2. ОПИСАНИЕ ПОПЕРЕЧНОГО ПРОФИЛЯ

Пользователь вводит параметры, необходимые для моделирования геометрии проектных поперечных профилей: ширину, уклоны проезжей части и обочин, заложения откосов насыпей, выемок, кюветов и условия проектирования кюветов. Состав меню "Описание поперечного профиля":

<p><b>Проезжая часть и обочины</b>  <b>Откосы насыпей и выемок</b>  <b>Кюветы и резервы</b></p>
---

#### Проезжая часть и обочины

Ввод данных в пункт меню "Проезжая часть и обочины" обязателен.

***** Проектные параметры поперечного профиля *****								
Максимальный дополнительный уклон кромки на вираже в ‰ : 10								
Минимально допустимая ширина обочины в м : 1.00								
местоположение ПК+	С Л Е В А				С П Р А В А			
	обочина		пр. часть		пр. часть		обочина	
	ширина, м	уклон, %	ширина, м	уклон, %	ширина, м	уклон, %	ширина, м	уклон, %
340+ 0.0	2.00	-40	4.00	-20	4.00	-20	2.00	-40
361+ 0.0	2.00	-40	4.00	-20	4.00	-20	2.00	-40
361+25.0	2.50	-40	3.50	-20	3.50	-20	2.50	-40
370+ 0.0	2.50	-40	3.50	-20	3.50	-20	2.50	-40

В таблицу Пользователь вводит следующие параметры:

- Максимальный дополнительный уклон наружной кромки проезжей части по отношению к проектному продольному уклону на участках отгона виража (по умолчанию 10 промилле как для дорог III-V категории в равнинной местности).
- Минимально допустимая ширина обочины по умолчанию 1.0 м (как для дорог III-V категории). При проектировании виражей проезжая часть уширяется с внутренней стороны за счет обочины. Для соблюдения минимально допустимой ширины при больших значениях уширений предусмотрено уширение земляного полотна.
- Ширина обочин, проезжей части и поперечные уклоны задают слева и справа от проектной оси дороги. Уклоны вниз от оси вводятся со знаком "минус". Изменение уклонов на виражах фиксировать не нужно, так как их значения программа учитывает автоматически. Ширина проезжей части назначается с учетом ширины укрепления обочин по типу дорожной одежды основной дороги.

Если проектные параметры поперечного профиля не меняются по всей трассе, то их значения задают два раза: на первом и последнем пикете. При изменении параметров необходимо указать пикетное положение начала и конца участка с одними параметрами, далее указать пикетное положение конца участка с новыми параметрами. При этом для вставки строки используется клавиша **[Insert]**.

#### Откосы насыпи и выемки

Ввод данных в пункт меню "Откосы насыпи и выемки" на стадии проектирования плановой геометрии дороги не обязателен. Заполнять таблицы по откосам насыпи и выемки удобнее после проектирования продольного профиля в пункте меню "Проектирование поперечного профиля".

## Кюветы и резервы

Ввод данных в пункт меню "Кюветы и резервы" на стадии проектирования плановой геометрии дороги не обязателен. Заполнять таблицы по кюветам удобнее после проектирования продольного профиля в пункте меню "**Проектирование поперечного профиля**". Подробное описание ввода этих данных см. "Земляное полотно".

### 3.3. ПЛАН ТРАССЫ

Информация по плановой геометрии дороги вводится на стадии обработки линейных изысканий.

Пользователь может дополнить информацию по геометрии трассы, просмотреть план трассы на экране и создать чертеж трассы, получить ведомости углов поворота, прямых и кривых, координат разбивки закруглений, виражей и уширений.

После запуска задачи Пользователь входит в меню следующего уровня:

<b>План трассы, виражи и уширения</b>
<b>Просмотр оси плана трассы</b>
<b>Вычерчивание плана трассы</b>
<b>Ведомость углов поворота, прямых и кривых</b>
<b>Ведомость координат разбивки закруглений</b>
<b>Ведомость разбивки виражей и уширений</b>

#### План трассы, виражи и уширения

В таблицу вносятся изменения по плановой геометрии дороги, или же она дополняется при проектировании виражей. Необходимо указать уклон виража и уширение проезжей части с внутренней стороны.

Описание плана трассы											
Начальный азимут (гр.мин.сек)=		38.59.25		X(m)=		665874.20		Y(m)=		25477.25	
N	угол гр.мин.сек	радиус (м)	длина 1-й переход ной (м)	длина 2-й переход ной (м)	укл. вира жа пр.ч (%)	уши- рение пр.ч (м)	измер. биссек- триса (м)	измер. тангенс 1-й (м)	измер. тангенс 2-й (м)		
658.258- расстояние до следующего угла (м)											
61	- 18.33.00	600.00	194.25	194.25	40	0.50	0.00	0.00	0.00		

После выхода из таблицы происходит расчет плана трассы и виражей.

Если заданы невыполнимые условия, например, сумма длин смежных тангенсов больше расстояния между их вершинами; выдается соответствующее сообщение:

<b>Сумма длин смежных тангенсов 1-го и 2-го закруглений больше расстояния между их вершинами на 2,6548 м. Сокращаем 1-ю п.к. или радиус 2-го закругления, т.к. прямая вставка д.б.&gt;=0. Клавишу для продолжения</b>
---

Не следует корректировать параметры трассы, которые экспортировались из CREDO\_TER, CREDO\_MIX, CREDO\_PRO, так как отметки, снятые по оси трассы и поперечникам, автоматически не изменятся. Каждый такой вариант плана трассы нужно экспортировать из систем CREDO\_TER, CREDO\_MIX, CREDO\_PRO.

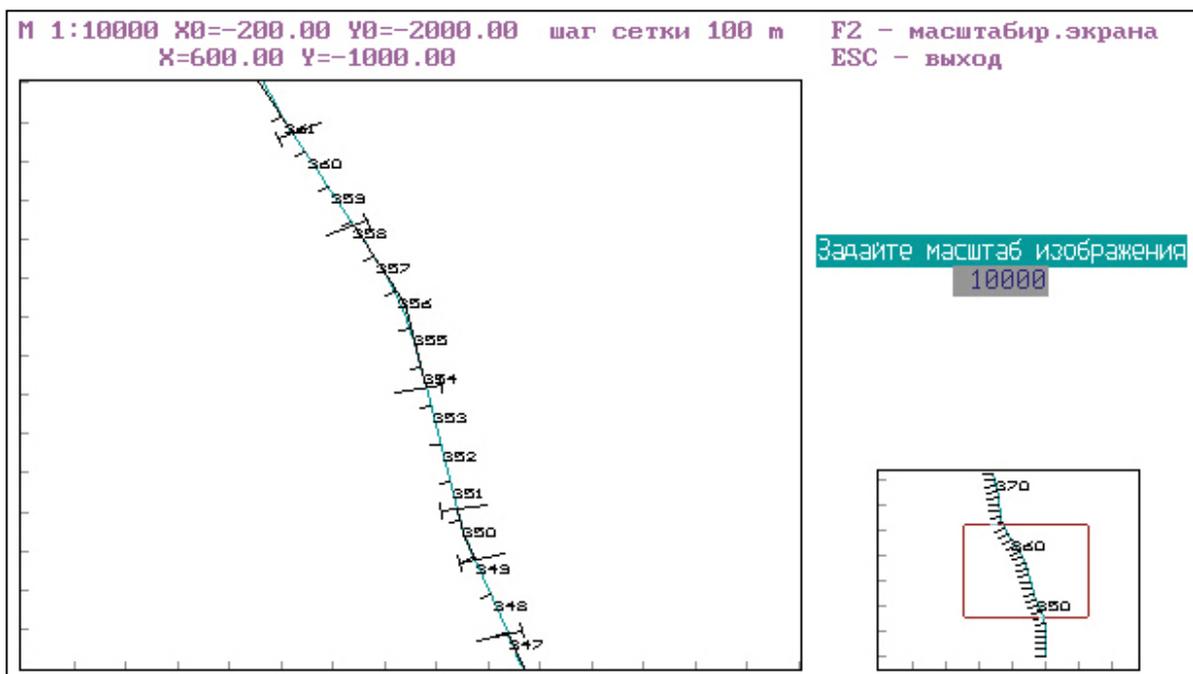
Если в проекте не предусмотрено устройство виражей, нужно просто запустить задачу, затем выйти из нее для выполнения необходимых расчетов. В противном случае Пользователю будут недоступны некоторые задачи.

Программа рассчитывает и увязывает все элементы плана трассы, даже если некоторые из них выходят за последний пикет в карточке дороги. Результат расчета отображается на экране в виде сообщения, например:

**Закончен расчет и увязка кривых 12 углов поворота трассы на участке от  
ПК340+0.00 до ПК394+65.58.  
По карточке дороги конец трассы находится на ПК 370+0.00.  
Клавишу для продолжения**

### Просмотр оси плана трассы

Пользователь может просмотреть ось трассы и оценить корректность ввода данных. По умолчанию изображение автомасштабируется. По клавише **[F2]** Вы можете задать масштаб изображения, затем нажать клавишу **[Enter]**. В правом нижнем окне появляется контур, соответствующий заданному масштабу изображения в левом большом окне. Передвигая контур клавишами-стрелками, выберите нужный участок трассы и нажмите **[Enter]**. Участок отобразится в левом окне.



Если нужно изменить масштаб, нажмите клавишу **[Esc]** и задайте другой масштаб изображения по клавише **[F2]**.

В верхней части экрана отображается:

- Текущий масштаб в левом большом окне.
- Координаты левого нижнего угла малого окна, в котором отображается весь объект: X0 по вертикали и Y0 горизонтали.
- Координаты левого нижнего угла большого окна: X по вертикали и Y горизонтали.
- Шаг сетки, который программа назначает в зависимости от масштаба изображения.
- Клавиши для работы при просмотре плана трассы.

После окончания просмотра оси трассы для выхода из задачи нажмите клавишу **[Esc]**.

## Вычерчивание плана трассы

Пользователь имеет возможность создать чертеж только оси сооружения – трассы (без ситуации и рельефа) и распечатать стандартную ведомость углов поворота, прямых и кривых для наклеивания ее на чертеж.

**Создание чертежа плана трассы**  
**Вывод чертежа**  
**Распечатка ведомости для чертежей**

### *Создание чертежа плана трассы*

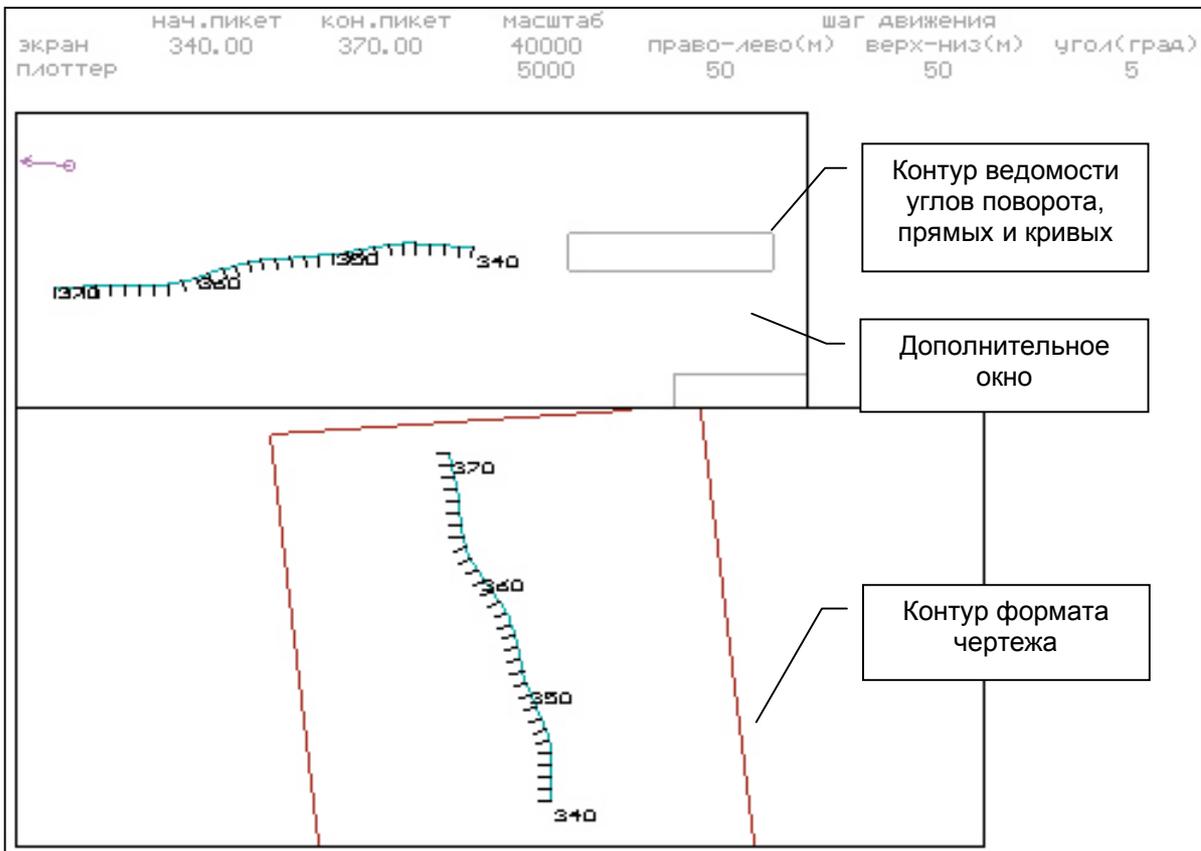
Перед созданием чертежа плана трассы необходимо выбрать штамп для чертежа, заполнить его, задать высоту форматного листа. Длина листа зависит от формата плоттера, указанного в параметрах конфигурации системы (клавиша **[F4]**).

После выбора на экране появляется изображение всего плана трассы, ориентированного на север, и прямоугольный контур окна в масштабе, соответствующем выбранному формату листа. Левый нижний угол прямоугольника соответствует левому нижнему углу чертежа. В верхней части экрана указаны начальный и конечный пикеты трассы, масштаб его изображения и масштаб, в котором предлагается сделать чертеж, по умолчанию – 5000.

После нажатия клавиши **[F1]** на экране появляется список используемых для создания чертежа клавиш и их назначение:

- ☞ **[F2]** – формирование чертежа, отображение в дополнительном окне выбранного фрагмента на форматном листе.
- ☞ **[F3]** – формирование таблицы углов, отображение в дополнительном окне контура штампа и ведомости углов поворота, прямых и кривых.
- ☞ **[F4]** – очистка чертежа, очистка дополнительного окна в процессе компоновки чертежа.
- ☞ **[F5]** – вывод на плоттер, создание файла чертежа для вывода.
- ☞ **[F6]** – вывод закруглений, включение / отключение условного обозначения вершин углов поворота, начала и конца закруглений.
- ☞ **[F7]** – шаг движения прямоугольного контура по экрану.
- ☞ **[F8]** – масштаб чертежа.
- ☞ **[F9]** – масштаб изображения плана трассы на экране.
- ☞ **[F10]** – выбор пикета для быстрого поиска необходимого фрагмента.
- ☞ **[Page Up], [Page Down], [Home], [End]** – экран; перемещение оси трассы вперед, назад, в начало и конец, если вся трасса не видна на экране после изменения масштаба изображения.
- ☞ **[Insert], [Delete]**, клавиши–**[стрелки]** – прямоугольник; поворот прямоугольного контура относительного нижнего левого угла против часовой стрелки, по часовой стрелке, его перемещение вверх, вниз, вправо и влево по экрану с выбранным шагом.
- ☞ **[+], [-]** – изменение шага движения прямоугольного контура по экрану на единицу измерения. Нажмите клавишу **[F7]**, после чего установите нужный шаг для "право-лево". Нажав клавишу **[Enter]**, Вы зафиксируете изменение и перейдете к определению шага для "верх-низ", а затем для "угол".

Порядок создания чертежа следующий. По клавише [F8] определите масштаб чертежа. Перемещая прямоугольный контур по экрану, определите вычерчиваемый участок и нажмите клавишу [F2]. После запроса уточните начальный и конечный пикет. Появится дополнительное окно для предварительного просмотра. Для формирования контура ведомости углов поворота, прямых и кривых, а также контура штампа нажмите клавишу [F3]. Перемещая клавишами-стрелками появившийся контур ведомости, можно оценить, будет ли достаточно свободного места на чертеже для наклеивания распечатанной ведомости. Использование клавиши [F3] не обязательно, так как текстовый файл ведомости *Vrem.fil* создается автоматически при формировании чертежа (только для тех углов, которые выводятся на чертеж). Для того, чтобы создать на диске файл чертежа данного участка, нужно нажать клавишу [F5], после чего экран очищается и можно приступать к формированию чертежа следующего участка. В процессе работы можно очищать экран клавишей [F4] и заново компоновать чертеж. На одном чертеже можно расположить несколько участков плана трассы, но для каждого из них будет свое направление на север. Поэтому для сохранения единого ориентира в этом случае не следует поворачивать контур, а лишь перемещать его по горизонтали и вертикали.



### Вывод чертежа

Для вывода чертежа выберите любой фрагмент. Затем нажмите клавишу [Enter] и любую клавишу для начала вычерчивания. При повторном вызове программы вычерченные фрагменты будут закрашены черным цветом. Вы можете вычертить их многократно, выбирая курсором.

### Распечатка ведомости для чертежей

Для закруглений, которые выводятся на данный чертеж, формируется сокращенная ведомость углов поворота, прямых и кривых. Сформированную ведомость можно просмотреть ("Просмотр результата"), записать в файл ("Результат в файл"), распечатать ("Печать результата"):

<b>Просмотр результата</b>
<b>Результат в файл</b>
<b>Печать результата</b>

По клавише [P] можно распечатать видимую часть таблицы.

Использование функции "Вычерчивание плана трассы" необязательно, а при наличии Цифровой Модели Местности можно создать более полный чертеж плана трассы в системах CREDO\_TER и CREDO\_MIX.

### Ведомость углов поворота, прямых и кривых

При создании плана трассы формируется ведомость с полной информацией по плановой геометрии.

Пользователь может ее просмотреть ("Просмотр результата"), записать в файл ("Результат в файл"), распечатать ("Печать результата"):

<b>Просмотр результата</b>
<b>Результат в файл</b>
<b>Печать результата</b>

В ведомости используются следующие условные обозначения:

- **бэга 1(2)** – угол клотоиды в градусах и минутах.
- **альф.кк** – центральный угол круговой кривой в градусах и минутах.
- **A1, A2** – параметры клотоид.
- **R** – радиус кривой в метрах.
- **L1, L2** – длины переходных кривых в метрах.
- **D** – домер в метрах.
- **B** – биссектриса в метрах.
- **T1, T2** – тангенсы в метрах.
- **Lкр.кр** – длина круговой кривой в метрах.
- **Lзакр** – полная длина закругления в метрах.

При просмотре ведомости на экране можно распечатать видимую ее часть, используя для этого клавишу [P]. Повторное нажатие этой клавиши отключает печать.

После просмотра результатов расчета Пользователь может сохранить ведомость в файле с произвольным именем. Файл будет создан в каталоге, путь к которому указывается при установке конфигурации CREDO по клавише [F4] (см. "Прочее / Путь файлов документов").

### Ведомость координат разбивки закруглений

Ведомость координат детальной разбивки закруглений по трассе можно получить двумя методами:

1. Разбивка переходных кривых от тангенсов, а круговой кривой – от хорды.
2. Разбивка переходных кривых и круговой кривой от тангенсов.

Пользователь должен выбрать метод разбивки и нажать клавишу **[Enter]**, затем задать ее шаг (по умолчанию 10м). После нажатия клавиши **[Enter]** на экране появляется запрос:

**Выводить ведомости на всех закруглениях? (Y/N): Y**

При отрицательном ответе необходимо указать номера требуемых закруглений.

После создания ведомости ее можно просмотреть ("Просмотр результата"), записать в файл ("Результат в файл") и распечатать ("Печать результата"):

**Просмотр результата**  
**Результат в файл**  
**Печать результата**

### Ведомость разбивки виражей и уширений

Пользователь может получить ведомость разбивки виражей любых закруглений в относительных, а при наличии проектного продольного профиля и в абсолютных отметках.

Необходимо указать шаг разбивки (по умолчанию 10м), определить номера закруглений, на которых будет производиться разбивка и вид отметок (относительные или абсолютные).

Вариант отметок с абсолютными значениями можно выбрать только при запроектированном профиле.

Сформированную ведомость можно просмотреть ("Просмотр результата"), записать в файл ("Результат в файл"), распечатать ("Печать результата"):

**Просмотр результата**  
**Результат в файл**  
**Печать результата**

По клавише **[P]** можно распечатать видимую часть таблицы.

### 3.4. ДОРОЖНАЯ ОДЕЖДА



Задача **"Расчет дорожной одежды нежесткого типа"** позволяет подобрать оптимальный вариант конструкции дорожной одежды. Задача может работать автономно. Расчет на прочность и морозоустойчивость ведется согласно нормативному документу ВСН 46-83. Кроме полного расчета конструкции можно рассчитать усиление существующей одежды при известном требуемом модуле упругости.

Задача **"Поперечное выравнивание"** необходима при реконструкции и капитальном ремонте для доведения существующих параметров проезжей части до проектных. В результате поперечного выравнивания, а при необходимости и продольного, можно получить попикетную ведомость объема выравнивающего слоя и срезки существующего покрытия, а также экспортировать координаты для создания чертежа картограммы выравнивания в системах CREDO\_TER и CREDO\_MIX.

Ввод данных **"Конструкции проектируемой дорожной одежды"** необходим для расчетов объемов работ и проектирования продольного водоотвода.

## Расчет дорожной одежды нежесткого типа

Для расчета система предлагает:

<b>Ввод (корректировка) данных</b>
<b>Расчет дорожной одежды</b>
<b>Вывод результатов расчета</b>
<b>Работа с базами данных</b>
<b>Удаление расчета</b>
<b>Расчет параметров нестандартных транспортных средств</b>

При выборе любого из пунктов меню запрашивается имя расчета, по которому затем идентифицируются группы входных, временных и выходных файлов. Если на этот запрос при пустом имени нажать клавишу **[Enter]**, на экран выводятся имена расчетов, по которым уже есть данные. Если выбрать одно из имеющихся имен, работа продолжается с выбранным расчетом.

### **Ввод и корректировка данных**

После выбора имени расчета уже существующего файла дополнительно появляется запрос:

<b>Данные с этим именем существуют.</b>
<b>Будете менять имя расчета?</b>
<b>нет / да</b>

При ответе "**Нет**" будут корректироваться существующие данные, при ответе "**Да**" программа запросит новое имя для корректировки. Ранее введенные данные при этом сохраняются.

Пользователь должен заполнить таблицы "**Общие сведения**", "**Характеристики слоев конструкции**", "**Данные по нагрузке или транспортному потоку**". Данные можно вводить с клавиатуры или выбирать их из меню, которое вызывается по клавише **[Enter]**.

В таблице "**Общие сведения**" Пользователь вводит следующие параметры:

- **Тип дорожной одежды:** капитального типа с усовершенствованным покрытием, облегченного типа с усовершенствованным покрытием, переходного типа.
- **Категория дороги:** 1,2,3,4,5.
- **Тип местности по условиям увлажнения:** 1 – сухие места; 2 – сырые места с избыточным увлажнением в отдельные периоды года; 3 – места с постоянным избыточным увлажнением.
- **Поправка к относительной влажности** - вводится с клавиатуры. При расчете конструкций, в которых предусмотрены такие мероприятия, как устройство монолитных оснований дорожных одежд, водонепроницаемых обочин, совершенный дренаж, теплоизоляционные слои, полностью предотвращающие промерзание земляного полотна и другие, вводятся поправки к относительной влажности (см. т.9 ВСН 46-83). При определении расчетной влажности эта поправка вычитается в программе.

- **Продолжительность межремонтного периода**, лет. Назначается Пользователем в соответствии с ВСН 41-88 "Региональные и отраслевые нормы межремонтных сроков службы нежестких дорожных одежд и покрытий". Диапазон вводимых значений от 1,0 до 30,0.
- **Среднегодовой прирост интенсивности движения**. Для перехода к величине транспортного потока на конец межремонтного периода от известного вводится среднегодовой прирост интенсивности движения в процентах. Если среднегодовой прирост интенсивности движения задать равным 0.0 (умолчание), пересчет интенсивности движения на конец межремонтного периода не производится.
- **Тип расчетной нагрузки**: автомобили группы А, автомобили группы Б, автобусы группы А, автобусы группы Б, автомобили типа БелАЗ (груженые), автомобили типа БелАЗ (порожние).
- **Дорожно-климатическая зона**: 1,2,3,4,5 в соответствии с картой в ВСН 46-83.
- **Дорожно-климатическая подзона**: 1,2 в соответствии с ВСН 46-83.
- **Состав и интенсивность транспортного потока**: *известны* марки и перспективная интенсивность движения транспортных средств. *Неизвестны* сведения по видам и количеству проездов транспорта - при вводе в таблицу "Данные по нагрузке и транспортному потоку" будет задаваться расчетная приведенная интенсивность ( $N_p$ ) либо требуемый модуль упругости ( $E_{тр}$ ).
- **Признак варьирования слоев**: *автоматическое* – программа автоматически будет наращивать слои согласно исходным данным до тех пор, пока не достигнет максимальной толщины слоя или положительного показателя прочности. *С клавиатуры* – Пользователь может сам указывать слой, который надо наращивать, и величину приращения (в том случае, если в исходных данных был задан диапазон изменения толщины этого слоя).
- **Тип расчетной нагрузки**: *статические* нагрузки (стоянки, остановки), *динамические* нагрузки.
- **Вид расчета**: *полный расчет* конструкции, *расчет усиления* при известном модуле упругости существующего покрытия.

В таблицу "**Характеристики слоев**" заносят код материала конструктивного слоя, его минимальную, максимальную толщину и величину приращения, а также стоимость  $1\text{м}^2$  слоя толщиной 1см. Для 10-го слоя (грунта земляного полотна) вводят только код материала. Заполнение первого и последнего слоев обязательно.

Расчетная схема дорожной одежды включает девять конструктивных слоев. Слои размещаются произвольно относительно порядкового номера слоя. Желательно соблюдать порядок следования слоев в конструкции.

Коды и характеристики материалов и грунтов содержатся в каталоге **CREDO** в файле **Vazmat.txt**. Их можно просмотреть и откорректировать во время заполнения таблицы, вызвав базу материалов по клавише [F3].

При выходе из таблицы Пользователь имеет возможность уточнить характеристики слоев покрытия, ответив "Да" на запрос об их корректировке. При ответе "Нет" сохраняются предыдущие значения характеристик. Естественно, при первом входе в таблицу "Характеристики слоев" уточнение обязательно.

Для всех асфальтобетонных слоев уточняются:

- **Расчетная температура** (сдвиги): 10, 20, 30, 40, 50.
- **Тип асфальтобетона**: А, Б, В, Г, Д.
- **Марка а/б смеси**: I, II, III.
- **Вид а/б смеси**: песчаная, мелкозернистая, крупнозернистая, песчаная дробленая, мелкозернистая дробленая, крупнозернистая дробленая.
- **Плотность а/бетона**: плотный, пористый, высокопористый.
- **Порода щебня**: изверженная, осадочная.
- **Дегтебетон**: нет, да.
- **Характер а/б для выбора  $K_u$**  (коэффициента усталости): а/б на БНД 130/200, БНД 200/300, высокопористые и дегтебетоны; а/б плотные и пористые на БНД 40/60, БНД 60/90 и БНД 90/130.

Если известны состав и интенсивность транспортного потока, то в таблице "Данные по нагрузке или транспортному потоку" необходимо ввести:

- **Число полос движения** в обоих направлениях.
- **Порядковый номер полосы**, для которой производится расчет (считается справа по ходу движения).
- **Коды автомобилей** (Код авт) и перспективное в обоих направлениях количество автомобилей соответствующего кода (Ед.сут).
- **Коэффициенты использования грузоподъемности** (Коеф.груз) и пробега (Коеф.проб). Если они не заполнены, тогда принимаются равными 1.

Обратите внимание на соответствие выбранной расчетной группы и задаваемых автомобилей (коэффициент приведения к расчетной группе должен быть более 0).

Если состав транспортного потока неизвестен, то необходимо ввести либо требуемый модуль упругости, либо расчетную приведенную интенсивность движения.

После выхода из пункта меню "Ввод и корректировка данных" происходит определение расчетных характеристик материалов. После завершения расчета на экране появляются одна за другой две таблицы. В первой выводятся полученные расчетные характеристики материалов, во второй – наименования материалов конструкции и характеристики, определяющие расчет. Пользователь имеет возможность откорректировать любой показатель или наименование с учетом региональных особенностей материалов или условий эксплуатации, в том числе изменить параметры расчетной нагрузки на нестандартные.

### Расчет дорожной одежды

Ход расчета отображается на экране в диаграммах.

Если было задано автоматическое варьирование, то приращение толщины слоев производится автоматически до достижения положительных показателей прочности или максимальной толщины. Оптимизация конструкции происходит по условию минимума стоимости при достижении заданных прочностных показателей конструкции.

Если было задано ручное варьирование, то при отрицательных показателях прочности на экран выводится таблица очередного варианта расчета, и Пользователь должен выбрать номер наращиваемого слоя и величину наращивания (но не более максимальной в исходных данных для этого слоя). Если результат с отрицательными показателями прочности является достаточным, и нет необходимости давать приращение, то на очередной запрос программы нужно нажать [**Enter**] или [**Esc**].

В результирующую таблицу выводятся показатели прочности каждого рассчитываемого слоя по соответствующему виду проверки и показатель прочности всей конструкции при расчете на сопротивление упругому прогибу.

#### 1. Показатель прочности при расчете монолитных слоев на растяжение при изгибе:

$$P_{\text{пр}} = \frac{R_u / K_{\text{пр}} - R_{\text{max}}}{R_u / K_{\text{пр}}}, \text{ где:}$$

- **R<sub>и</sub>** – предельное допустимое растягивающее напряжение материала слоя с учетом усталостных явлений.
- **K<sub>пр</sub>** – требуемый коэффициент прочности с учетом заданного уровня надежности.
- **R<sub>max</sub>** – наибольшее растягивающее напряжение в рассматриваемом слое, устанавливаемое расчетом.

#### 2. Показатель прочности при расчете слабосвязных материалов на устойчивость против сдвига:

$$P_{\text{пр}} = \frac{T_{\text{доп}} / K_{\text{пр}} - T_a}{T_{\text{доп}} / K_{\text{пр}}}, \text{ где:}$$

- **T<sub>доп</sub>** – допускаемое напряжение сдвига, обусловленное сцеплением в грунте.
- **K<sub>пр</sub>** – требуемый коэффициент прочности с учетом заданного уровня надежности.
- **T<sub>a</sub>** – активное напряжение сдвига в рассматриваемом слое, устанавливаемое расчетом.

#### 3. Показатель прочности всей конструкции при расчете по допускаемому упругому прогибу:

$$P_{\text{пр}} = \frac{E_{\text{общ}} - E_{\text{тр}} * K_{\text{пр}}}{E_{\text{тр}} * K_{\text{пр}}}, \text{ где:}$$

- **E<sub>тр</sub>** – требуемый модуль упругости конструкции с учетом капитальности одежды, типа покрытия и интенсивности воздействия нагрузки.
- **K<sub>пр</sub>** – требуемый к-т прочности с учетом заданного уровня надежности.
- **E<sub>общ</sub>** – общий модуль упругости конструкции.

Показатели прочности представлены в долях единицы. Отрицательный показатель прочности означает, что по данному виду проверки условие прочности не выполняется и необходимо увеличивать толщину слоев или подбирать более прочные материалы.

После расчета на прочность можно произвести *расчет на морозоустойчивость* дорожной одежды. Для этого необходимо ввести следующие данные.

- **Расчетная глубина промерзания** в см ( $z$ ) назначается в соответствии с картой изолиний (рис. 4.3 ВСН 46-83) или региональными разработками.
- **Приведенная толщина стабильных слоев дорожной одежды** в см ( $z_1$ ), рассчитанная программой и учитывающая заложенные в базе коэффициенты (эквиваленты) теплотехнических свойств.
- **Комплексная характеристика грунта по степени пучинистости** в  $\text{см}^2/\text{сут}$  ( $B$ ) взята в соответствии с таблицей 4.2 ВСН 46-83, но без учета гранулометрического состава грунта. Уточняется при наличии экспериментальных данных по формуле 4.3 ВСН 46-83, данных по грансоставу грунта.
- **Климатический показатель** в  $\text{см}^2/\text{сут}$  ( $\alpha$ ) получен по карте изолиний (рис.4.4 ВСН 46-83) для Минска и Минской области. Уточняется при расчете для другого региона.
- **Допустимая величина пучения** в см ( $I_{\text{доп}}$ ) определяется программой по таблице в пункте 4.18 (стр.52 ВСН 46-83) в соответствии с типом конструкции. Уточнения не требует.
- **Расчетная глубина залегания уровня грунтовых вод** в см ( $H$ ). Если возвышение покрытия над расчетным уровнем грунтовых вод меньше глубины промерзания, необходимо уточнить сведения по грунту земляного полотна.

Если уровень грунтовых вод больше глубины промерзания, расчет ведется по методике приложения 7 ВСН 46-83. Для этого необходимо уточнить следующие характеристики:

- **Уточнение наименования грунта:** супеси пылеватые, суглинки легкие пылеватые супеси тяжелые пылеватые, суглинки тяжелые пылеватые.
- **Коэффициент уплотнения грунта.**
- **Расстояние от низа дорожной одежды до УГВ.**
- **Городские условия с обеспеченным водостоком:** да, нет.

После выхода программа сообщит о результате расчета на морозоустойчивость.

### ***Вывод результатов расчета***

Пользователю предоставляется возможность вывести исходные, расчетные данные и результат на экран или печать.

Результаты расчетов могут иметь незначительные (0.5–1.5%) отклонения от рассчитанных по ВСН 46-83, что объясняется погрешностями интерпретации номограмм при ручном расчете.

### **Работа с базами данных**

Нормативно-справочные базы по дорожно-строительным материалам и характеристикам автомобилей можно просмотреть на экране и откорректировать или дополнить новыми элементами. Это можно сделать в ходе работы по клавише [F3].

<b>Материалы и грунты</b>
<b>Транспортные средства</b>
<b>Прочностные показатели пылеватых и глинистых грунтов</b>
<b>Расчетные модули упругости асфальтобетонных смесей</b>
<b>Расчетные модули упругости а/б при статической нагрузке</b>

### **Удаление расчета**

Для удаления ненужных данных и результатов расчета по дорожной одежде Пользователь должен использовать этот пункт меню. Для этого нужно установить курсор на удаляемый расчет и нажать клавишу [F8] или [Enter].

### **Расчет параметров нестандартных транспортных средств**

Для расчета дорожной одежды в условиях эксплуатации с нестандартной нагрузкой используется настоящий пункт меню. Задача расчета дорожной одежды предусматривает шесть типов стандартной расчетной нагрузки для автомобилей типа А,Б, автобусов типа А,Б, порожних и груженых БЕЛАЗов (методика СОЮЗДОРНИИ). Для любого транспортного средства, зная его характеристики, можно получить необходимые для расчета конструкции дорожной одежды параметры расчетной нагрузки, отнесенные к стандартной или нестандартной нормативной нагрузке и затем использовать эти параметры в расчете.

<b>Ввод (редакция) данных</b>
<b>Расчет</b>
<b>Вывод результатов</b>

### **Ввод (редакция) данных**

В таблице вводят:

- **Число осей** в автомобиле.
- **Тип расчетной нагрузки** - выбирается по клавише [Пробел]: автомобили А, автомобили Б, автобусы А, автобусы В, нестандартная нагрузка (для нестандартной вводится ее значение).
- **Нагрузка на ось (статич)** – статическая нагрузка на каждую ось (все колеса оси) в кН.
- **Давление в шине колеса** - для каждой оси в мПа.
- **Расстояния между осями** - в см.
- **Количество колес на оси** - в шт.
- **Расстояния между колесами на оси**, считая от первого в см.

### **Расчет**

После ввода исходных данных Пользователь должен запустить программу на расчет.

### Вывод результатов

Пользователю предоставляется возможность вывести исходные, расчетные данные и результат на экран или печать.

РЕЗУЛЬТАТЫ		
Расчитанные параметры	Для движущегося трансп. средства	Для неподвижного трасп. средства
Расчетное давление в шинах [МПа]	60	60
Максимальная эквивалентная нагрузка на колесо [кН]	53.8	40.7
Нормативная нагрузка на колесо [кН]	78.0	60.0
Соотношение максимальной эквивалентной нагрузки и нормативной нагрузки [%]	69.0	67.8
Расчетный диаметр (для max нагрузки) [см]	33.8	29.4
Расчетный диаметр (для нормативной нагрузки) [см]	40.7	35.7
Суммарный коэффициент приведения для максимальной эквивалентной нагрузки	4.47	4.23
Суммарный коэффициент приведения для нормативной расчетной нагрузки [кН]	0.87	0.76

Результаты расчетов могут иметь отклонения от приведенных в таблицах ВСН 46-83, так как в ВСН при расчете не учтено влияние соседних колес на оси.

В результатах приводятся две группы параметров расчетной нагрузки – для заданной нормативной (стандартной или нестандартной) нагрузки и для максимальной эквивалентной нагрузки рассчитываемого автомобиля.

### Поперечное выравнивание

Поперечное выравнивание можно проектировать только на тех участках дороги, где на существующем поперечном профиле закодированы кромки проезжей части, в противном случае программа предупредит об отсутствии на пикете закодированной кромки, и расчет там выполняться не будет.

По клавише [Пробел] Пользователь выбирает:

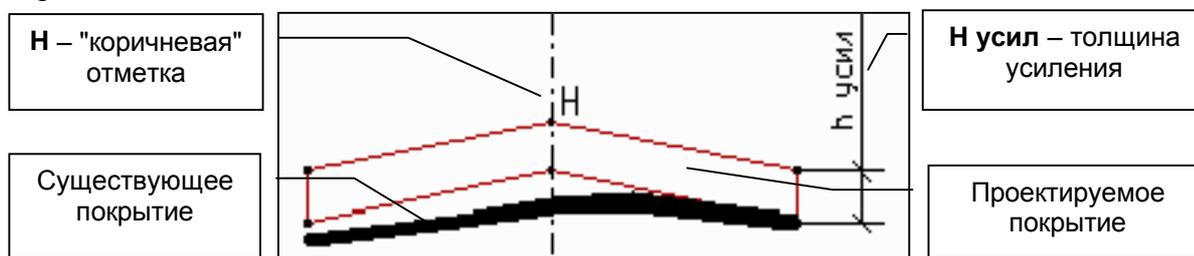
<p><b>Участки выравнивания поперечного профиля покрытия</b>  <b>Расчет отметок для выравнивания покрытия</b>  <b>Расчет и печать объема выравнивающего слоя</b>  <b>Экспорт координат для картограммы выравнивания</b></p>
--

### *Участки выравнивания поперечного профиля покрытия*

Для расчета выравнивания необходимо ввести данные по участкам, на которых будет производиться выравнивание, то есть пикет начала и конца участка и толщину запроектированного слоя усиления над выровненной поверхностью.

### Расчет отметок для выравнивания покрытия

На заданных участках выполняется аналитическая накладка проектного поперечного профиля на существующий с учетом сохранения минимальной толщины усиления дорожной одежды.



На участках сохраняемого существующего покрытия вычисляются отметки оси дороги (они условно названы "коричневыми"), которые являются исходными для продольного выравнивания. Система предлагает определить, каким методом будет проектироваться продольный профиль, и сформировать исходные таблицы для автоматизированного или ручного проектирования.

После запуска задачи появляется сообщение:

**"Идет расчет "коричневого" профиля"...**

После этого можно создать две таблицы для проектирования продольного профиля:

#### 1. "Контрольные отметки"

Система предлагает выбрать способ представления исходных данных для автоматизированного проектирования (1, 2) или же отказаться от создания таблицы (3) после поперечного выравнивания.

**Формируется таблица "Контрольные отметки" для автоматизированного проектирования.**

**После поперечного выравнивания**

1. проектная линия будет представлена прямыми
2. задаются руководящие отметки
3. таблицу не формировать

#### 2. "Опорные точки и результаты"

Таблица предназначена для проектирования профиля сплайн-интерполяцией. Выберите способ представления данных для проектирования профиля сплайн-интерполяцией (1, 2) или же откажитесь от создания таблицы (3) после поперечного выравнивания.

**Формируется таблица "Опорные точки и результаты" для проектирования профиля сплайн-интерполяцией.**

**После поперечного выравнивания**

1. проектная линия будет представлена прямыми
2. должна пройти через опорные точки
3. таблицу не формировать

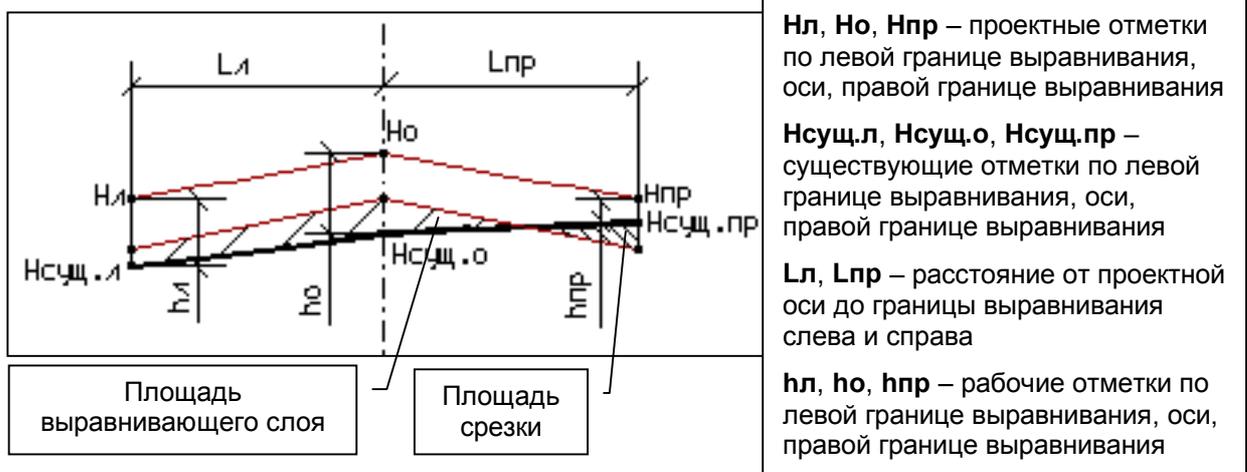
После расчета в колонки "Опорные точки" и / или "Руководящая рабочая отметка" в соответствующих таблицах отметки заносятся автоматически.

#### Предупреждение!

Если Вы не сохранили вариант ранее запроектированного продольного профиля, нельзя делать этот расчет, иначе программа обнуляет текущие результаты.

### Расчет и печать объема выравнивающего слоя

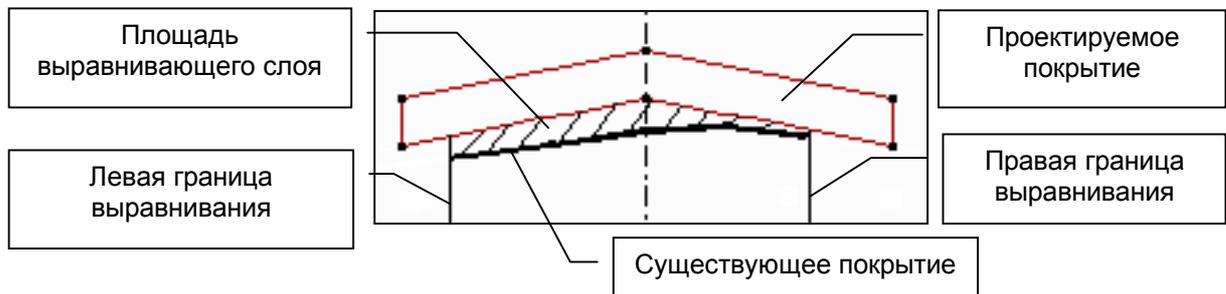
Пользователь может рассчитать объемы выравнивающего слоя до и после проектирования продольного профиля.



Объем срезки возможно получить только после продольного выравнивания (проектирования продольного профиля).

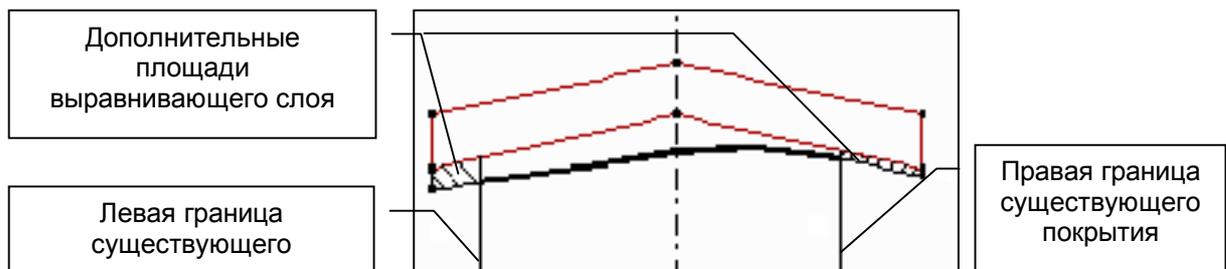
Выравнивающий слой по желанию Пользователя может рассчитываться:

#### 1. На ширину существующего покрытия:



Площадь выравнивающего слоя на поперечнике рассчитывается по координатам фигуры, ограниченной "черным" поперечным сечением и низом проектируемого покрытия, определенным по заданной толщине усиления (см. "Участки выравнивания поперечного профиля покрытия").

#### 2. На ширину проектируемого покрытия:



Площадь рассчитывается так, как это описано ранее. Кроме этого рассчитываются дополнительные площади слева и справа как произведение толщины выравнивания по границе существующего поперечника на разницу в ширине проектного и существующего покрытия.

Объем выравнивающего слоя или срезки равен произведению полусуммы площадей выравнивающего слоя или срезки смежных поперечников на расстояние между ними.

Для определения веса выравнивающего слоя Пользователь задает объемный вес материала, которым будет производиться выравнивание существующего покрытия.

После запуска задачи Пользователь должен ответить на вопросы программы:

**Выровнять на ширину проектного поперечника? Y/N**  
**Задайте объемный вес выравнивающего слоя [2.36]**

Ведомость объема выравнивающего слоя можно просмотреть (см. "Просмотр результата"), а по клавише [P] распечатать видимую часть таблицы; записать в файл (см. "Результат в файл") и распечатать (см. "Печать результата").

ПК +	Левая граница выравнивания				ось				правая граница выравнивания				Площ.	рас.	Объем	вес	Площ.	Объем
	расст.	отметки, м	отметки, м	отметки, м	отметки, м	отметки, м	выр. между слоями	выр. между слоями	т	м <sup>2</sup>	м <sup>3</sup>							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	

Содержание колонок в этой таблице соответствует ранее приведенным рисункам. После расчета отметок для выравнивания колонки 17 и 18 не заполнены, так как срезка возможна только после проектирования профиля.

Результаты расчета суммируются по участкам и по всей дороге, заданным в пункте "Участки выравнивания поперечного профиля покрытия".

### **Экспорт координат для картограммы выравнивания**

Пользователь может создать ASCII-файлы обменного формата для дальнейшего их экспорта в системы CREDO\_TER и CREDO\_MIX, в которых можно создать картограмму выравнивания.

После активизации данной задачи задайте имя файла (без расширения, программа сама его назначает), номер слоя цифровой модели местности для точек и шаг расчета. Если Вы зададите имя, которое уже существует, программа предупредит Вас об этом, предложив обновить его или задать другое.

Система создает два файла с расширениями TOP и ABR.

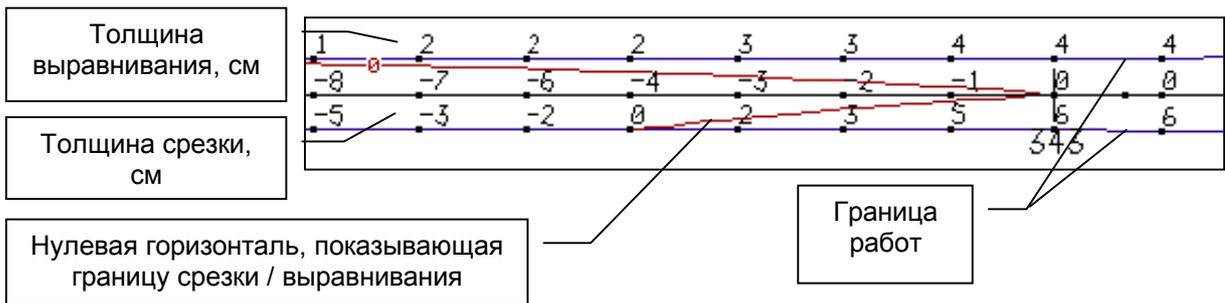
В файл **TOP** записываются координаты точек выравниваемого покрытия по всем проектным и интерполированным (в соответствии с шагом расчета) поперечникам.

Координаты оси дороги определены при описании плана трассы в "План трассы / План трассы, виражи и уширения" (начальные координаты, радиусы кривых, длины прямых вставок и их азимуты, поперечные уклоны на виражах). Все точки поперечника (границы выравнивания и точки на покрытии) располагаются перпендикулярно оси дороги. Отметка точки соответствует толщине выравнивания или срезки (со знаком "минус") в сантиметрах.

В файл с расширением **ABR** записываются все точки, связанные между собой: левая и правая границы выравнивания. В ЦММ они передаются абрисными линиями.

Технология создания картограммы выравнивания в системе CREDO\_TER (CREDO\_MIX) описана в Главе 3. "Типовая последовательность работы".

Фрагмент картограммы выравнивания:



### Конструкция проектируемой дорожной одежды

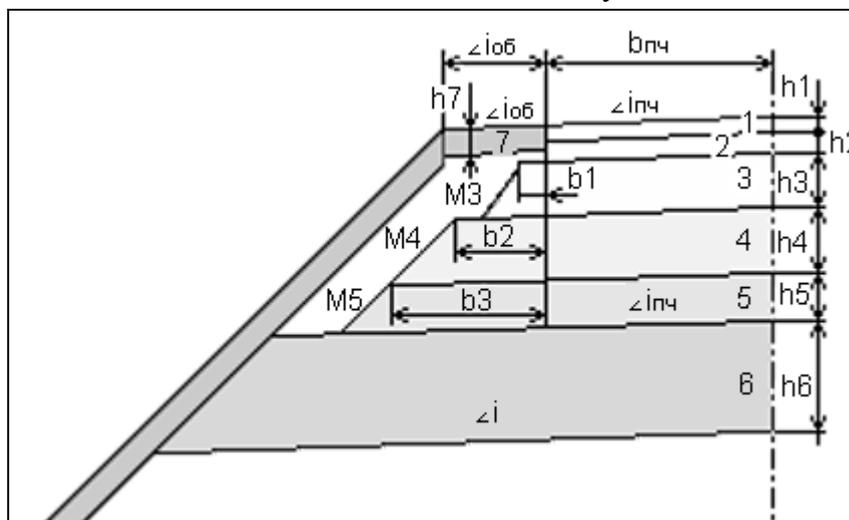
Пользователь вводит в таблицу конструкцию проектируемой дорожной одежды по всей дороге. Предоставлена возможность ввода по участкам. Данная информация необходима для расчетов объемов работ и продольного водоотвода.

В зависимости от введенных исходных данных и наличия поперечного выравнивания можно запроектировать различные конструкции дорожной одежды. Примеры таких конструкций приведены ниже. На рисунках использованы следующие обозначения:

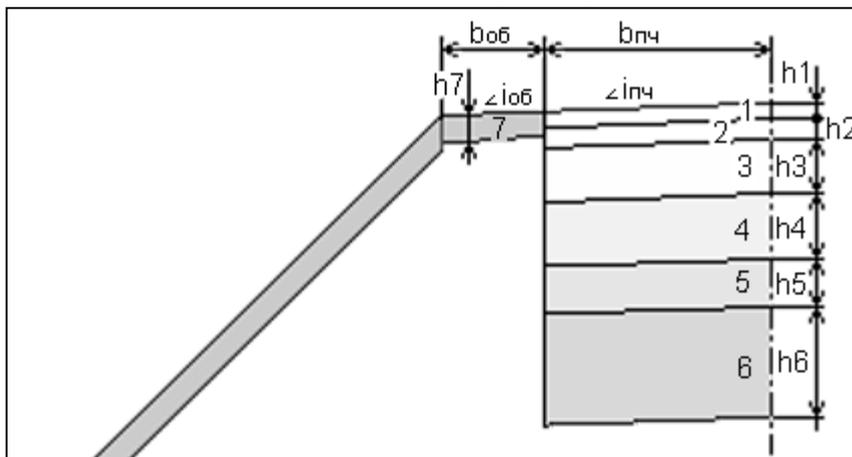
- **1,2** – слои покрытия.
- **3,4,5** – слои основания.
- **6** – подстилающий слой.
- **7** – укрепленная обочина.
- $b_n$  – уширение слоя основания или подстилающего слоя от кромки покрытия.
- $h_n$  – толщина слоя.
- $M_n$  – заложение откоса слоя основания или подстилающего слоя.
- $i$  – уклон низа подстилающего слоя.
- $i_{п.ч.}$  – уклон проезжей части.
- $b_{п.ч.}$  – ширина проезжей части.
- $i_{об.}$  – уклон обочины.
- $b_{об.}$  – ширина обочины.

В обозначениях **n** – номер слоя.

Дорожная одежда при **новом строительстве** конструируется с присыпными обочинами, если хотя бы в одном из введенных слоев основания или подстилающего слоя уширение или заложение откосов задать больше нуля.

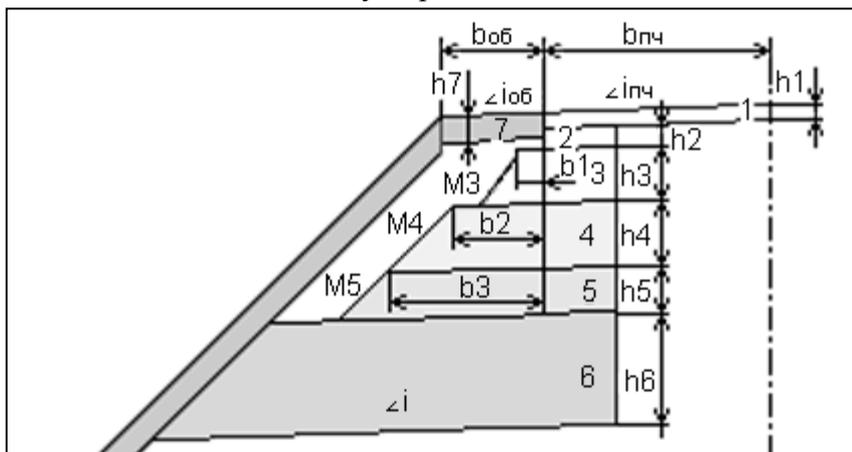


Дорожная одежда устраивается корытного типа, если во всех слоях основания и в подстилающем слое заложение откосов и уширения равны нулю.

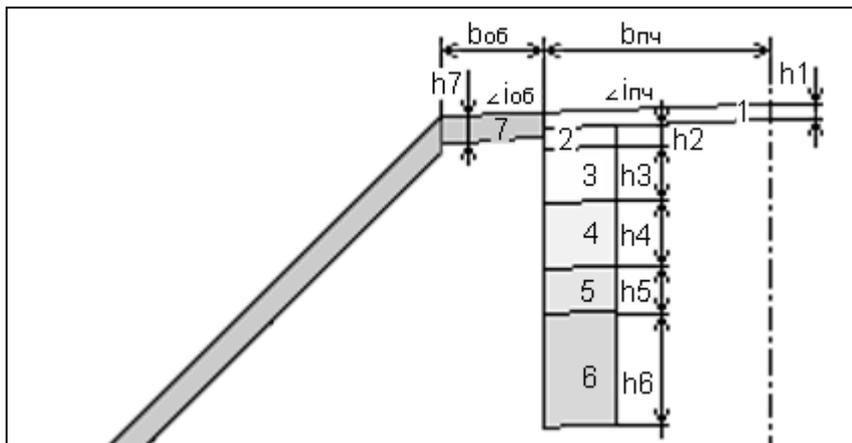


Дорожная одежда **при реконструкции (капитальном ремонте)** может проектироваться в ровике уширения или со срезкой обочины, если проектируемое покрытие шире существующего более, чем на 5 см. *Обязательным условием для таких типов дорожной одежды является запроектированное поперечное выравнивание.*

Дорожная одежда проектируется со срезкой обочины, если хотя бы в одном из слоев основания или подстилающего слоя уширение или заложение откосов более нуля.



Дорожная одежда проектируется в ровике уширения, если во всех слоях основания и в подстилающем слое заложение откосов и уширения равны нулю.



Если дорожная одежда не изменяется на всем протяжении дороги, таблица заполняется один раз. При различных конструкциях дорожной одежды таблицу необходимо заполнить для каждого участка. Для этого нужно установить курсор в активное окошко

пикета конца трассы или участка и ввести новое значение конца участка. Переход на другой участок осуществляется клавишами:

- ☞ [Page Up] – на следующий.
- ☞ [Page Down] – на предыдущий.
- ☞ [Ctrl] + [Page Up] – на первый.
- ☞ [Ctrl] + [Page Down] – на последний.
- ☞ [Enter], [↓] – при расположении курсора в последней строке на следующий участок.

Описание проектируемой дорожной одежды			
от пикета	ПК 340+ 0	до пикета	ПК 345+ 0
наименование параметров			значение
Толщина 1-го слоя покрытия	(м)		0.04
Толщина 2-го слоя покрытия	(м)		0.06
Толщина 1-го слоя основания	(м)		0.15
Уширение 1-го слоя основания	(м)		0.00
Заложение откоса 1-го слоя	(м)		1:0.00
Толщина 2-го слоя основания	(м)		0.00
Уширение 2-го слоя основания	(м)		1.00
Заложение откоса 2-го слоя	(м)		1:3.00
Толщина 3-го слоя основания	(м)		0.00
Уширение 3-го слоя основания	(м)		0.00
Заложение откоса 3-го слоя	(м)		1:0.00
Толщина подстилающего слоя	(м)		0.30
Уширение подстилающего слоя	(м)		0.00
Заложение откоса подстилающего слоя	(м)		1:0.00
Уклон низа подстилающего слоя	(‰)		0

Уширения слоев принимаются относительно кромки покрытия. Если 2-й и 3-й слои основания являются продолжением 1-го, то их заложение откосов и уширение можно не указывать.

Если подстилающий слой устраивается на всю ширину земляного полотна, то значение уширения можно задать больше проектируемого (например, 9м), в этом случае программа сама найдет пересечение низа подстилающего слоя и проектного откоса. Заложение откоса подстилающего слоя должно соответствовать заложению откоса насыпи или, что гораздо удобнее, можно задать большее значение.

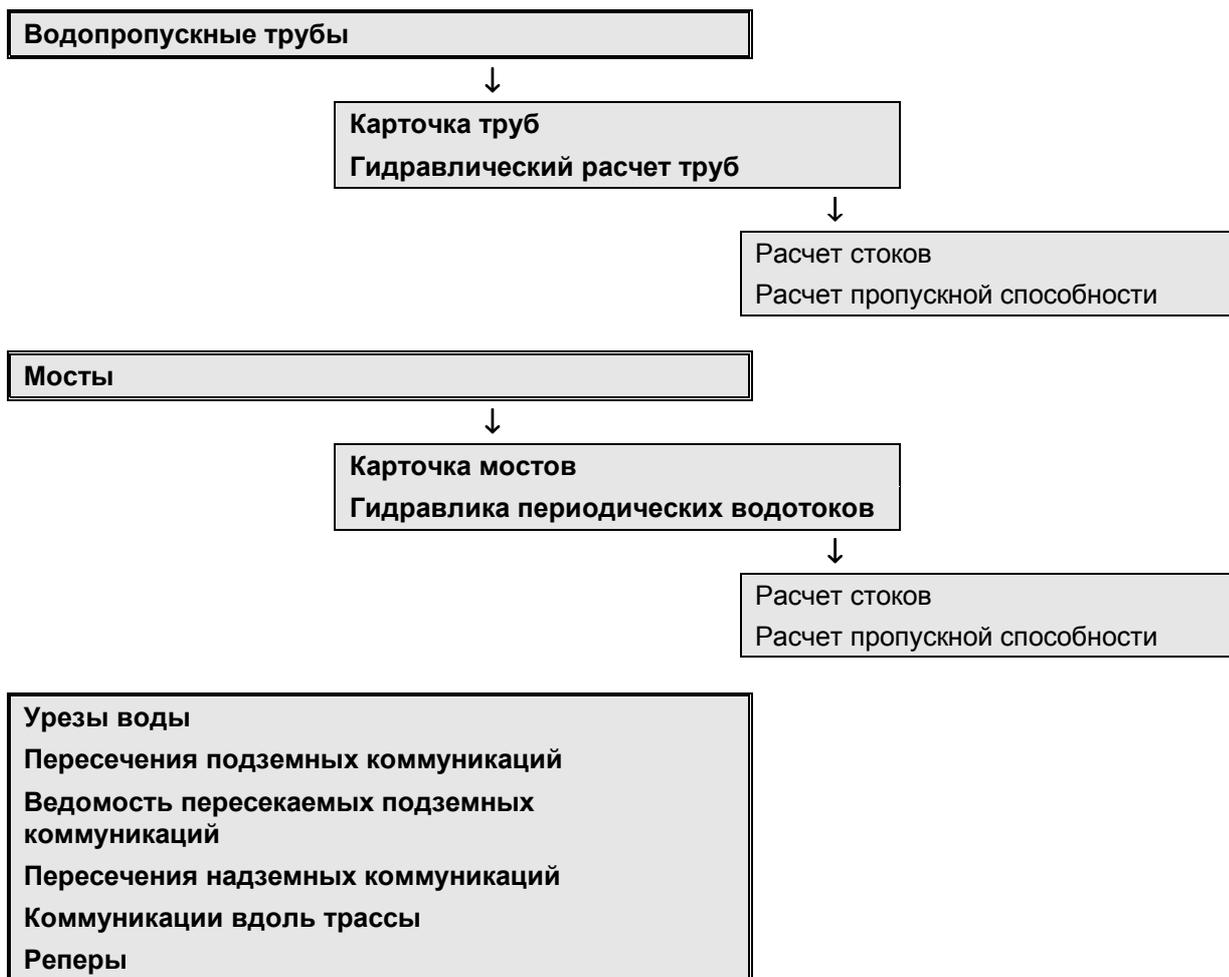
Если уклон низа подстилающего слоя (верха земляного полотна) не указан или задан меньше уклона проезжей части, то он принимается равным уклону проезжей части. Но при проектировании песчаного подстилающего слоя на виражах (см. раздел "Объемы работ"), в местах с нулевым уклоном проезжей части, не будет обеспечен сток воды по верху земляного полотна.

Устройство серповидного профиля не предусмотрено. В этом случае для правильного подсчета объемов земляных работ можно воспользоваться рекомендациями:

- Толщину 1-го слоя покрытия задать равной примерно половине толщины покрытия (например, 10 см).
- Оставшуюся толщину покрытия ввести как основание или подстилающий слой на всю ширину земляного полотна.
- В пункте "Параметры укрепления обочин и откосов" указать толщину укрепления обочины больше толщины покрытия (присыпные обочины будут отсутствовать).

Перемещение по таблице "Описание проектируемой дорожной одежды" осуществляется клавишами [End], [Home], [↑], [↓]. Для выхода и сохранения введенной информации нажмите клавишу [Esc].

### 3.5. ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ



Информация о наличии искусственных сооружений (труб, мостов, подземных и надземных коммуникациях, реперах и т.д.) заполняется при обработке линейных изысканий и дополняется или корректируется здесь. В результате все искусственные сооружения будут отображаться на продольном профиле и будут нанесены на чертеж продольного профиля.

При заполнении карточек искусственных сооружений условие возрастания пикетажа необязательно. Данные вводят с клавиатуры или по клавише **[Пробел]**.

#### Водопропускные трубы

##### *Карточка труб*

Колонки "Диаметр...", "Материал трубы" и "Отметка ГВВ" заполняются для вывода надписи на чертеж продольного профиля. Заполнение колонки "Тип трубы" имеет значение для расположения надписи на продольном профиле: при выборе **"Проектная труба"** надпись будет выводиться над проектной линией, при выборе **"Существующая труба"** надпись будет выводиться над сеткой чертежа. На одном и том же пикете могут быть и проектная и существующая труба. Остальные данные необходимы для отображения трубы на экране и чертеже.

В программе вычисляются отметки лотка трубы на входе и на выходе. Важно правильно их ввести, так как они используются при проектировании водоотвода.

### ***Гидравлический расчет труб***

Дополнительная задача системы, позволяющая выполнить:

- Расчет стока дождевых паводков и талых вод по СНиП 2.01.14-83 "Определение расчетных гидрологических характеристик" при отсутствии данных гидрометрических наблюдений.
- Определить водопрпускную способность существующих круглых и прямоугольных труб, а также малых мостов.
- Подобрать типовые размеры нового искусственного сооружения по гидравлическим показателям как с учетом аккумуляции, так и без нее.

Описание задачи см. Книга 2. "Дополнительные задачи CAD\_CREDO".

## **Мосты**

### ***Карточка мостов***

Колонки "Габарит моста", "Материал", "Отметка ГВВ" заполняются для вывода надписи на чертеж продольного профиля. Остальные данные необходимы для отображения моста на экране и чертеже. Уклоны в начале и в конце моста не задаются. Программа рассчитывает общий уклон по введенным отметкам.

### ***Гидравлика периодических водотоков***

Дополнительная задача, позволяющая выполнить гидравлические расчеты малых мостов. Описание - см. Книга 2. "Дополнительные задачи CAD\_CREDO".

## **Урезы воды**

Информация, введенная в колонки этой таблицы, выводится на чертеж. Заполнение колонок "Дополнение снизу", "Дополнение сверху" необязательно. Над таблицей показано расположение вводимой информации на чертеже. Линия уреза будет проведена влево и вправо от введенного пикетного положения до места пересечения с линией продольного профиля, а при отсутствии такого пересечения – на 10 м.

## **Пересечения подземных коммуникаций**

В этой таблице Пользователь имеет возможность ввести кодируемые и не кодируемые подземные коммуникации. По клавише [F4] ведомость заполняется всеми пикетами, которые введены в продольном нивелировании.

При экспорте трассы из систем CREDO\_MIX, CREDO\_PRO, CREDO\_TER таблица пересечения подземных коммуникаций будет заполнена **автоматически** в следующем случае – если трасса для экспорта дополнена пересечениями, и эти пересекаемые объекты имеют профиль или опираются на точки с высотой. При этом система сама анализирует высотную отметку пересекаемого объекта и экспортируемого профиля – в зависимости от этого коммуникация автоматически попадет либо в подземные, либо в надземные.

При работе с экспортированной трассой Вам необходимо уточнить или откорректировать следующие столбцы в таблице:

- "Диаметр круглых объектов или ширина X высота прямоугольных (м)" – необходимо ввести, по умолчанию предлагается "0".
- "Отношение отметки" – выберите по клавише [**Пробел**]: верх, лоток, глубина или без отображения.
- "Вид коммуникации или объекта" – выберите по клавише [**Пробел**].
- "Наименование коммуникации, объекта или текст надписи" – если необходимо, откорректируйте. Заполняется автоматически при экспорте в соответствии с *Vcl*.
- "Вид изображения на чертеже" – по клавише [**Пробел**] выберите: масштабный или не масштабный.

Напоминаем Вам, что **обязательным** условием получения точек пересечения при экспорте из CREDO\_MIX, CREDO\_PRO, CREDO\_TER является **наличие высотного положения** у исходных объектов. Иными словами, эти объекты должны быть построены на точках с высотными отметками, а трассы – подгружены с профилем!

**Кодируемые коммуникации:** водопровод, канализация х.б., канализация лив., канализация тлф., теплотрасса, газопровод, электрокабель, кабель связи, нефтепровод, продуктопровод, дрена, коллектор, прочее. Здесь также можно запроектировать переход начала (конца), то есть на чертеже участок перехода со всеми элементами продольного профиля не будет вычерчиваться. Пикет начала и конца перехода должны присутствовать в данных продольного или поперечного нивелирования.

**Некодируемые коммуникации:** канава, балка, горизонт воды, лесная дорога, грунтовая дорога, знак закрепления, угол поворота, прочее.

Кроме соответствующей надписи над сеткой чертежа из колонки "Наименование...", Пользователь может при известных отметках или глубине залегания коммуникации ввести эти данные в колонку "Глубина или отметка" и указать местоположение выноски в колонке "**Отношение отметки**": верх, лоток, глубина. Если нет необходимости в условном отображении коммуникации на чертеже, то выбирается тип "без отображения отметки".

В колонке "**Вид изображения на чертеже**" по клавише [**Пробел**] Пользователь выбирает: масштабный (изображение коммуникации будет нанесено в масштабе чертежа), не масштабный (коммуникация будет отображаться размером в 2 мм).

### **Ведомость пересекаемых подземных коммуникаций**

Пользователь может создать текстовый файл (программа присваивает ему расширение РКМ), просмотреть, отредактировать и распечатать эту ведомость.

### Пересечения надземных коммуникаций

Пользователь может по клавише [Пробел] выбрать следующие пересекаемые надземные коммуникации: ЛЭП, линия связи, трубопровод, съезд слева, съезд справа, переезд. На чертеже они будут изображаться соответствующим условным знаком. Для ЛЭП, линии связи и трубопровода в колонку "Высота над поверхностью" вводится значение высоты пересечения надземной коммуникации с объектом, которое будет отображаться на выноске. Колонка "Дополнительные характеристики" заполняется для вывода надписей на чертеж профиля.

При экспорте трассы из систем CREDO\_MIX, CREDO\_PRO, CREDO\_TER таблица пересечения надземных коммуникаций будет заполнена **автоматически** в следующем случае – если трасса для экспорта дополнена пересечениями, и эти пересекаемые объекты имеют профиль или опираются на точки с высотой. При этом система сама анализирует высотную отметку пересекаемого объекта и экспортируемого профиля – в зависимости от этого коммуникация автоматически попадет либо в подземные, либо в надземные.

При работе с экспортированной трассой Вам необходимо уточнить или откорректировать следующие столбцы в таблице:

- "Наименование коммуникации" – выберите по клавише [Пробел].
- "Дополнительные характеристики" – если необходимо, откорректируйте. Заполняется автоматически при экспорте в соответствии с *Vcl*.

### Коммуникации вдоль трассы

Для ввода или корректировки необходимо установить курсор на нужную строку и нажать клавишу [Enter], после чего на экране появляются две таблицы: "Коммуникации вдоль трассы" и "Продольные характеристики". Пользователь вводит **пикетное положение** начала и конца одной из следующих коммуникаций: водопровод, канализация х.б., канализация лив., канализация тлф., теплотрасса, газопровод, электрокабель, кабель связи, прочее. Колонка "Дополнительные характеристики" заполняется для вывода надписей на чертеж профиля.

В таблице "Продольные характеристики" задаются пикеты и отметки верха или лотка коммуникации, в колонке "Отношение отметки" определяется, к чему именно относится отметка.

### Реперы

Пользователь вводит местоположение репера относительно оси трассы. Вводится расстояние в метрах (со знаком "-" влево от оси). Например, **-5.00** означает, что на чертеже надпись будет "**влево 5м**". Отметка земли временно не используется программой. Отметка полки отображается на чертеже. Колонка "Наименование репера" заполняется для вывода надписи на чертеж.