

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**КАФЕДРА ОСНОВАНИЙ, ФУНДАМЕНТОВ,
ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ И ГЕОДЕЗИИ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к лабораторным работам по дисциплине
**«Автоматизация проектирования дорог и
дорожных сооружений»**
для студентов специальности
1-70 03 01 «Автомобильные дороги»

Брест 2007

УДК 625.72:681.3

В методических указаниях приводятся методики автоматизированного определения категории автомобильных дорог с использованием Microsoft Excel и основы технического обеспечения систем автоматизированного проектирования автомобильных дорог (САПР-АД).

Также рассмотрены методы обработки инженерно-геодезических данных, полученных с электронных регистраторов в системе CREDO_DAT, проектирование автомобильной дороги и ее капитального ремонта (реконструкции) в системе CAD_CREDO.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по специальности 1-70 03 01 «Автомобильные дороги», а также могут быть полезны инженерам и техникам, занятым проектированием и строительством автомобильных дорог.

Ил. 65, табл. 9, библиогр. 12 назв.

Составители: В.В. Лукша, доцент, к.т.н.
П.В. Шведовский, профессор, к.т.н.
О.Л. Образцов, к.т.н.
Н.В. Чумичева, ассистент
Н.А. Красненкова, инженер

Рецензент: главный инженер УКП «Брестдорпроект» Кишкевич П.В.

Лабораторная работа № 1

Тема: Техническое обеспечение систем автоматизированного проектирования автомобильных дорог (САПР-АД)

Цель работы: 1. Изучить основы технического обеспечения САПР-АД.

2. Детально описать аппаратную часть компьютера на рабочем месте.

3. Провести сравнительные тесты записи и чтения данных из оперативной памяти компьютера.

Общие сведения

Техническое обеспечение является инструментальной основой САПР, образующей физическую среду функционирования программной оболочки. Технические средства САПР решают такие задачи, как ввод исходных данных; отображения введенной информации с целью ее корректировки и последующего хранения; документирования проектной информации; оперативного общения проектировщика с системой в процессе решения проектных задач. Состав технического обеспечения САПР приведен на рис. 1.1.

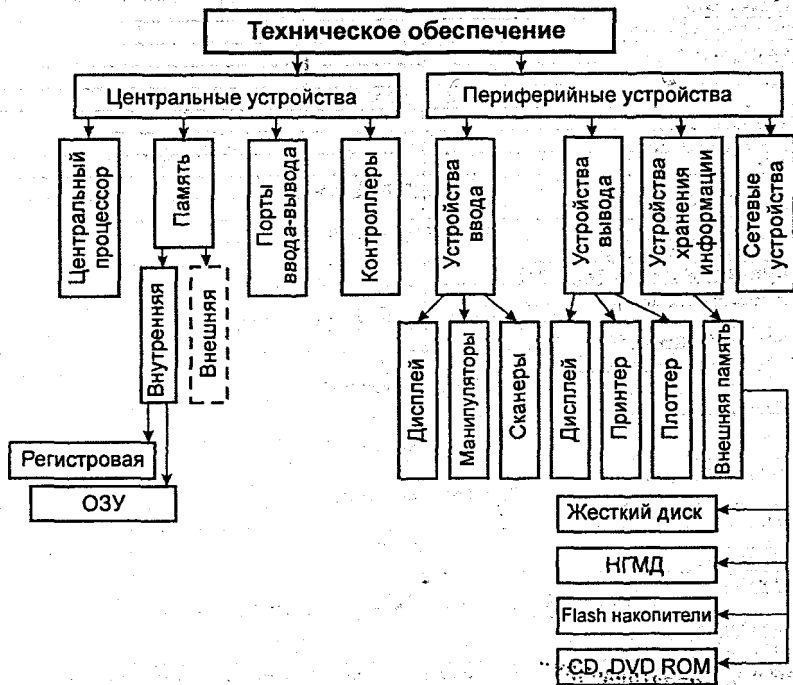


Рис. 1.1. Техническое обеспечение САПР-АД

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с общими сведениями и нарисовать рис. 1.1.
2. Выбрать номер компьютера на своем рабочем месте в аудитории.
3. Получить логин и пароль для входа в систему.
4. Войти в систему.
5. Запустить программу сбора информации о компьютере Aida32 (U:\Fund\DN\Aida32\Aida32.exe)
6. Выбрать раздел «Компьютер» → «Суммарная информация».

7. Выписать основные характеристики компьютера (см. табл. 1.1).
8. Ознакомиться с остальными разделами программы. Запустить раздел «Тест» → «Чтение из памяти» и «Запись в память». Выписать результаты и сравнить их с полученными на соседнем компьютере. Рассчитать относительные ошибки.
9. Закрыть программу.
10. Написать вывод по работе.

Таблица 1.1. Суммарная информация о компьютере № ...

Название	Значение
1. Компьютер	
Операционная система (ОС)	
Пакет обновления ОС	
Internet Explorer	
Имя компьютера	
Имя пользователя	
2. Системная плата	
Тип ЦП	
Системная плата	
Чипсет системной платы	
Системная память	
Тип BIOS	
3. Дисплей	
Видеоадаптер	
Чипсет видеоадаптера	
Монитор	
4. Мультимедиа	
Звуковой адаптер	
5. Хранение данных	
Флоппи-накопитель (НГМД)	
Дисковый накопитель (Жесткий диск)	
Оптический дисковод	
6. Разделы локального жесткого диска	
C (объем и свободное место)	
D (объем и свободное место)	
7. Устройства ввода	
Клавиатура	
Мышь	
8. Сеть	
Первичный адрес IP	
9. Периферийные устройства	
Принтер	
10. Тест, МБ/с	
Запись в память	
Чтение из памяти	
11. Относительные отклонения результатов теста, %	
Запись в память	
Чтение из памяти	

Примечание: При отсутствии каких-либо значений в табл. 1.1. ставится пропуск, а при наличии других – заносятся дополнительно в табл. 1.1.

Лабораторная работа № 2

Тема: Автоматизированное определение категории автомобильных дорог с использованием Microsoft Excel

- Цель работы:**
1. Изучить методики назначения технической категории автомобильных дорог общего пользования.
 2. Составить алгоритм назначения технической категории.
 3. Используя исходные данные курсового проекта №1, рассчитать интенсивность в транспортных единицах и приведенную к легковому автомобилю с помощью электронных таблиц Microsoft Excel.
 4. Определить категорию автомобильной дороги.
 5. Рассчитать критические параметры исходных данных.

Общие сведения

Автомобильная дорога – комплекс инженерных сооружений, предназначенный для движения транспортных средств с установленными скоростями, нагрузками и габаритами.

В зависимости от класса, функционального назначения, области применения и расчетной интенсивности различают **6 категорий автомобильных дорог (I-VI)**.

Обычные автомобильные дороги на всем протяжении или на отдельных участках подразделяются на категории в соответствии с табл. 2.1 (ТКП 45-3.03-19-2006).

Таблица 2.1. Категории обычных автомобильных дорог

Категория дороги	Расчетная интенсивность движения, ед/сут	
	Республиканские дороги	Местные дороги
I-в	> 10000	–
II	5001-10000	> 7000
III	2001-5000	3001-7000
IV	201-2000	401-3000
V	≤ 200	≤ 400
VI-a	–	25-50
VI-б	–	< 25

Перспективный период при назначении категории дороги следует принимать равным **20 годам**. За начало перспективного периода принимается планируемый год завершения строительства.

За **расчетную интенсивность движения** принимается среднегодовая суточная интенсивность движения механизированных транспортных средств (ед/сут) суммарно в обоих направлениях за последний год перспективного периода. Расчетная интенсивность движения определяется на основе данных экономических изысканий.

В отдельных случаях, расчетная интенсивность движения может определяться как наибольшая часовая интенсивность движения, достигаемая в течение не менее 50 ч за последний год перспективного периода (интенсивность движения 50-го часа), **выражаемая в единицах, приведенных к легковому автомобилю (прив. ед/ч)**.

Для этого вводят **коэффициенты приведения**, характеризующие, сколько легковых автомобилей могло бы проехать по участку дороги за время проезда одного грузового автомобиля или автопоезда. На эти коэффициенты умножают число автомобилей каждого типа и, складывая рассчитанные значения, получают **приведенную интенсивность движения**.

Коэффициенты приведения следует принимать по табл. 2.2.

Таблица 2.2. Коэффициенты приведения к легковому автомобилю

Типы транспортных средств	Коэффициент приведения
Легковые автомобили	1,0
Грузовые автомобили грузоподъемностью, т: 2/6/8/14/св.14	1,3/1,4/1,6/1,8/2,0
Автопоезда грузоподъемностью, т: 12/20/30/св.30	1,8/2,2/2,7/3,2
Автобусы малой/средней/большой вместимости/сочлененные	1,4/2,5/3,0/4,6

Категории дорог в зоне влияния крупных и крупнейших городов (в пригородных зонах) следует назначать в соответствии с табл. 2.3, причем для участков подходов к городам, имеющим выраженную периодическую (в течение 1 сут) неравномерность движения по на-

правлениям (коэффициент неравномерности – 0,75 и более), интенсивность движения следует принимать в одном наиболее загруженном направлении.

Таблица 2.3. Категории автомобильных дорог в пригородных зонах

Категории дорог	Расчетная интенсивность движения, прив. ед/ч	
	в двух направлениях	в одном направлении
I-б, I-в	1750	900
II	850	450

При проектировании следует принимать более высокую категорию дороги из определенных по табл. 2.1 и 2.3.

Ориентировочно категория дороги назначается по перспективной грузонапряженности Q_t ($t=20$ лет).

$$Q_t = Q_0(1 + 0,01 \cdot p)^{t-1}, \quad (2.1)$$

где Q_0 – начальная грузонапряженность, млн.т/год; p – ежегодный прирост грузонапряженности, %

Сопоставляя значение грузонапряженности, полученное по формуле (2.1), с данными таблицы 2.4., ориентировочно назначаем категорию дороги.

Таблица 2.4. К выбору категории автомобильной дороги

Категория дороги	I-б, I-в	II	III	IV	V
Q_t , млн.т/год	> 3,0	3,0 – 1,5	1,5 – 0,6	0,6 – 0,1	< 0,1

Для окончательного назначения категории дороги устанавливают среднегодовую точечную интенсивность движения на перспективу 20 лет физических автомобилей N и приведенных $N_{пр}$

$$N = N_{пр} + N_x + N_c + N_d + N_a, \quad (2.2)$$

где $N_{пр}$ – среднегодовая интенсивность движения грузовых автомобилей, выполняющих основной объем работы, ед/сут; N_x – среднегодовая интенсивность движения грузовых автомобилей, выполняющих мелкие перевозки по хозяйственно-эксплуатационному обслуживанию населения и производства, ед/сут; N_c – среднегодовая интенсивность движения специальных машин (краны, трейлеры, техпомощь и т.п.), ед/сут; N_d , N_a – среднегодовая интенсивность движения легковых автомобилей и автобусов, ед/сут.

$$N_{пр} = \frac{Q_t}{T_{раб} \cdot q_{ср} \cdot \beta \cdot \gamma}, \quad (2.3)$$

где Q_t – перспективная грузонапряженность, нетто т/год; $T_{раб}$ – расчетное число дней работы автомобильного транспорта в течение года ($T_{раб}=225 - 200$ дней для дорог I-III категорий и 200-175 дней для IV-V категорий); $q_{ср}$ – средняя грузоподъемность автомобилей, т; γ – коэффициент использования грузоподъемности (0,8-0,9); β – коэффициент использования пробега, равный отношению пробега с грузом к общему пробегу, равный 0,8-0,9 на дорогах I и II категорий, 0,6-0,7 – III категории и 0,50-0,65 – IV и V категорий.

Средняя грузоподъемность автомобилей равна

$$q_{ср} = q_1 \cdot a_1 + q_2 \cdot a_2 + \dots + q_n \cdot a_n, \quad (2.4)$$

где q_1, q_2, \dots, q_n – грузоподъемность разных марок автомобилей (табл. 2.5); a_1, a_2, \dots, a_n – удельное значение автомобилей данной группы в долях единицы (табл. 2.5).

Таблица 2.5. К определению средней грузоподъемности

Категория дороги	Доля автомобилей со средней грузоподъемностью			
	2т	6т	8т	14т
I-II	0,22	0,40	0,25	0,13
III	0,24	0,44	0,22	0,10
IV-V	0,25	0,49	0,26	-

Значения N_x , N_c , N_d , N_a рассчитываются по формулам:

$$N_x = 0,35 \cdot N_{пр}; \quad N_c = 0,10 \cdot N_{пр}; \quad N_d = 1,3 \cdot (N_{пр} + N_x + N_c); \quad N_a = 0,20 \cdot (N_{пр} + N_x + N_c). \quad (2.5)$$

Полученную по формуле (2.3) интенсивность движения грузовых автомобилей делят на интенсивность автомобилей грузоподъемностью до 2т, до 6т, до 8т и до 14т, в соответствии с принятыми долями этих автомобилей в транспортном потоке.

В пригородных зонах (только для I-Б, I-в и II категорий) рассчитывается часовая приведенная к легковому автомобилю интенсивность движения на перспективу 20 лет

$$N_{пр} = \frac{\sum K_i \cdot N_i}{24} \quad (2.6)$$

где K_i – коэффициент приведения отдельных типов автомобилей к легковому (см. табл. 2.2.). Для N_x и N_c принимаются коэффициенты приведения, как для базовых автомобилей (в лабораторной работе можно принять 1,6 и 2,2 соответственно); N_i – интенсивность движения отдельных типов автомобилей, ед/сут.

По таблицам 2.1 и 2.3 окончательно назначается категория автомобильной дороги. Если при этом окажется, что полученная по интенсивности категория дороги не совпадает с предварительно принятой по грузонапряженности, то корректируется состав потока путем изменения коэффициентов в формулах (2.5) и повторно вычисляется интенсивность отдельных групп автомобилей, общая и приведенная.

Порядок выполнения работы

1. Запустить Microsoft Excel.
2. Создать таблицу с исходными данными (табл. 2.6).

Таблица 2.6. Пример таблицы исходных данных к выбору категории автомобильной дороги

Параметр	Значение
Q_0 , млн. т/год	
P , %	
$T_{раб}$, дней	
a_1	
a_2	
a_3	
a_4	
Коэффициенты в формулах (2.5) для: N_x	
	N_c
	N_n
	N_b
γ	
β	
Коэффициенты приведения: $K_{пр2т}$	
	$K_{пр6т}$
	$K_{пр8т}$
	$K_{пр14т}$
	K_x
	K_c
	K_n
	K_b

3. Для изменяющихся параметров для различных категорий дорог (Q_0 , $T_{раб}$, β , a_1 - a_4 , N , $N_{пр}$) создать вспомогательные матрицы с указанием категории и параметра. Например, для $T_{раб}$ эта матрица будет выглядеть следующим образом:

Категория дороги	$T_{раб}$, дней
I	225
II	215
III	200
IV	190
V	175

Для автоматизации выбора параметра используется функция Microsoft Excel ВПР. Например, для выбора $T_{раб}$ в зависимости от предварительно назначенной категории дороги по Q_0 , функция ВПР записывается следующим образом: ВПР(С1;А1:В5;2), где С1 – номер ячейки, в которой находится номер категории, А1:В5 – матрица для параметра $T_{раб}$ (матрица должна быть отсортирована по возрастанию); 2 – номер столбца матрицы, в котором находится искомое значение (в данном случае $T_{раб}$).

4. Справа от таблицы с исходными данными произвести расчет и расчетные данные занести в таблицу (табл. 2.7).

Таблица 2.7. Пример таблицы расчетных данных к выбору категории автомобильной дороги

Параметр	Значения
Q_0 , млн. т/год	
Категория дороги по Q_0	
$q_{ср}$, т	
$N_{гр}$, ед/сут	
$N_{гр2}$, ед/сут	
$N_{грв}$, ед/сут	
$N_{грв1}$, ед/сут	
$N_{к}$, ед/сут	
$N_{с}$, ед/сут	
$N_{п}$, ед/сут	
$N_{а}$, ед/сут	
N , ед/сут	
$N_{пр}$, ед/сут	
Категория по N	
Категория по $N_{пр}$	

5. Корректируя исходные данные Q_0 и p , определить граничные параметры для каждой из категорий автомобильных дорог. При этом градацию Q_0 принять равной 0,1 млн.т/год, а p – 1%. Начальные значения – $Q_0=0,1$ млн.т/год, $p=3\%$. Результаты занести в табл. 2.8.

Таблица 2.8. Результаты подбора критических параметров для определения категории автомобильной дороги

Категория дороги	Значение Q_0 , млн.т/год при p				Значение p , % при Q_0 , млн.т/год			
	3%	4%	...	15%	0,1	0,2	...	0,5
I								
II								
III								
IV								
V								

6. По результатам расчета написать вывод, в котором указать полученную по своим исходным данным категорию автомобильной дороги и проанализировать данные табл. 2.8.

Лабораторная работа №3

Тема: Обработка в системе CREDO_DAT инженерно-геодезических данных, полученных с электронных регистраторов и путем ввода из полевых журналов и схем.

- Цель работы:**
1. Изучить особенности обработки инженерно-геодезических данных методами комплекса CREDO.
 2. Получить необходимые навыки работы в системе CREDO_DAT на конкретных примерах обработки данных, полученных с электронного тахеометра «LEICA».
 3. Освоить решение следующих основных задач: импорт и обработка данных; экспорт результатов обработки; выпуск выходной документации.

Общие сведения

Система CREDO_DAT (Инженерная Геодезия) предназначена для автоматизации камеральной обработки инженерно-геодезических данных при разведке недр, инженерных изысканиях промышленных и гражданских объектов, геодезического обеспечения строительства, кадастра. Система позволяет импортировать измерения в форматах, наиболее распространенных электронных приборов, а также вводить данные с клавиатуры. Система также дает возможность обрабатывать измерения в сетях и тахеометрической съемке, выполняя поиск и анализ грубых ошибок и производить уравнивание планово-высотного обоснования.

Исходные данные

В качестве исходных данных используется каталог, в котором находится файл *.top с данными измерений, полученными с использованием электронного тахеометра «LEICA» и полевой журнал.

Порядок выполнения работы

1. Запустить CREDO. Выбрать пункт меню **Геодезические работы - CREDO_DAT/Линейные изыскания** и войти в эту систему.

2. Войти в **Карточка объекта**. Внести общую информацию: пикет начала и конца, протяженность, название и категория дороги, тип рельефа и, если необходимо, регистрируется рубленность. После ввода **пикетного положения начала и протяженности проектируемого участка дороги** пикетное положение конца дороги вычисляется автоматически. Категория дороги и тип рельефа выбираются по клавише [Пробел]. Пикеты и плюсы в системе отражают реальное расстояние.

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

Сохранить изменения? (Y/N): Y

Подтвердите Ваш выбор.

3. Войти в **Расчет геометрии оси трассы**. Задача позволяет ввести информацию по геометрии трассы, просмотреть план трассы на экране, создать чертеж трассы, получить ведомости углов поворота, прямых и кривых, разбивки координат закруглений. После запуска задачи появляется следующее меню:

Геометрия трассы с закруглениями
Геометрия трассы без закруглений
Просмотр оси трассы
Вычерчивание оси трассы
Ведомость анкеров постоянного закрепления
Ведомость углов поворота, прямых и кривых
Ведомость координат разбивки закруглений

Войдите в задачу **Геометрия трассы с закруглениями**. В таблицу «Описание плана трассы» вводится информация по плановой геометрии объекта. Перед заполнением таблицы введите координаты и дирекционный угол начала трассы. В первую строку занесите рас-

стояние от начала хода до вершины первого угла поворота, а ниже - параметры первого угла. В последней строке укажите расстояние от вершины последнего угла поворота до конца трассы с учетом домера. Расстояния между вершинами углов вводят также с учетом домеров (при наличии закруглений). Если нет углов поворота, в первой строке вводят только длину трассы.

Описание линии трассы									
Начальный азимут (Гр. Мин. Сек)			X(0) = 985874,29		Y(0) = 225577,24				
№	УГОЛ	РАДИУС	ДЛИНА	ДЛИНА	УКА.	УКА.	В.ЗМЕР.	В.ЗМЕР.	И.ЗМЕР.
УГ	Гр. Мин. Сек	(М)	1-й	2-й	ЗНАК	РАДИУС	1-й	2-й	РАДИУС
Л	→ право		переход	переход	ПР.Ч	(М)	(М)	(М)	(М)
Л	← лево		НОВ (М)	НОВ (М)	СР.Ч	(%)	(%)	(%)	(%)
РАССТОЯНИЕ ДО СЛЕДУЮЩЕГО УГЛА (М)									
0			0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00

4. Выйдете из задачи и войдите в Тахеометрическая съемка. После запуска задачи появляется следующее меню:

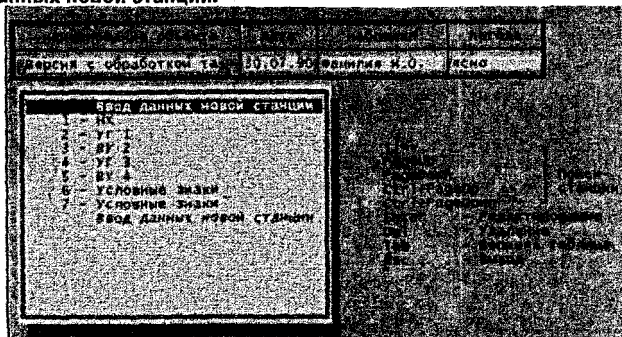
```

Ввод и обработка журнала тахеометрической съемки
Экспорт в ASCII (OOO)
Настройка точек
    
```

Задача обеспечивает обработку наземной тахеометрической съемки, выполненной как «вручную», так и электронными приборами, и используется для создания цифровой модели местности и законченного топоплана.

5. Ввод и обработка журнала тахеометрической съемки.

После запуска задачи на экране появляются две таблицы: верхняя служит для заполнения шифра объекта, даты, имени исполнителя и погоды; нижняя – для выбора существующей или регистрации новой станции. Заполните данные верхней таблицы. И выберите пункт Ввод данных новой станции.



После выбора на экране появляется таблица "Параметры станции".

ПАРМЕТРЫ СТАНЦИИ	
№ СТАНЦИИ	1
В ТОЧКЕ (X, Y)	985874,29 225577,24
ИМЯ СТАНЦИИ	9999,99
A = L-NO	10-K-P1 (T50, T15)
РАДИУС	0,00,00
ЛЕВО	1,30
ПР.Ч	1,00
СР.Ч	100,0
П	11

Заполните таблицу в соответствии с исходными данными.

1. Система исчисления углов. По клавише [Пробел] можно выбрать:

- Градусы, минуты, секунды (ГР.М.С)
- Градусы, десятые (ГР.ДЕСЯТКИ).
- Грады (ГРАДЫ).

- Радианы (РАДИАНЫ).
- 2. Система задания высоты наведения. По клавише [Пробел] можно выбрать:
 - Метры, сантиметры (М, СМ).
 - Сантиметры, миллиметры (СМ, ММ).
 - Миллиметры (ММ).
- 3. Номер станции. Введите значение от 1 до 9999.
- 4. Комментарий. Можно ввести любую необходимую информацию.
- 5. Местонахождение станции задано. По клавише [Пробел] можно выбрать:
 - На ПК трассы: укажите номер ПК.
 - На ВУ трассы: задайте угол поворота.
 - На речной точке: задайте номер речной (переходной) точки. Программа запрашивает номер станции, с которой определена переходная точка.
 - В точке (X, Y): введите координаты станции.
 - В точке хода: введите имя точки стояния, определенной при обработке планово-высотного обоснования.
- 6. Ноль лимба ориентирован. По клавише [Пробел] можно выбрать:
 - На станцию: задайте номер станции.
 - На азимут: задайте азимут ориентирования. Значение зависит от выбора в "Система исчисления углов".
 - На X, Y: введите координаты точки ориентирования.
 - На ВУ трассы: задайте номер угла поворота.
 - На ПК трассы: введите номер ПК.
 - На точку хода: введите имя точки стояния, определенной при обработке планово-высотного обоснования.
- 7. Высота станции (м). Задайте отметку станции в метрах.
- 8. Тип прибора. По клавише [Пробел] можно выбрать один из типов используемых приборов по расчетной формуле для вычисления вертикального угла.
- 9. Место нуля. Значение угла зависит от выбора в "Система исчисления углов". Для приборов, дающих не вертикальный угол, а зенитное расстояние, значение должно быть близким к 90.00.00.
- 10. Положение круга. По клавише [Пробел] можно выбрать: -Левое. -Правое.
- 11. Высота прибора (м). Введите высоту прибора в метрах.
- 12. Высота рейки (м). Введите высоту рейки в метрах.
- 13. Коэффициент дальномера. Введите коэффициент дальномера. Если Вы используете электронные дальномеры, дающие наклонную дальность, коэффициент дальномера следует вводить равным нулю.
- 14. Вид точки стояния станции. По клавише [Пробел] можно выбрать: 0 – речная точка на земле (рельефная); 1 – точка рельефная и ситуационная одновременно; 2 – только ситуационная точка.
- 6. Таблица журнала.

После заполнения общих данных по станции можно приступить к заполнению (редактированию) журнала. Количество вводимых точек на станции не менее 2 и не более 900.

№ п/п	№ станции	№ ПК	Угол поворота	Дальность	Высота прибора	Высота рейки	К-т дальномера	Вид точки	Комментарий
11	0	140.00	1.350	118.25.00	1.16.00			0	
12	0	111.00	1.350	335.02.00	1.31.00			0	
13	0	120.00	1.650	6.35.00	559.17.00			0	
14	0	105.00	1.350	11.02.00	1.35.00			0	
15	0	114.00	1.350	22.05.00	1.35.00			0	
16	0	159.00	1.350	38.47.00	0.55.04			0	
17	0	120.00	1.350	300.04.00	1.37.00			0	
18	0	71.00	1.350	344.42.00	2.21.00			0	

Перемещение по колонкам журнала осуществляется при помощи клавиш-стрелок или клавиши [Enter].

7. Обработка журнала.

После заполнения каждой строки в правой части журнала появляются вычисленные значения угла наклона, превышения (м), горизонтального проложения (м) и отметки точки (м). При необходимости точки можно удалять. Установите курсор на нужную строку и нажмите клавишу [Delete].

В любой момент работы по клавише [Esc] Вы можете вызвать следующее меню:

Выход с записью
Выход без записи
Просмотр станции
Печать журнала
Журнал в файл
Продолжить редактирование

- **Выход с записью** необходим после ввода или корректировки данных.
- **Выход без записи** предусмотрен после просмотра уже введенных данных или при их ошибочном вводе.
- **Просмотр станции** нужен для визуальной оценки введенных данных. При просмотре станции на экране появляется план размещения точек, что дает возможность выявить грубые ошибки и отредактировать (исправить, дополнить) исходные данные, вернувшись в журнал.

По умолчанию изображение автомасштабируется. По клавише [F2] Вы можете задать масштаб изображения, затем нажать клавишу [Enter]. Появляется контур красного цвета, соответствующий заданному масштабу изображения. Передвигая контур клавишами-стрелками, выберите нужный участок и нажмите снова клавишу [Enter]. Выбранный участок отобразится в окне.

- **Печать журнала.** При подключенном принтере журнал можно распечатать.
- **Журнал в файл** с заданным именем без расширения создается в каталоге, путь к которому указан в "Конфигурация / Прочее / Путь файлов документов" (клавиша [F4]).
- **Продолжить редактирование,** пункт работает аналогично клавише [Esc] и позволяет вернуться в журнал для дальнейшего ввода или корректировки информации.

8. Данные продольного нивелирования.

Задача предназначена для ввода готовых данных продольного нивелирования по всему объекту или на отдельных участках и пикетах при отсутствии данных поперечного нивелирования. Необходимо заполнить таблицу:

Отметки продольного нивелирования				
Пикеты		Отметка (м)	Расстояние (м)	Признак интерполяции (+)
Изыскательский (с рубленностью)	Проектный (без рубленности)			

Введите расстояние от первого пикета (0+00) до требуемого поперечника (250), после чего появится строка с П К2+50. В колонку "Отметка" введите нужное значение (101.60).

Пикеты		Отметка (м)	Расстояние (м)	Признак интерполяции (+)
Изыскательский (с рубленностью)	Проектный (без рубленности)			
0 + 0.00	0 + 0.00	0	250	
1 + 0.00	1 + 0.00			
2 + 0.00	2 + 0.00			
2 + 50.00	2 + 50.00	101.60	038	
3 + 0.00	3 + 0.00			

Если нужен интерполированный поперечник, введите признак интерполяции (+). В результате, после объединения данных, параметры поперечного профиля будут проинтерполированы между ПК2 и ПК3.

Для выхода из задачи нужно нажать клавишу [Esc] и ответить на запрос о сохранении изменений, после чего происходит объединение данных продольного и поперечного нивелирования.

9. Обработка нивелирования поперечных профилей. После запуска задачи на экране появляется таблица поперечников.

В таблице поперечников содержатся пикеты (изыскательский и проектный), вид поперечника (полный, верх з/п, съезд и др.). В нижней части таблицы указывается количество поперечников.

"Полный" поперечник может включать точки верха земляного полотна (ось, кромки, бровки), откосов насыпей / выемок, точки поверхности земли. Поперечник "верх з/п" включает точки: ось, кромки, бровки. Информация по этим поперечникам будет дополнена автоматически при интерполяции между ближайшими "полными" поперечниками. Для формирования продольного профиля используется информация по поперечникам "полный" и "верх з/п". Информация по поперечникам "съезд и др." игнорируется и сохраняется для возможного просмотра или вычерчивания. Для ввода нового поперечника установите курсор на строку "Ввод поперечника для нового пикета" и нажмите клавишу [Enter]. На экране появляется таблица и можно вводить необходимую информацию.

ПК 340+ 0.0 полный											
НИВЕЛИР		ТЕОДОЛИТ				ВВОД ДАННЫХ РАСЧЕТА					
отсчет по рейке		тип прибора		положение круга							
мм				место нуля (г.м.с.)							
				высота прибора (м)							
отм. репераз		расст. от прибора до проект. оси		М		ГМ					
М											
№ пик.	код точки	расст. от оси прибора до точки, м	дальномерное расст.	отсчет по рейке, мм	отсчет по ГК, г.мин. сек	Результаты расчета					
	F11					расст. от проект. оси	отметка, м	угол, град. мин. сек	наименование		

Укажите номер пикета и вид поперечника (по умолчанию "полный"). Клавишами-стрелками выберите способ ввода ("НИВЕЛИР", "ТЕОДОЛИТ", "ВВОД ДАННЫХ РАСЧЕТА"). После нажатия клавиши [Enter] станут активными графы, необходимые для заполнения таблицы. При выборе способа "ТЕОДОЛИТ" по клавише [Пробел] укажите тип теодолита и положение круга, введите с клавиатуры место нуля и высоту прибора.

Расстояния вводятся от проектной оси (влево от оси со знаком "-"). Если при вводе информации "НИВЕЛИРОМ" или "ТЕОДОЛИТОМ" в позиции "расст. от прибора до проект. оси" задать 0, то точка, соответствующая проектной оси, вводится с расстоянием 0. Изменение значения в позиции "расст. от прибора до проект. оси" позволит задать сдвигу проектной оси при изменении ее местоположения. Каждая характерная точка поперечного профиля может быть закодирована соответствующими символами.

После завершения работы с поперечником нажмите клавишу [Esc]/Выход с записью.

10. Скопировать файл *.top с диска U:\Fund\DAT в R:\CREDOUSR\

11. Войти в CREDO в пункт меню Цифровая модель проекта - CREDO_MIX/CREDO_MIX.

12. Выбрать в пункте меню Данные\Импорт данных\Файл *.top. В появившейся таблице выбрать файл с расширением top. Нажать клавишу [Enter].

13. Построить цифровую модель местности на основе импортированных точек по своему варианту абриса.

Лабораторная работа № 4

Тема: Проектирование автомобильной дороги в системе CAD_CREDO

Цель работы: 1. Изучить особенности проектирования автомобильной дороги методами комплекса CREDO.

2. Приобрести необходимые навыки работы в системе CAD_CREDO на примере проектирования дороги IV технической категории.

Общие сведения

Система CAD_CREDO (Проектирование автомобильных дорог) предназначена для проектирования нового строительства и реконструкции автомобильных дорог общего пользования II-V категорий.

Основные проектно-конструкторские функции, выполняемые в CAD_CREDO:

- проектирование плана трассы дороги;
- проектирование продольного и поперечных профилей земляного полотна;
- конструирование и расчет прочности дорожной одежды нежесткого типа;
- конструирование продольного водоотвода;
- продольное и поперечное выравнивание проезжей части при капитальном ремонте и реконструкции;
- расчет толщины и объемов выравнивающих слоев, срезки дорожной одежды при выравнивании поверхности проезжей части;
- анализ проектного решения по комплексу характеристик, в том числе архитектурно-ландшафтных, технико-экономических, экологических и т.д.

Исходные данные

Исходной информацией для проектирования в системе CAD_CREDO являются данные линейных изысканий, обработанные в подсистеме CREDO_LIN «Линейные изыскания». Они могут быть введены в табличной форме непосредственно в подсистеме CREDO_LIN или получены в результате экспорта трассы из систем CREDO_TER «Цифровая модель местности», CREDO_PRO «Геометрическое проектирование» или CREDO_MIX «Цифровая модель проекта».

При использовании CREDO_LIN исходная информация для проектирования находится в том же каталоге, где были обработаны линейные изыскания. При работе в других подсистемах CREDO, которые обеспечивают многовариантность трассирования, для каждого варианта трассы при ее экспорте создается свой каталог.

Необходимой исходной информацией для проектирования в CAD_CREDO являются следующие данные из CREDO_LIN:

- карточка объекта;
- план трассы;
- существующий («черный») продольный профиль;
- поперечные профили;
- искусственные сооружения (при их наличии).

Порядок выполнения работы

1. Скопировать содержимое каталогов, заданных преподавателем с диска U:\Fund\ в каталог R:\Credousr\.

2. Запустить CREDO, выбрав пункт меню «Проектирование автодороги CAD_CREDO» и войти в эту систему. Далее проектирование автомобильной дороги осуществляется с использованием появившегося меню.

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
Возврат на предыдущий уровень

3. Карточка дороги. Она была заполнена в предыдущей лабораторной работе в ходе ввода исходных данных. Параметры «категория дороги» и «тип рельефа» используются программой только при оценке проектного решения. Установите категорию дороги – 4. Все проектные параметры будете назначать сами в процессе выполнения работы.

КАРТОЧКА ДОРОГИ				
Наименование дороги : Пример				
Пикет начала	Протяженность	Пикет конца	Категория	Тип рельефа
0+0.00	1.63000 Km	16+30.00	4	пересеченный
КАРТОЧКА РЕГИСТРАЦИИ РЫБЛЕННОСТЕЙ				
ОТ ПИКЕТА		ДО ПИКЕТА		расст.
ПК 0+0.0	ПК 0+0.0	ПК 0+0.0	ПК 0+0.0	0.00

4. Описание поперечного профиля.

4.1. Проезжая часть и обочины. Оставьте без изменения максимальный дополнительный уклон наружной кромки проезжей части по отношению к проектному продольному уклону на участках оттона виража (по умолчанию – 10, как для дорог III-V категории в равнинной местности).

Если на виражах будет уширение проезжей части с внутренней стороны за счет обочины, то уточните минимально допустимую ширину обочины. В нашем случае оставьте значение по умолчанию – 1,0 м, как для дорог III-V категории.

Введите значения ширины обочин, проезжей части и уклона слева и справа от проектной оси дороги. Уклоны от оси задаются со знаком «-». Изменение уклонов на виражах фиксировать не нужно, так как программа учитывает это автоматически.

Ширина проезжей части назначается с учетом ширины укрепления обочин по типу дорожной одежды основной дороги, поэтому для дороги IV категории введите ширину 3,5 м (а не 3 м) – соответственно ширина обочины уменьшится на 0,5 м.

***** 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 РА В А				
	обочина		пр. часть		пр. часть		обочина		
	ширина м	уклон %	ширина м	уклон %	ширина м	уклон %	ширина м	уклон %	
0+0.0	1.50	-40	3.50	-20	3.50	-20	1.50	-40	
16+30.0	1.50	-40	3.50	-20	3.50	-20	1.50	-40	

Если проектные параметры поперечного профиля не меняются по всей трассе, то их значения задавайте два раза: на первом и последнем пикете.

Если параметры поперечного профиля меняются (например, начиная с ПК11 и до конца трассы ширина проезжей части будет 3 м), то необходимо сделать следующее:

- используя клавишу [Insert], создайте между первым и последним пикетами две строки;
- во второй строке укажите пикетное положение конца участка с шириной проезжей части 3,5 м, то есть ПК11+00;
- определитесь, на каком участке будет осуществлен переход к новым параметрам (например, на 50 м);

- в третьей строке введите ПК11+50 и задайте параметры проезжей части 3 м;
- измените на последнем пикете проектные параметры в соответствии с данными на ПК11+50.

4.2. *Откосы насыпи и выемки.* Можно пропустить данный пункт и использовать введенные по умолчанию параметры откосов, так как лучше их корректировать после проектирования продольного профиля.

По умолчанию приняты постоянные параметры откосов по всей трассе, но заглянуть в этот раздел полезно, чтобы убедиться – можно проектировать откосы любого профиля.

4.3. *Кюветы и резервы.* В данном пункте требуется корректировка после проектирования продольного и поперечного профиля и ввода информации по конструкции проектируемой дорожной одежды. По умолчанию приняты постоянные параметры по всей трассе. На данном этапе пропустите этот пункт.

5. *План трассы.* Войдите в раздел «План трассы», где решения проектировщика обязательны только в первом пункте.

План трассы, виражи и уширения
Просмотр оси плана трассы
Вычерчивание плана трассы
Ведомость углов поворота, прямых и кривых
Ведомость координат разбивки закруглений
Ведомость разбивки виражей и уширений
Возврат на предыдущий уровень

Описание плана трассы									
Начальный азимут (гр.мин.сек) = 163.25.34 X(м) = -5595.61 Y(м) = 1620.26									
N угла	угол гр.мин.сек + право - лево	радиус (м)	длина 1-й переходной (м)	длина 2-й переходной (м)	укл. виража (х.%)	уширение пр.ч (м)	измер. биссектриса (м)	измер. тангенс 1-й (м)	измер. тангенс 2-й (м)
748.371 – расстояние до следующего угла (м)									
1	77.39.45	350.00	100.00	90.00	40	0.60	0.00	0.00	0.00
772.333 – расстояние до следующего угла (м)									

Данная таблица получена из подсистемы CREDO LIN, и, если предполагается проектирование виражей, то необходимо ее дополнить. Указывается уклон виража в промилле и, при необходимости, уширение проезжей части с внутренней стороны в метрах. После выхода из таблицы происходит расчет виражей.

Даже если виражи не проектируются, вход в таблицу обязателен.

5.1. *Просмотр оси плана трассы.* Эта функция не обязательная и может быть использована для визуальной оценки трассы в плане, ее конфигурации, выявления грубых ошибок трассирования.

5.2. *Вычерчивание плана трассы.* Задача позволяет вывести чертеж плана трассы без отображения ситуации и распечатать стандартную ведомость углов поворота, прямых и кривых, которая может быть встроена как аппликация на чертеж плана. Использование данного пункта не актуально, так как в системах CREDO_TER, CREDO_PRO и CREDO_MIX можно создать более полный чертеж плана трассы.

5.3. *Ведомость углов поворота, прямых и кривых.* В данном пункте меню можно получить ведомость в табличной форме с полной информацией по геометрическим параметрам трассы.

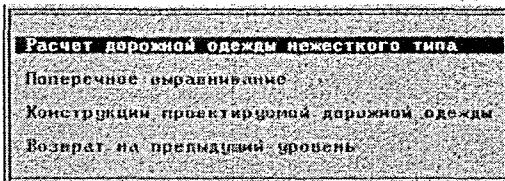
5.4. *Ведомость координат разбивки закруглений.* В этом пункте Вы можете получить ведомость координат для разбивки с заданным шагом любых закруглений по трассе двумя методами:

- разбивка переходных кривых от тангенсов, а круговых кривых – от хорды;
- разбивка переходных кривых и круговой кривой от тангенсов.

Выберите поочередно каждый из методов разбивки закругления и посмотрите полученные ведомости.

5.5. *Ведомость разбивки виражей и уширений.* Здесь можно получить ведомость разбивки виражей любых закруглений с заданным шагом в относительных отметках (превышениях), а при наличии проектного продольного профиля – в абсолютных отметках.

6. **Дорожная одежда.** Войдите в раздел «Дорожная одежда». В данной лабораторной работе достаточно выполнить только третий пункт.



6.1. **Расчет дорожной одежды жесткого типа.** Задача работает автономно и позволяет подобрать оптимальную конструкцию дорожной одежды.

6.2. **Поперечное выравнивание.** При новом строительстве пункт не используется.

6.3. **Конструкция проектируемой дорожной одежды.** Описание проектируемой дорожной одежды необходимо для расчетов объемов работ и конструирования продольного водоотвода.

Если конструкция дорожной одежды не меняется по всей дороге, таблица заполняется один раз. Если же вариантов конструкций дорожной одежды несколько, то в верхней части таблицы укажите пикетное положение границ изменения дорожной одежды и заполните таблицу столько раз, сколько назначено конструкций.

Описание проектируемой дорожной одежды		
от пикета ПК 0+0 до пикета ПК 16+30		
наименование параметров	значение	материал
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)	0.30	
Заложение откоса 1-го слоя (м)	1:1.00	
Толщина 2-го слоя основания (м)	0.20	
Уширение 2-го слоя основания (м)	0.00	
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)	0.20	
Уширение подстилающего слоя (м)	9.00	
Заложение откоса подст. слоя (м)	1:9.00	
Уклон низа подстилающего слоя	0/00	

Если конструкция имеет больше двух слоев покрытия, объедините их толщины в 1-й или 2-й слой. Если основание шире покрытия, то величину уширения задайте относительно кромки с одной стороны. Если откосы второго и третьего слоев основания являются продолжением первого, то уширение слоев можно не указывать, т.е. задавать 0.

Если основание или подстилающий слой устраиваются на всю ширину земляного полотна, то их уширение задавайте большой величиной (например, 9 м). Коэффициент заложения откосов слоев одежды в этом случае задавайте не более коэффициента заложения откосов насыпи. (Например, при заложении откосов насыпи 1:3 можно задать заложение откосов одежды 1:5, так как $1:3 > 1:5$).

Уклон низа подстилающего слоя соответствует уклону верха земляного полотна и принимается не менее уклона проезжей части.

При необходимости устройства дорожной одежды корытного профиля уширения и заложения откосов слоев оснований и подстилающего слоя должны быть равны нулю.

7. **Искусственные сооружения.** Информация об искусственных сооружениях вносится при обработке линейных изысканий и дополняется или корректируется в данном пункте, после чего трубы и мосты будут отображаться на продольном профиле при его просмотре на экране, и все искусственные сооружения будут нанесены на чертеж продольного профиля.

Для водопропускных труб необходимо правильно задавать отметку лотка по оси трубы, так как это влияет на проектирование продольного водоотвода.

Водопропускные трубы
Мосты
Урезы воды
Пересечения подземных коммуникаций
Ведомость пересекаемых подземных коммуникаций
Пересечения надземных коммуникаций
Коммуникации вдоль трассы
Реперы
Возврат на предыдущий уровень

8. Земляное полотно.

8.1. **Проектирование продольного профиля.** Войдите в раздел «Земляное полотно» и далее в «Проектирование продольного профиля».

8.1.1. **Автоматизированное проектирование.** В разделе «Проектирование продольного профиля» выберите «Автоматизированное проектирование».

Автоматизированное проектирование
Слайд-интервалы между опорных точек
Проект продольного профиля
Проект проектных поперечных профилей
Просмотр и печать таблицы профилей
Сохранение варианта профилей
Восстановление варианта проектного профиля
Возврат на предыдущий уровень

При автоматизированном проектировании предусмотрен программный контроль требований пользователя по минимально допустимым радиусам, максимальным уклонам, типам опорных точек и контрольным отметкам.

Войдите в пункт «Контрольные отметки».

Контрольные отметки
Минимальные радиусы
Условия приближения к руководящей отметке
Оптимизация проектной линии
Просмотр и корректировка результатов
Возврат на предыдущий уровень

В появившемся меню выберите пункт «Редактирование таблицы».

Графическое редактирование
Редактирование таблицы
Возврат на предыдущий уровень

Графическое редактирование и редактирование таблицы – это две взаимосвязанные функции, но работать всегда следует начинать именно с редактирования таблицы. Появившаяся таблица условно называется «Контрольные отметки».

ПИКЕТ	ОТМЕТКА черного профиля, м	ОПОРНЫЕ ТОЧКИ		УКЛОН Х	РУКОВОДЯЩАЯ рабочая отметка, м	Проектная линия пройдет через
		код	отметка, м			
0+0.0	148.39	2=	141.50	0.0	1.00	Точку с заданным уклоном
0+7.9	148.39					
0+89.4	148.32					
1+0.0	148.47					
15+0.0	138.92	2=	138.50	-2.0	1.00	Точку с заданным уклоном
15+40.4	138.74					
15+75.4	138.11					
16+0.0	138.05					
16+30.0	137.60					

Перед редактированием таблицы вызовите подсказку [F1] и запомните значения используемых кодов точек.

При редактировании таблицы обязательно фиксирование начала и конца трассы, поэтому на первом и последнем пикетах укажите отметку и уклон, для чего используйте коды «2=» или «3,4». При использовании кодов прямых («3, 4, 5») уклон не задается, а вычисляется программой.

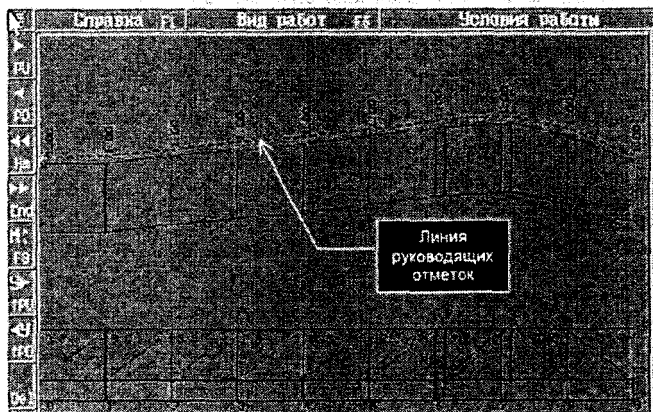
Далее назначьте линию руководящих отметок, к очертанию которой программа будет по возможности приближать проектную линию профиля. Для этого заполните графу «Руководящая рабочая отметка, м». На пикетах, где руководящая отметка не проставлена, она будет проинтерполирована по ближайшим руководящим отметкам. Для возможности такой интерполяции обязательно введите руководящие отметки, как минимум, на первом и на последнем пикетах. Несмотря на то, что на первом и последнем пикетах введена конкретная абсолютная отметка, руководящая отметка может ей не соответствовать.

Введенные данные являются достаточными для автоматизированного проектирования продольного профиля в первом приближении.

В случае необходимости, можно на любом пикете ввести опорную точку с выбранным кодом, но нужно помнить, что большое количество фиксированных точек может лишить программу возможности конструировать профиль, соответствующий допустимым параметрам. Следует обратить внимание на правильность задания уклонов в начале и в конце трассы, так как это существенно влияет на результаты проектирования.

Рекомендуется, в первую очередь, отдавать предпочтение опорным точкам без жесткой фиксации уклона и (или) отметки. Это точки с кодами «1>, 1<».

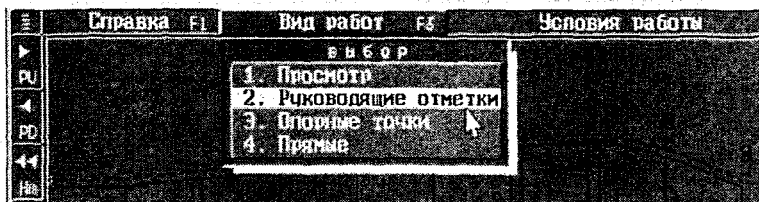
В пункте «Графическое редактирование» можно графически корректировать опорные точки и линию руководящих отметок. В настоящей лабораторной работе можно использовать эту функцию для оперативного просмотра правильности назначения руководящих отметок (белая пунктирная линия), что особенно наглядно при проектировании нового строительства.



Вы видите, что руководящие отметки постоянны, равны 1 м, и линия руководящих отметок повторяет очертания «черного» профиля.

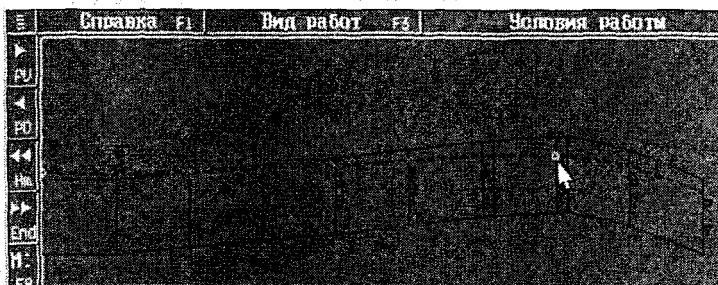
Оставив линию руководящих отметок без изменения, сориентируем программу на проектирование продольного профиля по «обертывающей». Для изменения линии руководящих отметок в графическом режиме выполните следующие действия.

Активизируйте кнопку процедуры «ВИД РАБОТ» и выберите функцию «Руководящие отметки».



Захватите курсором линию руководящих отметок в том месте, где Вы желаете ее изменить — цвет линии изменится на черный.

Переместите курсор по вертикали в ту точку, через которую должна проходить линия руководящих отметок, и нажмите [левую] клавишу мыши. Создается точка, и линия изменяется.



Повторите подобные действия для изменения линии слева и справа от созданной точки, а также, при необходимости, по всей трассе.

Созданные точки не являются опорными и передаются автоматически в таблицу «Контрольные отметки» в графу «Руководящая рабочая отметка».

ПИКЕТ +	ОТМЕТКА черного профиля, м	ОПОРНЫЕ ТОЧКИ		УКЛОН %	РУКОВОДЯ- ЩАЯ рабочая отметка, м	Проектная линия пройдет через точку с заданным уклоном
		код	отметка, м			
0+0.0	140.39	2*	141.50	0.0	1.00	точку с заданным уклоном
1+0.0	140.47					
2+0.0	141.45				1.11	
2+3.8	< 141.49 >					
3+0.0	142.45					
4+0.0	143.18					
4+3.8	< 143.23 >				1.00	
5+0.0	144.33					
5+81.1	< 145.32 >				-1.08	
6+0.0	145.55					
6+16.0	145.76					
7+0.0	146.11				-2.43	
7+16.0	146.13					
8+0.0	144.41				-1.43	
8+96.2	< 148.69 >				0.66	

Так как руководящие отметки назначались в графическом режиме визуально в местах с незафиксированным при съемке пикетным положением, то в таблице появились интерполированные «черные» отметки, заключенные в скобки.

Войдите в таблицу «Минимальные радиусы».

В таблицу вносят минимально допустимые радиусы выпуклых и вогнутых кривых, максимально допустимый продольный уклон, минимальную длину кривой (шаг проектирования) и диапазон варьирования отметками. По необходимости эти параметры можно менять на разных участках трассы.

Минимальная длина кривой определяет расстояние между узлами проектной линии продольного профиля, которые являются границами составляющих ее элементов. Так как сплайн – это кубическая кривая, и она может иметь выпуклую и вогнутую часть, то расстояние между узловыми точками проектной линии будет равным удвоенной минимальной длине кривой. Чем больше значение минимально допустимых радиусов, тем больше должна быть минимальная длина кривой. Рекомендуемые значения 75-150 м. Шаг проектирования существенно влияет на конфигурацию проектной линии.

Можно сделать несколько вариантов продольного профиля с разным шагом проектирования и таким образом подобрать оптимальный.

Диапазон варьирования отметками – это отклонение проектной линии от линии руководящих отметок или от предыдущего проектного решения. Он определяет начальную ширину полосы варьирования отметками и влияет на скорость и качество проектирования. При первом запуске задачи рекомендуется задать диапазон равным: при равнинном рельефе: 0,5 -1,0 м, при пересеченном – 1,0-2,0 м, при горном – > 2 м.

При повторном запуске программы проектирования продольного профиля диапазон можно уменьшить, но делать это не обязательно.

Войдите в таблицу «Условия приближения к руководящей отметке».

Условия по руководящей отметке			
Отметка	Длина участка	Способ приближения к руководящей отметке	Коэфф. весомости
0+0	10+30	Сверху и снизу	1

OK Help

Так как в задаче автоматизированного проектирования определяющей является линия руководящих отметок, то в этой таблице возможно по клавише [Пробел] выбрать способ приближения к ней проектной линии:

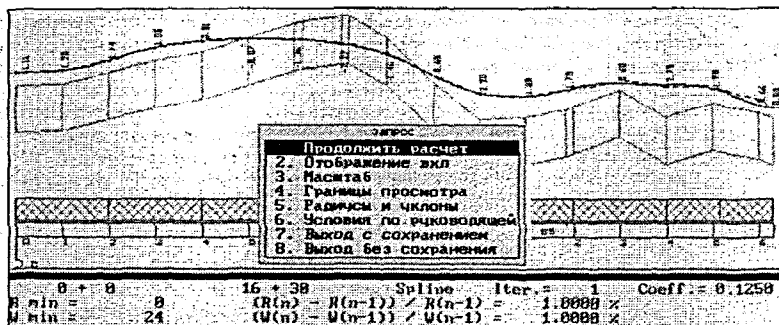
- «Сверху и снизу» – на участках, где допускается отклонение от линии руководящих отметок в обе стороны;
- «Не ниже» – на участках, где нежелательно проектировать ниже этой линии;
- «Не выше» – на участках, где нежелательно проектировать выше линии руководящих отметок.

Коэффициент весомости предусмотрен для выделения более важных (весомых) участков трассы. Если такие участки есть, то на них коэффициент весомости должен быть на 2-3 порядка выше, чем на других участках. В случае, когда условия по руководящей отметке заданы на одном участке (по всей длине трассы), коэффициент весомости не имеет значения.

Войдите в пункт «Оптимизация проектной линии».

В ходе вычислений можно наглядно контролировать процесс оптимизации по отображению текущего состояния проектной линии продольного профиля на каждой итерации. Текущее состояние проектной линии характеризуется такими показателями:

- суммарное относительное отклонение от заданных ограничений по радиусам и уклонам «R» и относительная величина его изменения за последние три итерации;
- суммарный условный дополнительный объем работ «W» и относительная величина его изменения за последние три итерации;
- коэффициент уменьшения диапазона варьирования отметками.



Продольный профиль может проектироваться полностью или по участкам, если они выделены. На участки трасса разбивается в том случае, если в таблице «Контрольные отметки» были вставлены прямые участки или точки с фиксированными отметками и уклонами (с кодом «2=»).

При отсутствии участков на экране отображается весь продольный профиль, и для наглядности просмотра можно установить его границы, после чего на экране появится выбранный Вами участок, хотя проектирование продолжается по всей трассе.

Процесс проектирования можно прервать клавишей [Esc] и, не выходя из программы, изменить минимальные значения радиусов, уклонов и способ приближения к руководящей отметке.

Начальным приближением проектной линии может служить линия профиля на уровне руководящей высоты насыпи либо предыдущее проектное решение, полученное методом автоматизированного проектирования или методом конструирования проектной линии по опорным точкам и элементам.

При возможности в качестве начальных приближений используйте предыдущие варианты продольного профиля, то есть режим с использованием предыдущего варианта. При отсутствии предыдущего проектного решения его можно в приближенном виде создать в режиме конструирования проектной линии по опорным точкам и элементам.

По возможности уточняйте значения руководящих отметок с учетом фактического положения проектной линии.

Если необходимо изменить проектное решение на участке (участках) продольного профиля по уточненным исходным данным или ограничениям, не следует перепроектировать весь объект целиком. Для этого из предыдущего варианта продольного профиля выпишите пикеты, отметки и уклоны на границах перепроектируемого участка (из таблицы «Опорные точки и результаты расчетов») и занесите их в таблицу «Контрольные отметки» с кодом «2=». После остальных корректировок выполняйте программу оптимизации продольного профиля необходимо с использованием предыдущего проектного решения. В ходе расчетов участки, не требующие перепроектирования, нужно пропустить, используя пункт меню «Выход с сохранением результатов». Таким образом, основное время счета будет затрачено на перепроектирование интересных Вас участков.

Контролируя ход программы, можно прекратить вычисления с сохранением результатов на удовлетворяющей стадии приближения.

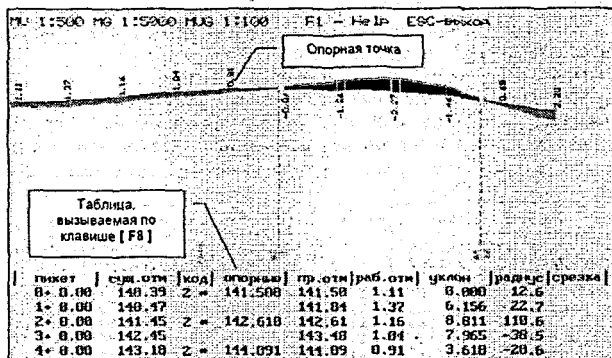
Если задача автоматизированного проектирования продольного профиля запускается после расчета продольного водоотвода, то результаты последнего удаляются.

«Просмотр и корректировка результатов»

Результаты проектирования представлены в таблице «Опорные точки и результаты расчетов». Эта таблица вызывается также по клавише [F8] в режиме просмотра продольного профиля.

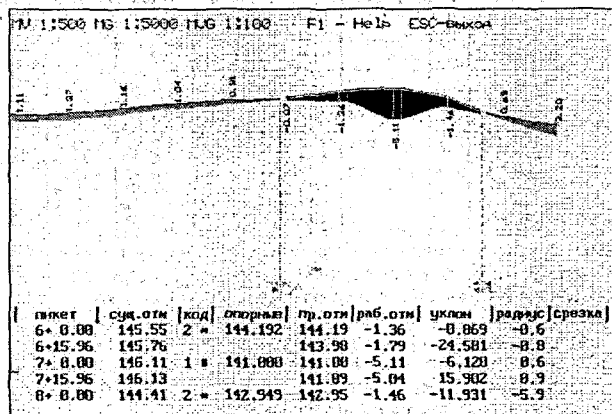
8.1.2. Слайн-интерполяция опорных точек. Этот пункт может быть использован для проектирования, при котором отсутствует контроль по предельно допустимым параметрам. Удобнее работать с данной таблицей при просмотре продольного профиля, вызывая ее клавишей [F8]. Пропустите этот пункт.

8.1.3. **Просмотр продольного профиля.** Данная функция позволяет просматривать результаты проектирования на экране и корректировать их. Для ручной корректировки клавишей [F8] вызывается таблица «Опорные точки и результаты расчетов». Если эта таблица была получена в результате автоматизированного проектирования, то в ней будут фигурировать опорные точки с кодом «2» (отметка с уклоном) с интервалом, равным удвоенному значению минимальной длины кривой. Если изменить проектную линию между любыми двумя точками, то участок профиля до первой и после второй точки не изменится. Но следует помнить, что необходимо контролировать значения радиусов и уклонов.



Потренируйтесь изменять проектную линию продольного профиля. Просматривайте результаты проектирования после исправлений.

Введите отметку опорной точки с кодом «1» (отметка без уклона) между двумя любыми опорными точками, закодированными «2» (например, на ПК 7). Нажмите клавишу [Esc]. Обратите внимание, что проектная линия изменилась только между этими двумя опорными точками. Проконтролируйте полученные радиусы по клавише [F4].



Вернитесь к первоначальному проектному решению. Для этого удалите опорную точку на ПК 7, то есть введите вместо кода «1» цифру «0», и нажмите клавишу [Esc].

В этом пункте можно применить метод конструирования проектной линии продольного профиля. При отсутствии результатов проектирования в таблице, вызываемой по клавише [F8], присутствуют только отметки «черного» профиля. Таблица имеет такой вид до начала проектирования продольного профиля или в результате обнуления при сохранении варианта. Конструирование следует начинать с начального пикета, задавая опорную точку, и далее последовательно вводить опорные точки на любом пикете.

Введя опорные точки, нажмите клавишу [Esc], после чего на экране появится результат проектирования продольного профиля до пикета с последней введенной точкой. Таким образом, можно смоделировать любую проектную линию, которая, в свою очередь, может служить начальным приближением при автоматизированном проектировании.

8.1.4. *Просмотр проектных поперечных профилей.* Просматривать проектные поперечные профили можно на любом пикете продольного профиля. Просмотр желателен после расчета и корректировки продольного водоотвода и перед расчетом объемов работ для оценки правильности проектных решений.

8.1.5. *Просмотр и печать таблицы профиля.* В данном разделе можно получить входные («Контрольные отметки», «Минимальные радиусы») и выходные («Опорные точки и результаты расчетов») таблицы по продольному профилю.

Таблица результатов расчета может быть двух видов:

– *сокращенный вариант таблицы* отличается компактностью, содержит необходимый минимум информации и поэтому удобен в качестве приложения к чертежу продольного профиля (в скобках выводятся интерполированные отметки с заданным шагом).

ПК +	Отметка, м			ПК +	Отметка, м		
	фактич.	проект.	рабоч.		фактич.	проект.	рабоч.
0+10.00	(140.40)	141.50	1.10	4+70.00	(143.98)	144.24	0.26
0+20.00	(140.41)	141.52	1.11	4+80.00	(144.10)	144.25	0.15
0+30.00	(140.42)	141.53	1.12	4+90.00	(144.21)	144.25	0.04
0+40.00	(140.42)	141.56	1.14	5+ 0.00	144.33	144.25	-0.07
0+50.00	(140.43)	141.57	1.16	5+10.00	(144.45)	144.25	-0.20
0+60.00	(140.44)	141.63	1.19	5+20.00	(144.57)	144.25	-0.32
0+70.00	(140.45)	141.77	1.23	5+30.00	(144.70)	144.25	-0.45
0+80.00	(140.45)	141.72	1.27	5+40.00	(144.82)	144.24	-0.58
0+90.00	(140.46)	141.78	1.31	5+50.00	(144.94)	144.23	-0.71
1+ 0.00	140.47	141.83	1.37	5+60.00	(145.06)	144.23	-0.84

– *полный вариант таблицы* – это таблица «Опорные точки и результаты расчета», где указаны все проектные параметры продольного профиля.

ПИКЕТ +	ОТМЕТКА черного профиля (м)	ПРОЕКТНАЯ ЛИНИЯ						срезка или наращ. покр. (м)	видимость (м)
		к о в	опорные точки (м)	отметка (м)	рабоч. отн. (м)	уклон (‰)	радиус (м)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0+ 0.00	140.39	2 *	141.500	141.50	1.11	0.00	12.8		500
1+ 0.00	140.47			141.83	1.37	6.12	22.7		400
2+ 0.00	141.45	2 *	142.610	142.61	1.16	8.81	102.8		370
3+ 0.00	142.45			143.48	1.04	8.00	-38.5		400
4+ 0.00	143.18	2 *	144.091	144.09	0.91	3.62	-20.6		360
5+ 0.00	144.33			144.25	-0.07	0.07	-44.6		310
6+ 0.00	145.55	2 *	144.192	144.19	-1.36	-0.87	-20.1		250
6+15.96	145.76			144.17	-1.59	-1.67	-19.8		240
7+ 0.00	146.11			143.85	-2.27	-6.12	-18.1		-370
7+15.96	146.13			143.74	-2.39	-7.01	-17.8		-380
8+ 0.00	144.41	2 *	142.949	142.95	-1.46	-11.93	-5.9		-390

Графа «Срезка или наращивание покрытия» заполняется на участках, где было выполнено поперечное выравнивание при проектировании реконструкции или капремонта автомобильной дороги. При новом строительстве графа остается пустой.

Графа «Видимость» формируется по желанию пользователя. В нее автоматически вносятся значения вычисленных программой расстояний видимости водителем в прямом и обратном направлении предмета, возвышающегося над поверхностью дороги на 0,2 м. В графу вносится меньшее значение из этих двух, и если видимость меньше в обратном направлении, то ее значение выводится со знаком «-».

8.1.6. *Сохранение варианта профиля.* Эту возможность необходимо использовать при многовариантном проектировании.

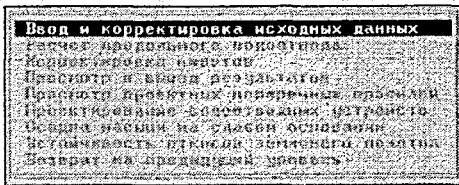
При этом сохраняются исходные таблицы для автоматизированного проектирования, проектный продольный профиль и продольный водоотвод.

При сохранении варианта профиля возможно обнулить таблицы текущего варианта; то есть оставить в работе таблицу «Опорные точки и результаты расчетов» без результатов проектирования, которая в дальнейшем может быть использована для конструирования проектной линии по опорным точкам и элементам.

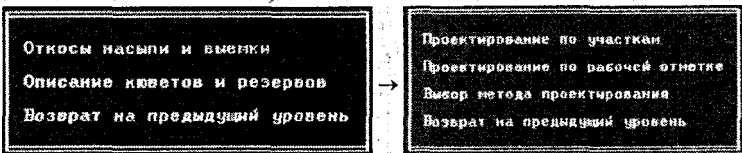
8.1.7. *Восстановление варианта профиля.* При восстановлении варианта он становится текущим.

Сохраните текущий вариант запроектированного продольного профиля под номером 1 и перепроектируйте профиль с другой минимальной длиной кривой (шагом проектирования), используя автоматизированное проектирование. Сохраните текущий вариант под номером 2. Проанализируйте разницу проектных решений в зависимости от шага проектирования, поочередно восстанавливая варианты продольного профиля.

9. *Проектирование поперечного профиля.* Войдите в раздел «Земляное полотно» - «Проектирование поперечного профиля», в результате чего появится следующее меню.



9.1. *Ввод и корректировка исходных данных.* Выберите пункт «Откосы насыпи и выемки». Необходимо откорректировать параметры откосов насыпи и выемки, которые можно назначить двумя способами: по участкам или по рабочей отметке.



9.1.1. *Ввод параметров по участкам.* Если параметры постоянны по всей трассе, таблица заполняется дважды, то есть на первом и последнем пикете слева и справа от оси дороги. Если внутренний откос выемки (от бровки) такой же, как и у насыпи, местоположение выемок выделять не нужно. Если есть участки с разными параметрами, вводите небольшие участки перехода от одних параметров к другим. Для ввода пикетного положения начала или конца участка переведите «световое окно» в верхней строке на пикет, перед которым будет добавляться участок, и нажмите клавишу [Insert].

Параметры откосов насыпей/выемки на пикете						
← 0+00 ← 16+30						
Параметры на участках между переломами откосов насыпи	влево от оси дороги			вправо от оси дороги		
	1 участок	2 участок	3 участок	1 участок	2 участок	3 участок
1. Заложение откоса (1:Н)	1: 1.50	1: 1.75	1: 2.00	1: 1.50	1: 1.75	1: 2.00
2. Высота от осн., м	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
3. Ширина верны, м	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ширина зацветной полки (левой) 0.00м			Ширина зацветной полки (правой) 0.00м			
Параметры на участках между переломами откосов выемки	влево от оси дороги			вправо от оси дороги		
	1 участок	2 участок	3 участок	1 участок	2 участок	3 участок
1. Ширина верны, м	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. Заложение откоса (1:Н)	1: 1.50	1: 1.75	1: 2.00	1: 1.50	1: 1.75	1: 2.00
3. Высота от осн., м	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00

По высоте насыпь может быть разделена на участки с разным заложением откосов. Если в этом нет необходимости, то заполните только колонки «1 участок», высоту от бровки задайте достаточно большой, и в этом случае информация в колонках «2 и 3 участок» игнорируется.

9.1.2. *Ввод параметров по рабочей отметке.* В некоторых случаях удобно задавать параметры откосов в зависимости от высоты насыпи или глубины выемки. Чаще всего эта таблица используется при проектировании в горной местности.

Методика ввода параметров аналогична предыдущей. Отличие заключается в том, что вместо участков задается диапазон по рабочей отметке.

9.1.3. *Выбор метода проектирования.* По клавише [Пробел] выберите метод расчета параметров поперечных профилей. При выборе «По участкам» будут учитываться параметры из таблицы «Проектирование по участкам», при выборе «По рабочей отметке» – параметры из таблицы «Проектирование по рабочей отметке».

9.1.4. *Выберите пункт «Описание кюветов и резервов».*

Откосы насыпи и выемки
Описание кюветов и резервов
Возврат на предыдущий уровень



Параметры кюветов
Границы устройства кюветов
Выбор типа укрепления
Возврат на предыдущий уровень

9.1.5. *Параметры кюветов.* Описание кюветов и резервов должно соответствовать откорректированным параметрам откосов насыпи и выемки.

Параметры кювета

Параметры кювета	левая половина зем.полотна	правая половина зем.полотна
Заложение внутреннего откоса по 1 : М	откосу нас/выемки 1 : М	откосу нас/выемки 1 : М
Заложение внешнего откоса по 1 : М	ввод 1 : М 1 : 1.50	ввод 1 : М 1 : 1.50
Ширина по дну, м	0.40	0.40
Минимальная глубина кювета < от выхода дренажного слоя на откос или от бровки при корытном профиле >, м	0.10	0.10
Максимальная глубина кювета, м	50.00	50.00

Нажмите клавишу [Пробел] и выберите способ задания заложения откосов кюветов. Если использован способ по «откосу насыпи/выемки», то выделять участки с переменными параметрами не нужно.

В параметрах кюветов существенное значение имеет *минимальная глубина кювета*. В зависимости от ее величины будет запроектирован продольный водоотвод. Если конструкция земляного полотна с присыпными обочинами, то в этом случае минимальная глубина кювета будет назначаться от точки выхода нижнего слоя дорожной одежды на откос. (Эта точка видна при просмотре проектных поперечников). При устройстве дорожной одежды корытного профиля – минимальная глубина кювета назначается от бровки. В настоящий момент значение максимальной глубины кювета программой не учитывается.

9.1.6. *Границы устройства кюветов.* Данную таблицу можно не заполнять, так как по умолчанию на протяжении всего участка проектирования принимается признак устройства кюветов по минимальной глубине, то есть «кювет устраивать в случае необходимости».

Рекомендуемые границы устройства кюветов

от пикета	до пикета	левая половина зем.полотна	правая половина зем.полотна
ПК 0+0	ПК 13+0	кювет устраивать в случае необходимости	кювет устраивать в случае необходимости

При необходимости измените признак устройства кюветов по клавише [Пробел].

Если выбран признак «кювет не устраивать», он будет отсутствовать даже в случае необходимости. При этом, просматривая поперечные профили, если насыпь меньше толщины дорожной одежды, можно увидеть красные треугольники, указывающие границу срезы

поверхности земли, необходимую для устройства дорожной одежды. При дальнейшем подсчете объемов работ эта срезка пойдет в объем выемки.

Если выбран признак «ковчет устраивать обязательно», ковчет будет назначен на всем протяжении участка. В этом случае, при высокой насыпи ковчет назначается по минимальной глубине от поверхности земли.

9.1.7. *Выбор типа укрепления.* Тип укрепления выбирается только для нанесения на чертеж продольного профиля и, в дальнейшем (при корректировке продольного водотова), тип укрепления можно изменить.

9.2. *Расчет продольного водотова.* Расчет следует выполнять после полного завершения проектирования продольного и поперечных профилей, а также после ввода информации о конструкции дорожной одежды.

9.3. *Корректировка ковчетов.* Ковчеты слева и справа корректируются аналогично. После корректировки расчет повторять не нужно.

Если по трассе задано несколько типов дорожной одежды, то на их границе после расчета в таблице появляется дополнительная точка с пикетным положением ПК+15 см (например, 10+0,15); ее нужно удалить клавишей [Delete].

ПК +	с х е м а	Отметки, м			Глубина канавы, м		Уклон дна, %	Ширина по дну, м	Тип укрепления	Поперечный уклон по земле + к оси - от оси, %	Признак среза (< >)
		в верховьях дренаж. слоя	в выходящем дренаж. слое	дна	от верховья	от земли					
3 + 0.00		142.65	0.00	0.00	0.00	8.2	0.00	без укр	-47.00		
4 + 0.00		143.26	0.00	0.25	0.00	8.9	0.40	без укр	-27.00		
4+50.00		143.38	142.81	0.57	0.79	1.0	0.40	без укр	-25.00		
5 + 0.00		143.42	142.66	0.76	1.53	3.0	0.40	без укр	-24.00		
6 + 0.00		143.36	142.16	1.20	3.23	5.0	0.40	без укр	-28.00		
6+15.96		143.34	142.08	1.26	3.52	5.0	0.40	без укр	-28.00		

В таблице выделены активные окна, в которых можно вводить или менять любые значения. Для наглядности показана информация о существующих продольных и поперечных уклонах поверхности земли, а в верхнем левом углу – отметка выхода проектного откоса на поверхность земли для пикета, где находится курсор.

При наличии существующего земляного полотна, в случае, когда его ширина больше проектной, в верхнем левом углу таблицы будет находиться отметка выхода откоса на существующую насыпь, и поэтому она не может служить подсказкой для корректировки ковчетов.

Светлыми стрелками указано направление уклонов ковчетов; уклоны дна ковчетов рассчитаны автоматически. Для корректировки продольного водотова измените отметки, глубину или уклоны ковчетов.

Для того, чтобы вывести дно ковчета на поверхность земли, введите на нужном пикете отметку, которая отображена в левом верхнем углу таблицы. Перед этим, используя клавишу [Insert], можно создать новую строку, в которой Вам необходимо ввести пикетажное положение, например, предполагаемого начала или конца ковчета.

Уклоны дна ковчета, которые отличаются на 1-2%, при нанесении на чертеж продольного профиля объединяются. Тип укрепления измените по клавише [Пробел].

9.4. *Просмотр и вывод результатов.* Здесь можно распечатать таблицу результатов корректировки ковчетов. Выполнение пункта в данном задании необязательно.

9.5. *Просмотр проектных поперечных профилей.* После завершения работы с продольным водотоком желательно проанализировать результаты проектирования ковчетов при просмотре поперечников.

Пункты меню «Проектирование водоотводных устройств», «Осадка насыпи на слабом основании» и «Устойчивость откосов земляного полотна» в системе CAD_CREDO работают автономно как дополнительные программы. Их выполнение в данной лабораторной работе необязательно.

10. Объемы земляных работ.

10.1. Ввод и корректировка исходных данных. В разделе «Объемы земляных работ» выполните пункт «Ввод и корректировка исходных данных».

Проектирование трассы Проектирование обочины Построение ЦМН трассы Оценка прочности и Объемы земляных работ Возврат на предыдущий	Ввод и корректировка исходных данных Расчет ширины работ Увеличение глубины Разработчик/исполнитель/наименование	Описание границ участков работ Конструкции проектируемой дорожной одежды Параметры укрепления обочины и откосов Машинно-дорожный отряд Ведущие машины и характеристики грунтов Возврат на предыдущий уровень
---	--	---

10.1.1. *Описание границ участков работ.* Если объемы работ необходимо рассчитать не по всей трассе, вводятся участки, исключаемые из расчетов.

10.1.2. *Конструкция проектируемой дорожной одежды.* Конструкция проектируемой дорожной одежды уже была задана ранее.

10.1.3. *Параметры укрепления обочин и откосов.* Обязательно откорректируйте таблицу параметров укрепления обочин и откосов. Если эти параметры не меняются на протяжении всей трассы, таблица заполняется один раз.

Данные для расчета укрепительных работ
от пикета ПК В+0 до пикета ПК 16+30

наименование параметров	единица	значение
Толщина растительного слоя на целине	(н)	0.20
Толщина существующего растительного слоя (на откосах насыпи/выемки)	(н)	0.10
Толщина проектируемого растительного слоя (на откосах насыпи/выемки)	(н)	0.10
Ширина укрепления обочины	(н)	1.00
Средняя толщина укрепления обочины	(н)	0.050
Толщина слоя укрепления кюветов	(н)	0.00
Глубина укрепления кюветов	(н)	0.00
Коефф. уплотнения земполотна		1.00
Коефф. уплотнения рабочего слоя насыпи		1.00
Толщина рабочего слоя насыпи	(н)	0.00

Если задана толщина растительного слоя, будет рассчитан объем снимаемого растительного грунта. При этом объем тела насыпи будет увеличен на эту величину, а объем выемки уменьшен. При наличии существующего земляного полотна растительный грунт будет сниматься слева и справа за подошвой насыпи.

Толщина существующего растительного слоя используется для расчета объемов только при наличии существующего земполотна. В этом случае рассчитывается объем снимаемого растительного грунта с существующих откосов, и по аналогии с предыдущим учитывается в объемах насыпи и выемки.

Так как проектный поперечник включает в себя толщины укрепительных слоев, то при задании толщины проектируемого растительного слоя объемы насыпи будут уменьшены, а выемки увеличены на объем подсыпаемого растительного грунта.

Ширина укрепления обочины задается для подсчета площади укрепления. Если заданная ширина меньше проектной, оставшаяся часть будет укреплена засевом трав с подсыпкой растительного грунта толщиной проектируемого слоя.

Средняя толщина укрепления обочины может быть задана с точностью до трех знаков после запятой, что позволит более точно подсчитать объемы присыпных обочин при их наличии.

Толщина и глубина укрепления кюветов задаются в том случае, если необходимо подсчитать объемы работ по кюветам с учетом устройства корыта под укрепление. Толщина состоит из толщины слоев укрепления, глубина определяет площадь укрепления откосов кюветов.

В результате расчета подсчитывается площадь мощения по дну и откосам, а оставшаяся часть откосов будет укреплена засевом трав с подсыпкой растительного грунта. Объем грунта кюветов увеличивается за счет устройства корыта под укрепление и подсыпки растительного грунта.

Если толщина укрепления не задана, откосы и дно кювета будут укреплены засевом трав с подсыпкой растительного грунта на толщину проектируемого растительного слоя.

Если коэффициент уплотнения земполотна задан равным 1,0, в результате расчета получается чисто геометрический объем насыпи. Введя значение коэффициента относительного уплотнения, получим требуемый объем грунта для устройства насыпи.

Под рабочим слоем насыпи подразумевается верхняя часть земляного полотна, толщина которого задается от верха покрытия. При необходимости его можно задавать на высоких насыпях для выделения объема верхней части. Коэффициент уплотнения рабочего слоя распространяется и на присыпные обочины. Рабочий слой можно не выделять.

10.1.4. Машинно-дорожный отряд. В данной таблице необходимо по клавише [Пробел] выбрать любую дорожно-строительную машину. Это необходимо для просмотра результатов расчета.

10.1.5. Ведущие машины и характеристики грунтов. В нашем случае таблицу заполнять не нужно, она предназначена для задачи распределения земляных масс.

10.2. Расчет объемов работ. После ввода исходных данных запустите программу расчета объемов работ. Объемы работ рассчитываются по поперечным профилям на всех пикетах, плюсовых и характерных точках, а также в точках, между которыми продольный профиль с допустимой погрешностью может быть аппроксимирован прямой линией.

10.3. Результаты расчета. Редактирование необязательно. Этот пункт может быть использован для корректировки результатов расчета и ввода дополнительных объемов работ, которые программой не рассчитываются, но которые необходимо иметь при выводе результатов (замена грунта, съезды, остановки, рыхление откосов, нарезка уступов). При редактировании выемки предоставлена возможность разделения ее объемов по слоям.

11. Оценка проектного решения. Если есть несколько вариантов проектирования продольного профиля, то после восстановления любого из них рекомендуется оценить решение по комплексу транспортно-эксплуатационных характеристик и сравнить варианты.

Перед запуском задачи необходимо ввести информацию об интенсивности и составе транспортного потока, о боковых препятствиях на кривых, о дорожной обстановке, о состоянии покрытия и обочин, а также в карточке дороги следует уточнить категорию и тип рельефа. Следует помнить, что информация по профилю, плану и наличию выемок (как боковых препятствий) учитывается автоматически.

Результаты расчета могут быть оценены визуально на экране и выведены в виде таблиц и элюра, а также графиков в формате DXF.

12. Проектирование экологических мероприятий. Данный пункт выполняется в случае необходимости и только после оценки проектных решений. Программа предназначена для оценки эффекта от применения различных мер защиты, в результате которых улучшаются экологические характеристики дороги.

13. Просмотр перспективного изображения. Используется для визуальной оценки качества проектирования. Необходимо выполнить этот пункт.

14. Индивидуальные дорожные знаки. В программе конструируются и вычерчиваются знаки индивидуального проектирования. Программа работает автономно и является дополнительной задачей к системе CAD_CREDO.

В настоящее время существует новая WINDOWS-версия программы индивидуальных дорожных знаков.

15. Вывод результатов.

15.1. Таблицы и ведомости. В этом пункте возможно просматривать и выводить на печать все таблицы и ведомости, полученные в результате работы системы. Большую часть из них можно было получить ранее в процессе проектирования.

15.2. Чертежи. После завершения проектирования можно получить чертежи проектного продольного и поперечных профилей. Перед созданием чертежей уточните требуемую конфигурацию по клавише [F4].

Перед созданием чертежа продольного профиля выберите из библиотеки или создайте свою сетку, то есть штамп в левом нижнем углу чертежа. В библиотеке хранятся, в основном, стандартные сетки согласно ГОСТ. При необходимости библиотеку можно дополнять своими сетками. Выбранная сетка должна быть сохранена как «текущая».

После создания чертежа желательно войти в пункт «Корректировка чертежа продольного профиля». Это позволит визуально оценить расположение надписей на чертеже и, при необходимости, откорректировать их или внести новые.

Лабораторная работа № 5

Тема: Проектирование капитального ремонта (реконструкции) автомобильной дороги в системе CAD_CREDO

- Цель работы:**
1. Изучить особенности проектирования капитального ремонта (реконструкции) автомобильной дороги методами комплекса CREDO.
 2. Приобрести необходимые навыки работы в системе CAD_CREDO на примере проектирования капитального ремонта (реконструкции) дороги IV технической категории.

Общие сведения

При разработке технико-экономических обоснований для правильного определения характера и объемов работ, а также очередности строительства следует руководствоваться следующими понятиями: *новое строительство и реконструкция*.

К новому строительству относится строительство автомобильной дороги или ее отдельных участков с комплексом сооружений, предусмотренных утвержденным и установленном порядке проектом, осуществляемое по новому направлению или при использовании существующей автомобильной дороги с твердым покрытием не более 50% ее протяженности, а также строительство нового моста, перехода или автодорожного тоннеля, осуществляемого по отдельному проекту.

К реконструкции существующей автомобильной дороги или ее отдельных участков с комплексом сооружений относится осуществляемое по единому проекту и связанное с ростом интенсивности движения переустройство действующей дороги с твердым покрытием при использовании существующей автомобильной дороги с твердым покрытием более 50% ее протяженности, а также моста, мостового перехода или автодорожного тоннеля, предусматривающее существенное повышение эксплуатационных показателей сооружения и безопасности движения:

Капитальный ремонт предусматривает:

- усиление и уширение дорожной одежды, в необходимых случаях с перестройкой и усилением основания, а также устройство новых одежд. На перестраиваемых участках капитальный ремонт может производиться как по существующему покрытию, так и с удалением его;
- устройство обходов населенных пунктов и спрямлений на отдельных участках при соответствующем ТЭО; переустройство лучинистых и оползневых участков; устройство и переустройство транспортных развязок в одном уровне; рекультивация карьеров, резервов и ликвидируемых участков дорог; переустройство земполотна и доведение его геометрических размеров до соответствующих норм и т.п.;
- устройство новых и переустройство существующих пересечений и примыканий, переходно-скоростных полос; устройство электроосвещения на отдельных участках дорог, мостах и путепроводах; устройство и оборудование пунктов по учету движения и т.п.

Исходные данные

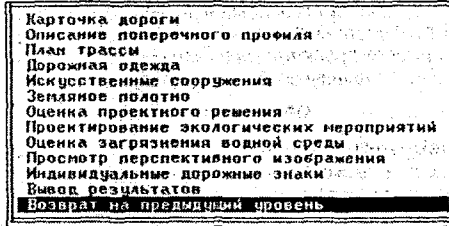
Исходные данные для выполнения задания по проектированию капитального ремонта (реконструкции) автомобильной дороги находятся в каталоге U:\FundRemont\l. В лабораторной работе основное внимание уделено особенностям проектирования дорог с полным использованием существующего земляного полотна и существующей асфальтобетонного покрытия, которое необходимо сохранить, довести до требуемой нормативной ширины и усилить, а также обеспечить нормативные поперечные и продольные уклоны путем устройства выравнивающего слоя.

Следует помнить, что для выполнения поперечного выравнивания обязательным условием является кодирование кромок проезжей части при вводе исходных данных.

В плане существующую дорогу оставим без изменения радиусов закругления, хотя, при необходимости, проектная ось дороги может быть смещена относительно существующей путем задания величины смещения на каждом поперечнике в подсистеме CREDO_LIN в пункте меню «Обработка нивелирования поперечных профилей».

Порядок выполнения работы

1. Скопировать содержимое каталога Remont с диска U:\Fund в R:\Credoustl.
2. Запустить CREDO, выбрать пункт меню «Проектирование автодороги CAD_CREDO» и войти в эту систему. Далее проектирование автомобильной дороги осуществляется с использованием появившегося меню.



3. **Карточка дороги.** Она была заполнена в результате экспорта трассы в подсистему CREDO_LIN. Параметры «категория дороги» и «тип рельефа» используются программой только при оценке проектного решения. Установите категорию дороги – 4. Все проектные параметры будете назначать сами в процессе выполнения работы.

КАРТОЧКА ДОРОГИ
 наименование дороги :- Р-68 Пуховичи-Узда-Негорелое

Пикет начала 733+ 0.00	Протяженность 1.30000 km	Пикет конца 746+ 0.00	Категория 4	Тип рельефа равнинный
---------------------------	-----------------------------	--------------------------	----------------	--------------------------

КАРТОЧКА РЕГИСТРАЦИИ РУБЛЕННОСТЕЙ

ОТ ПИКЕТА		ДО ПИКЕТА		расст.
пк	0+ 0. 0	пк	0+ 0. 0	0.00

4. Описание поперечного профиля.

4.1. **Проезжая часть и обочины.** Оставьте без изменения максимальный дополнительный уклон наружной кромки проезжей части по отношению к проектному продольному уклону на участках отгона виража (по умолчанию – 10%, как для дорог III-V категории в равнинной местности).

Если на виражах будет уширение проезжей части с внутренней стороны за счет обочины, то уточните минимально допустимую ширину обочины. В нашем случае оставьте значение по умолчанию – 1,0 м, как для дорог III-V категории.

Введите значения ширины обочин, проезжей части и уклона слева и справа от проектной оси дороги. Уклоны от оси задаются со знаком «-». Изменение уклонов на виражах фиксировать не нужно, так как программа учитывает это автоматически.

Ширина проезжей части назначается с учетом ширины укрепления обочин по типу дорожной одежды основной дороги, поэтому для дороги IV категории введите ширину 3,5 м (а не 3 м) – соответственно ширина обочины уменьшится на 0,5 м.

***** 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 %
733+ 0.0	1.50	-40	3.50	-20	3.50	-20	1.50	-40
746+ 0.0	1.50	-40	3.50	-20	3.50	-20	1.50	-40

Если проектные параметры поперечного профиля не меняются по всей трассе, то их значения задавайте два раза: на первом и последнем пикете.

Если параметры поперечного профиля меняются (например, начиная с ПК 740+00 и до конца трассы ширина проезжей части будет 3 м), то необходимо сделать следующее:

- используя клавишу [Insert], создайте между первым и последним пикетами две строки;

- во второй строке укажите пикетное положение конца участка с шириной проезжей части 3,5 м, то есть ПК 740+00;
- определитесь, на каком участке будет осуществлен переход к новым параметрам (например, на 50 м);
- в третьей строке введите ПК 740+50 и задайте параметры проезжей части 3 м;
- измените на последнем пикете проектные параметры в соответствии с данными на ПК 740+50.

4.2. *Откосы насыпи и выемки.* Можно пропустить данный пункт и использовать введенные по умолчанию параметры откосов, так как лучше их корректировать после проектирования продольного профиля.

По умолчанию приняты постоянные параметры откосов по всей трассе, но заглянуть в этот раздел полезно, чтобы убедиться – можно проектировать откосы любого профиля.

4.3. *Кюветы и резервы.* В данном пункте требуется корректировка после проектирования продольного и поперечного профиля и ввода информации по конструкции проектируемой дорожной одежды. По умолчанию приняты постоянные параметры по всей трассе. На данном этапе пропустите этот пункт.

5. *План трассы.* Войдите в раздел «План трассы», где решения проектировщика обязательны только в первом пункте.

План трассы, виражи и уширения									
Просмотр оси плана трассы									
Вычерчивание плана трассы									
Ведомость углов поворота, прямых и кривых									
Ведомость координат разбивки закруглений									
Ведомость разбивки виражей и уширений									
Возврат на предыдущий уровень									

Описание плана трассы
Начальный азимут (гр.мин,сек) = 0.00.00 X(m) = 0.00 Y(m) = 0.00

N уг ла	угол гр.мин,сек + право - лево	радиус (м)	длина 1-й переход ной (м)	длина 2-й переход ной (м)	укл. вира ж.а пр.ч (%)	уши- рение пр.ч (м)	измер. биссек- триса (м)	измер. тангенс 1-й (м)	измер. тангенс 2-й (м)
1022.100- расстояние до следующего угла (м)									
1	14.24.00	1000.00	100.00	100.00	40	0.00	0.00	0.00	0.00
279.330- расстояние до следующего угла (м)									
2	0.00.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00
0.000- расстояние до следующего угла (м)									

Данная таблица получена из подсистемы CREDO_LIN, и, если предполагается проектирование виражей, то необходимо ее дополнить. Указывается уклон виража в промилле и, при необходимости, уширение проезжей части с внутренней стороны в метрах. После выхода из таблицы происходит расчет виражей.

Даже если Вы не проектируете виражи, вход в таблицу обязателен.

5.1. *Просмотр оси плана трассы.* Эта функция не обязательная и может быть использована для визуальной оценки трассы в плане, ее конфигурации, выявления грубых ошибок трассирования.

5.2. *Вычерчивание плана трассы.* Задача позволяет вывести чертеж плана трассы без отображения ситуации и распечатать стандартную ведомость углов поворота, прямых и кривых, которая может быть встроена как аппликация на чертеж плана. Использование данного пункта не актуально, так как в системах CREDO_TER, CREDO_PRO и CREDO_MIX можно создать более полный чертеж плана трассы.

5.3. *Ведомость углов поворота, прямых и кривых.* В данном пункте меню можно получить ведомость в табличной форме с полной информацией по геометрическим параметрам трассы.

5.4. *Ведомость координат разбивки закруглений.* В этом пункте Вы можете получить ведомость координат для разбивки с заданным шагом любых закруглений по трассе двумя методами:

- разбивка переходных кривых от тангенсов, а круговых кривых – от хорды;
- разбивка переходных кривых и круговой кривой от тангенсов.

Выберите поочередно каждый из методов разбивки закругления и посмотрите полные ведомости.

5.5. Ведомость разбивки виражей и уширений. Здесь можно получить ведомость разбивки виражей любых закруглений с заданным шагом в относительных отметках (превышениях), а при наличии проектного продольного профиля – в абсолютных отметках.

Укажите шаг разбивки закругления 10 м и утвердительно ответьте на вывод ведомости на закруглении. Так как продольный профиль еще не запроектирован, следует выбрать разбивку виража в относительных отметках. Посмотрите полученную ведомость.

6. Дорожная одежда. Войдите в раздел «Дорожная одежда» и выполните второй пункт «Поперечное выравнивание».

Расчет дорожной одежды нежесткого типа
Поперечное выравнивание
Конструкции проектируемой дорожной одежды
Возврат на предыдущий уровень

Поперечное выравнивание можно проектировать только на тех участках дороги, где на существующем поперечном профиле, введенном в подсистеме «Линейные изыскания», закодированы кромки проезжей части. В противном случае программа предупредит об отсутствии закодированной кромки на пикете, и расчет выравнивающего слоя на данном пикете (участке) не будет выполняться.

6.1. Участки выравнивания поперечного профиля покрытия. Для расчета выравнивающего слоя внесите данные по участкам дороги, на которых будет производиться выравнивание, то есть пикет начала и конца участка, а также толщину запроектированного слоя усиления дорожной одежды над выравнивающим слоем.

Данные для поперечного выравнивания

местоположение		Толщина усиления м
от ПК+	до ПК+	
733+ 0.0	746+ 0.0	0.04

Примечание: толщина усиления покрытия не входит в объем выравнивающего слоя.

6.2. Расчет отметок для выравнивания покрытия. На заданном участке проектируемой дороги выполняется аналитическая накладка проектного поперечного профиля на существующий поперечный профиль с учетом сохранения минимальной толщины выравнивающего слоя и толщины усиления покрытия (в нашем случае – 0,04 м).

В результате расчета на участках сохраняемого существующего покрытия вычисляются отметки оси дороги (они условно названы «коричневыми»), которые являются исходными данными для продольного выравнивания. Система предлагает определить, каким методом будет проектироваться продольный профиль, и сформировать соответствующие исходные таблицы для автоматизированного или ручного проектирования.

После запуска задачи на экране появляется сообщение:

«Идет расчет «коричневого» профиля»...

После этого имеется возможность создать две таблицы для проектирования продольного профиля («Контрольные отметки» и «Опорные точки и результаты»), куда автоматически будут переданы «коричневые» отметки.

6.2.1. Контрольные отметки. Система предлагает выбрать способ представления исходных данных для автоматизированного проектирования (1, 2) или же отказаться от создания таблицы (3) после поперечного выравнивания. В нашем случае выберите пункт 2.

формируется таблица "Контрольные отметки"
для автоматизированного проектирования профиля

После поперечного выравнивания проектная линия

1. будет представлена " ПРЯМЫМИ "
2. задаются руководящие отметки
3. Таблицу не формировать

Ваш выбор

6.2.2. Таблица «Опорные точки и результаты» предназначена для ручного проектирования профиля сплайн-интерполяцией (без автоматизированного контроля заданных предельно-допустимых параметров). Система предлагает выбрать способ представления исходных данных для проектирования профиля сплайн-интерполяцией (1, 2) или отказаться от создания таблицы (3) после поперечного выравнивания. В нашем случае выберите пункт 3.

формируется таблица "Опорные точки и результаты"
для проектирования профиля сплайн-интерполяцией

После поперечного выравнивания проектная линия

1. будет представлена " ПРЯМЫМИ "
2. должна пройти через "ОПОРНЫЕ ТОЧКИ"
3. Таблицу не формировать

Ваш выбор

6.3. Расчет и печать объема выравнивающего слоя. Вы имеете возможность рассчитать объем выравнивающего слоя до и после проектирования продольного профиля.

Объем срезки существующего асфальтобетонного покрытия можно получить только после проектирования продольного профиля (продольное выравнивание).

После активизации пункта меню «Расчет и печать объема выравнивающего слоя» программа предлагает выбрать ширину покрытия, на которую, по желанию, может рассчитываться выравнивающий слой:

- на ширину существующего покрытия;
- на ширину проектируемого покрытия.

В первом случае площадь выравнивающего слоя на поперечнике рассчитывается по координатам фигуры, ограниченной «черным» поперечным сечением и низом проектируемого покрытия на ширину существующего покрытия.

Во втором случае, если проектное покрытие шире существующего, площадь выравнивающего слоя рассчитывается точно так же, как и в первом случае с добавлением дополнительных площадей слева и справа, полученных произведением толщины выравнивания по границе существующего поперечника на разницу в ширине проектного и существующего покрытия.

В лабораторной работе выравнивающий слой рассчитывается на ширину существующего покрытия.

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

Для расчета объема выравнивающего слоя вводится значение объемного веса материала, которым будет производиться выравнивание (примем $2,36 \text{ т/м}^3$).

Ведомость объема выравнивающего слоя можно:

- посмотреть (просмотр результата);
- записать в файл (результат в файл);
- распечатать (печать результата).

После завершения расчета объема выравнивающего слоя ведомость имеет следующий вид:

ОБЪЕМ ВЫРАВНИВАЮЩЕГО СЛОЯ
- 1 -

ПК +	левая граница выравнивания					о с л о						правая граница выравнивания			пл.о. между плыками, м	рас. выр. слоя, м	объем выр. слоя, м ³	вес выр. слоя, т	пл.о. ср-з. ин, м ²	объем ср-з. ин, м ³
	расст. от проектной осн, м	сумме-рабоструе-вая	отметка, м	рабо-чая	про-страв-ная	о т м е т к и , м	сум-рабоструе-вая	рабо-чая	про-страв-ная	отметка, м	рабо-чая	про-страв-ная	расст. от проектной осн, м							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
733+0	-3.00	180.63	0.12	180.75	180.74	0.07	180.81	180.93	0.22	180.75	3.00	0.33	11.00	2.31	5.45		0.60			
733+11	-3.00	180.65	0.09	180.74	180.80	0.00	180.85	180.59	0.15	180.74	3.00	0.09	9.00	1.44	3.40	0.11	0.50			
733+20	-3.00	180.59	0.13	180.72	180.71	0.07	180.78	180.58	0.14	180.72	3.00	0.23	20.00	7.00	16.52					
733+40	-3.00	180.45	0.20	180.65	180.60	0.11	180.71	180.49	0.16	180.65	3.00	0.47	20.00	17.10	40.36					
733+60	-3.00	180.27	0.31	180.58	180.38	0.26	180.64	180.23	0.30	180.58	3.00	1.24	20.00	28.10	66.79					
733+80	-3.00	180.22	0.33	180.55	180.30	0.31	180.61	180.23	0.32	180.55	3.00	1.59								

6.4. **Экспорт координат для картограммы выравнивания.** Вы можете сформировать ASCII-файлы обменного формата для дальнейшего их экспорта в системы CREDO_MIX или CREDO_TER и создания картограммы выравнивания. Данный пункт выполнять необязательно.

6.5. **Расчет дорожной одежды нежесткого типа.** Задача работает автономно и позволяет подобрать оптимальную конструкцию дорожной одежды.

Данный пункт, при необходимости, можете выполнить самостоятельно. В лабораторной работе конструкция дорожной одежды назначается без расчета.

6.6. **Конструкция проектируемой дорожной одежды.** Описание проектируемой дорожной одежды необходимо для расчетов объемов работ и конструирования продольного водотока.

Если конструкция дорожной одежды не меняется по всей дороге, таблица заполняется один раз. Если же вариантов конструкций дорожной одежды несколько, то в верхней части таблицы укажите пикетное положение границ изменения дорожной одежды и заполните таблицу столько раз, сколько конструкций назначено.

Если конструкция имеет больше двух слоев покрытия, добавьте их толщину в 1-й или 2-й слой.

Если основание шире покрытия, то величину уширения задайте относительно кромки с одной стороны.

Если откосы второго и третьего слоев основания являются продолжением первого, то уширение слоев можно не указывать, т.е. задавать 0.

Если основание или подстилающий слой устраиваются на всю ширину земляного полотна, то их уширение задавайте большой величиной (например, 9 м). Коэффициент заложения откосов слоев одежды в этом случае задавайте не более коэффициента заложения откосов насыпи. (Например, при заложении откосов насыпи 1:3 можно задать заложение откосов одежды 1:5, так как $1:3 > 1:5$).

Уклон низа подстилающего слоя соответствует уклону верха земляного полотна и принимается не менее уклона проезжей части. Если Вы поставили уклон, равный нулю, то уклон земполотна в нашем примере будет принят 20‰.

При необходимости устройства дорожной одежды корытного профиля уширения и заложения откосов слоев оснований и подстилающего слоя должны быть равны нулю.

Описание проектируемой дорожной одежды

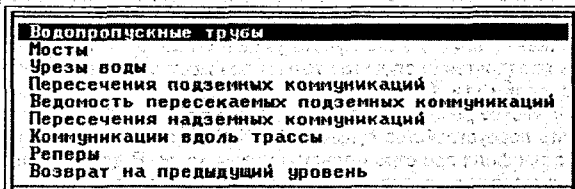
от пикета ПК 733+ 0 до пикета ПК 733+60

наименование параметров	единица	значение	материал
Толщина 1-го слоя покрытия	(м)	0.04	
Толщина 2-го слоя покрытия	(м)	0.06	
Толщина 1-го слоя основания	(м)	0.20	
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)	0.00	
Заложение откоса 2-го слоя	(м)	1:0.00	
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)	0.25	
Уширение подстилающего слоя	(м)	0.00	
Заложение откоса подст. слоя	(м)	1:0.00	
Уклон низа подстилающего слоя	о/оо	0	

7. **Искусственные сооружения.** Информация об искусственных сооружениях вносится при обработке линейных изысканий и дополняется или корректируется в данном пункте, после чего трубы и мосты будут отображаться на продольном профиле при его просмотре на экране, и все искусственные сооружения будут нанесены на чертеж продольного профиля.

Для водопропускных труб необходимо правильно задавать отметку лотка по оси трубы, так как это влияет на проектирование продольного водотока.

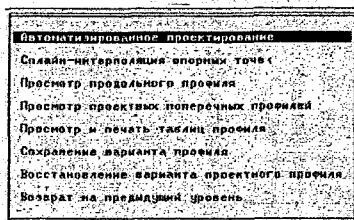
В нашем примере в карточку труб уже внесена вся информация по искусственным сооружениям, но можно ее откорректировать по своему усмотрению.



8. Земляное полотно.

8.1. **Проектирование продольного профиля.** Войдите в раздел «Земляное полотно» и далее в «Проектирование продольного профиля».

8.1.1. **Автоматизированное проектирование.** В разделе «Проектирование продольного профиля» выберите «Автоматизированное проектирование».



При автоматизированном проектировании предусмотрен программный контроль требований пользователя по минимально допустимым радиусам, максимальным уклонам, типам опорных точек и контрольным отметкам.

Выберите пункт «Контрольные отметки».

В появившемся меню выберите пункт «Редактирование таблицы». Графическое редактирование и редактирование таблицы – это две взаимосвязанные функции, но работать всегда следует начинать именно с редактирования таблицы. Появившаяся таблица условно называется «Контрольные отметки».

Перед редактированием таблицы вызовите подсказку по клавише [F1] и запомните значения используемых кодов точек.

Обратите внимание, что графа с руководящими рабочими отметками заполнена автоматически после расчета отметок «коричневого» профиля (поперечное выравнивание).

ПИКЕТ +	ОТМЕТКА черного профиля, м	ОПОРНЫЕ ТОЧКИ		УКЛОН %,	РУКОВОДЯ- ЩАЯ рабочая отметка, м	Проектная линия пройдет через
		КОД	ОТМЕТКА, м			
733+0.0	180.74	2= *	180.81	0.0	0.08	точку с заданным уклоном
733+11.0	180.80				0.04	
733+20.0	180.71				0.06	
733+40.0	180.60				0.05	
733+60.0	180.38				0.08	
733+80.0	180.30				0.08	
734+0.0	180.42				0.06	
744+60.0	180.41				0.05	
744+80.0	180.35				0.05	
745+0.0	180.26				0.04	
745+20.0	180.22				0.04	
745+40.0	180.20				0.04	
745+60.0	180.24				0.05	
745+80.0	180.22				0.06	
746+0.0	180.16	2= *	180.33	0.0	0.17	

При редактировании таблицы обязательно фиксирование начала и конца трассы, поэтому на первом и последнем пикетах укажите отметку и уклон, для чего используйте коды «2=» или «3,4». При использовании кодов прямых («3, 4, 5») уклон не задается, а вычисляется программой.

Введенные данные являются достаточными для автоматизированного проектирования продольного профиля в первом приближении.

При необходимости, можно на любом пикете ввести опорную точку с выбранным кодом, но нужно помнить, что большое количество фиксированных точек может лишить программу возможности конструировать профиль, соответствующий допустимым параметрам. Следует обратить внимание на правильность задания уклонов в начале и в конце трассы, так как это существенно влияет на результаты проектирования. Рекомендуем, в первую очередь, отдавать предпочтение опорным точкам без жесткой фиксации уклона и (или) отметки. Это точки с кодами «1>, 1<».

Пункт «Графическое редактирование» удобно использовать в случаях, когда необходимо предусмотреть переустройство существующего продольного профиля или проектирование продольного профиля при строительстве новых дорог. В данном пункте меню можно графически корректировать опорные точки, но в первую очередь можно использовать эту функцию для оперативного просмотра правильности назначения руководящих отметок (белая пунктирная линия), что особенно важно для проектирования строительства новых дорог.

В нашем примере нецелесообразно пользоваться разделом «Графическое редактирование», так как линия руководящих отметок максимально приближена к чертанию «черного» профиля.

Войдите в таблицу «Минимальные радиусы».

В таблицу вносят минимально допустимые радиусы выпуклых и вогнутых кривых, максимально допустимый продольный уклон, минимальную длину кривой (шаг проектирования) и диапазон варьирования отметками. При необходимости эти параметры можно менять на разных участках трассы.

Минимальная длина кривой определяет расстояние между узлами проектной линии продольного профиля, которые являются границами составляющих ее элементов. Так как сплайн – это кубическая кривая, и она может иметь выпуклую и вогнутую часть, то расстояние между узловыми точками проектной линии будет равным удвоенной минимальной длине кривой. Чем больше значение минимально допустимых радиусов, тем больше должна быть минимальная длина кривой. Рекомендуемые значения 75-150 м. Шаг проектирования существенно влияет на конфигурацию проектной линии. Можно сделать несколько вариантов продольного профиля с разным шагом проектирования и таким образом подобрать оптимальный.

В примере рассмотрим два варианта продольного профиля с разным шагом проектирования:

- с минимальной длиной кривой 50 метров (1 вариант);
- с минимальной длиной кривой 75 метров (2 вариант).

Сохраните каждый из вариантов проектирования продольного профиля под соответствующими номерами 1 и 2. Затем, поочередно восстанавливая варианты, сделайте расчет выравнивающего слоя и посмотрите, как, в зависимости от шага проектирования, изменяется объем выравнивающего слоя. В результате вы имеете возможность выбрать наиболее оптимальный вариант с минимальным значением объема выравнивающего слоя.

Диапазон варьирования отметками – это отклонение проектной линии от линии руководящих отметок или от предыдущего проектного решения. Он определяет начальную ширину полосы варьирования отметками и влияет на скорость и качество проектирования. При первом запуске задачи рекомендуется задать диапазон равным:

- при равнинном рельефе – 0,5-1,0 м;
- при пересеченном рельефе – 1,0-2,0 м;
- при горном рельефе с большим перепадом высот – > 2 м.

В нашем примере необходимо задать небольшой диапазон варьирования отметками для рационального проектирования продольного профиля с минимальными наращиванием или срезкой дорожной одежды по существующему асфальтобетонному покрытию.

При повторном запуске программы проектирования продольного профиля диапазон можно уменьшить, но делать это не обязательно.

Войдите в таблицу «Условия приближения к руководящей отметке».

Условия по руководящей отметке			
от пикета	до пикета	Способ приближения к руков. отметке	Коефф. весомости
733+ 0	742+ 0	Не ниже	1
742+ 0	746+ 0	Сверху и снизу	1

OK Help

Так как в задаче автоматизированного проектирования определяющей является линия руководящих отметок, то в этой таблице возможно по клавише [Пробел] выбрать способ приближения к ней проектной линии:

- «Сверху и снизу» – на участках, где допускается отклонение от линии руководящих отметок в обе стороны;
- «Не ниже» – на участках, где нежелательно проектировать ниже этой линии;
- «Не выше» – на участках, где нежелательно проектировать выше линии руководящих отметок.

Кoeffициент весомости предусмотрен для выделения более важных (весомых) участков трассы. Если такие участки есть, то на них коэффициент весомости должен быть на 2-3 порядка выше, чем на других участках. В случае, когда условия по руководящей отметке заданы на одном участке (по всей длине трассы); коэффициент весомости не имеет значения.

Войдите в пункт «Оптимизация проектной линии».

В ходе вычислений можно наглядно контролировать процесс оптимизации по отображению текущего состояния проектной линии продольного профиля на каждой итерации. Текущее состояние проектной линии характеризуется такими показателями:

- а) суммарное относительное отклонение от заданных ограничений по радиусам и уклонам «R» и относительная величина его изменения за последние три итерации;
- б) суммарный условный дополнительный объем работ «W» и относительная величина его изменения за последние три итерации;
- в) коэффициент уменьшения диапазона варьирования отметками.



Продольный профиль может проектироваться полностью или по участкам, если они выделены. На участки трасса разбивается в том случае, если в таблице «Контрольные отметки» были вставлены прямые участки или точки с фиксированными отметками и уклонами (с кодом «2»).

При отсутствии участков на экране отображается весь продольный профиль и для наглядности просмотра можно установить его границы, после чего на экране появится выбранный Вами участок, хотя проектирование продолжается по всей трассе.

Процесс проектирования можно прервать клавишей [Esc] и, не выходя из программы, изменить минимальные значения радиусов, уклонов и способ приближения к руководящей отметке.

Начальным приближением проектной линии может служить линия профиля на уровне руководящей высоты насыпи либо предыдущее проектное решение, полученное методом автоматизированного проектирования или методом конструирования проектной линии по опорным точкам и элементам.

По возможности, в качестве начальных приближений используйте предыдущие варианты продольного профиля, то есть, режим с использованием предыдущего варианта. При отсутствии предыдущего проектного решения его можно в приближенном виде создать в режиме конструирования проектной линии по опорным точкам и элементам.

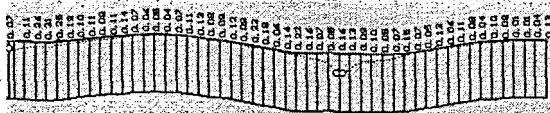
Контролируя ход программы, можно прекратить вычисления с сохранением результатов на удовлетворяющей стадии приближения.

Если задача автоматизированного проектирования продольного профиля выполняется после расчета продольного водоотвода, то результаты последнего удаляются.

Выберите пункт «Просмотр и корректировка результатов». Результаты проектирования представлены в таблице «Опорные точки и результаты расчетов». Эта таблица вызывается по клавише [F8] в режиме просмотра продольного профиля.

8.1.2. *Слайд-интерполяция опорных точек.* Этот пункт может быть использован для проектирования продольного профиля и просмотра видимости, необходимой для остановки автомобиля без программного контроля за соблюдением предельно допустимых параметров, заданных Пользователем. Удобнее работать с данной таблицей при просмотре продольного профиля, вызывая ее клавишей [F8].

8.1.3. *Просмотр продольного профиля.* Данная функция позволяет просматривать результаты проектирования на экране и корректировать их. Для ручной корректировки клавишей [F8] вызывается таблица «Опорные точки и результаты расчетов». Если эта таблица была получена в результате автоматизированного проектирования, то в ней будут фигурировать опорные точки с кодом «2» (отметка с уклоном) с интервалом, равным удвоенному значению минимальной длины кривой. Если изменить проектную линию любым такими двумя точками, то участок профиля до первой и после второй точки не изменится. Но следует помнить, что в этом случае необходимо контролировать значения радиусов и уклонов.



пикет	сум.отм	код	опорные	пр.отм	раб.отм	уклон	радиус	срезка
733+0.00	100.74	2	100.010	100.01	0.07	0.000	-5.0	0.02
733+11.00	100.00			100.00	0.00	-1.004	-7.0	0.04
733+20.00	100.71			100.70	0.07	-2.964	-10.3	0.01
733+40.00	100.60			100.71	0.11	-3.071	106.6	0.06
733+60.00	100.30			100.64	0.26	-2.723	9.2	0.18



8.1.4. *Просмотр проектных поперечных профилей.* Просматривать проектные поперечные профили можно на любом пикете продольного профиля. Просмотр желателен после расчета и корректировки продольного водоотвода и перед расчетом объемов работ для оценки правильности проектных решений.

8.1.5. *Просмотр и печать таблиц профиля.* В данном разделе можно получить входные («Контрольные отметки», «Минимальные радиусы») и выходные («Опорные точки и результаты расчетов») таблицы по продольному профилю.

Таблица результатов расчета может быть двух видов:

- *сокращенный вариант таблицы* отличается компактностью, содержит необходимый минимум информации и поэтому удобен в качестве приложения к чертежу продольного профиля (в скобках выводятся интерполированные отметки с заданным шагом). Особенно удобна эта таблица в случае, когда необходимо получить результаты проектирования с очень мелким шагом;

Р-68 Пуховичи-Узда-Негорелое

Ведомость отметок профиля по оси проезжей части

- 1 -

ПК +	Отметка, м			ПК +	Отметка, м		
	фактич.	проект.	рабоч.		фактич.	проект.	рабоч.
733+0.00	180.74	180.81	0.07	737+50.00	(179.97)	180.13	0.15
733+10.00	(180.79)	180.80	0.01	737+60.00	179.76	179.97	0.21
733+11.00	180.80	180.80	0.00	737+70.00	(179.61)	179.82	0.20
733+20.00	180.71	180.78	0.07	737+80.00	179.47	179.65	0.18
733+30.00	(180.66)	180.74	0.09	737+90.00	(179.34)	179.47	0.13
733+40.00	180.60	180.70	0.10	738+0.00	179.21	179.27	0.06
733+50.00	(180.49)	180.66	0.17	738+10.00	(179.01)	179.09	0.08
733+60.00	180.38	180.63	0.25	738+20.00	178.81	178.95	0.14
733+70.00	(180.34)	180.60	0.26	738+30.00	(178.69)	178.85	0.17
733+80.00	180.30	180.59	0.29	738+40.00	178.56	178.78	0.22

- *полный вариант таблицы* - это таблица «Опорные точки и результаты расчета», где указаны все проектные параметры продольного профиля.

Таблица параметров продольного профиля
а/д Р-68 Пуховичи-Узда-Негорелое

- 1 -

ПИКЕТ +	ОТМЕТКА черного профиля (м)	ПРОЕКТНАЯ ЛИНИЯ						срезка или наращ. покр. (м)	видимость (м)
		к о д	опорные точки (м)	отметка (м)	рабоч. отн. (м)	уклон (%)	радиус (тыс. м)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
733+0.00	180.74	2 *	180.810	180.81	0.07	0.00	-5.0	0.02	330
733+11.00	180.80			180.80	0.00	-1.90	-6.8	-0.04	320
733+20.00	180.71			180.78	0.07	-3.02	-9.8	0.01	310
733+40.00	180.60			180.70	0.10	-4.09	-215.3	0.05	290
733+60.00	180.38	180.63	0.25	-3.21	10.8	0.17	270		
733+80.00	180.30	180.59	0.29	-0.37	5.2	0.21	250		
734+0.00	180.42	2 *	180.624	180.62	0.20	4.42	4.7	0.14	230
734+20.00	180.61			180.75	0.14	7.97	7.1	0.08	210

Графа «Срезка или наращивание покрытия» заполняется на участках, где было выполнено выравнивание существующего покрытия при проектировании продольного профиля для реконструкции или капитальном ремонте автомобильной дороги. При новом строительстве графа остается пустой.

Графа «Видимость» формируется по желанию Пользователя. В нее автоматически вносятся значения вычисленных программой расстояний видимости водителем в прямом и обратном направлении предмета, возвышающегося над поверхностью дороги на 0,2 м. В графу вносится меньшее значение из этих двух, и если видимость меньше в обратном направлении, то ее значение выводится со знаком «-».

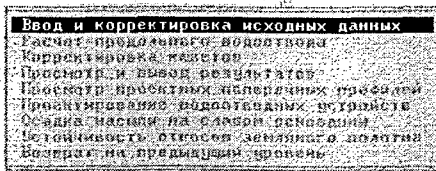
8.1.6. *Сохранение варианта профиля.* Эту возможность необходимо использовать при многовариантном проектировании. При этом сохраняются исходные таблицы для автоматизированного проектирования, проектный продольный профиль и продольный водоотвод.

При сохранении варианта профиля возможно обнулить таблицы текущего варианта, то есть, оставить таблицу «Опорные точки и результаты расчетов» без результатов проектирования, в дальнейшем она может быть использована для конструирования проектной линии по опорным точкам и элементам.

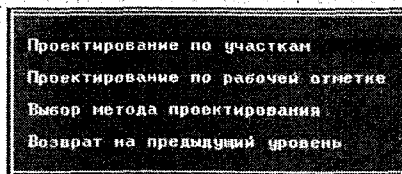
8.1.7. Восстановление варианта профиля. При восстановлении варианта он становится текущим.

Сохраните текущий вариант запроецированного продольного профиля (с минимальной длиной кривой 50 м) под номером 1 и перепроецируйте профиль с другой минимальной длиной кривой (шагом проектирования 75 м), используя автоматизированное проектирование. Сохраните текущий вариант под номером 2. Проанализируйте разницу проектных решений в зависимости от шага проектирования, поочередно восстанавливая варианты продольного профиля.

9. Проектирование поперечного профиля. Войдите в раздел «Земляное полотно», далее в подраздел «Проектирование поперечного профиля».



9.1. Ввод и корректировка исходных данных. Выберите пункт «Откосы насыпи и выемки». Необходимо откорректировать параметры откосов насыпи и выемки, которые можно назначить двумя способами: по участкам или по рабочей отметке.



9.1.1. Ввод параметров по участкам. Если параметры постоянны по всей трассе, таблица заполняется дважды, то есть на первом и последнем пикете слева и справа от оси дороги. Если внутренний откос выемки (от бровки) такой же, как и у насыпи, местоположение выемок выделять не нужно. Если есть участки с разными параметрами, вводите небольшие участки перехода от одних параметров к другим. Для ввода пикетного положения начала или конца участка переведите «световое окно» в верхней строке на пикет, перед которым будет добавляться участок, и нажмите клавишу [Insert].

В нашем примере принята крутизна откосов насыпи и внутреннего откоса выемки 1:3, а крутизна внешнего откоса выемки и кювета 1:1.5, однако можно назначить другие параметры.

Параметры откосов насыпи/выемки на пикете < 746+0						
Параметры на участках между переломами откосов насыпи	влево от оси дороги			вправо от оси дороги		
	1 участок	2 участок	3 участок	1 участок	2 участок	3 участок
1.Заложение откоса(1:М)	1: 3.00	1: 1.75	1: 2.00	1: 3.00	1: 1.75	1: 2.00
2.Высота от оси, м	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
3.Ширина, бермы, м	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ширина заковетной полки (левой) 0,00м			Ширина заковетной полки (правой) 0,00м			
Параметры на участках между переломами откосов выемки	влево от оси дороги			вправо от оси дороги		
	1 участок	2 участок	3 участок	1 участок	2 участок	3 участок
1.Ширина бермы, м	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.Заложение откоса(1:М)	1: 1.50	1: 1.75	1: 2.00	1: 1.50	1: 1.75	1: 2.00
3.Высота от оси, м	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00

По высоте насыпь может быть разделена на участки с разным заложением откосов. Если в этом нет необходимости, то заполните только колонки «1 участок», высоту от бровки задайте достаточно большой, и в этом случае информация в колонках «2 и 3 участок» игнорируется.

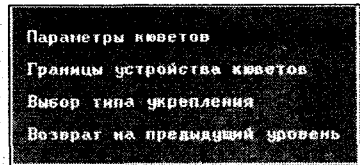
9.1.2. *Ввод параметров по рабочей отметке.* В некоторых случаях удобно задавать параметры откосов в зависимости от высоты насыпи или глубины выемки. Чаще всего эта таблица используется при проектировании в горной местности.

Методика ввода параметров аналогична предыдущей. Отличие заключается в том, что вместо участков задается диапазон по рабочей отметке.

В нашем примере данный пункт не выполняется.

9.1.3. *Выбор метода проектирования.* По клавише [Пробел] выберите метод расчета параметров поперечных профилей. При выборе «По участкам» будут учитываться параметры из таблицы «Проектирование по участкам», при выборе «По рабочей отметке» – параметры из таблицы «Проектирование по рабочей отметке».

Выберите пункт «Описание кюветов и резервов».



«Параметры кюветов». Описание кюветов и резервов должно соответствовать откорректированным параметрам откосов насыпи и выемки.

Параметры кювета

733+ 0 < 736+50 < 737+ 0 746+ 0

Параметры кювета	левая половина зем.полотна	правая половина зем.полотна
Заложение внутреннего откоса по 1 : М	откосу нас./выемк 1 : М	откосу нас./выемк 1 : М
Заложение внешнего откоса по 1 : М	ввод 1 : М 1 : 1.50	ввод 1 : М 1 : 1.50
ширина по дну, м	0.40	0.40
Минимальная глубина кювета (от выхода дренажного слоя на откос или от бровки при корытной профиле), м	0.50	0.50
Максимальная глубина кювета, м	3.00	3.00

Нажмите клавишу [Пробел] и выберите способ задания заложения откосов кюветов. Если использован способ по «откосу насыпи/выемки», то выделять участки с переменными параметрами не нужно.

«Границы устройства кюветов». Данную таблицу можно не заполнять, так как по умолчанию на протяжении всего участка проектирования принимается признак устройства кюветов по минимальной глубине, то есть «кювет устраивать в случае необходимости».

Рекомендуемые границы устройства кюветов

от пикета	до пикета	левая половина зем.полотна	правая половина зем.полотна
пк 733+ 0	пк 736+ 0	кювет устраивать в случае необходимости	кювет устраивать в случае необходимости

Вы можете изменить признак устройства кюветов по клавише [Пробел].

Если выбран признак «кювет не устраивать», он будет отсутствовать даже в случае необходимости. При этом, если насыпь меньше толщины дорожной одежды, при просмотре проектных поперечников будут видны красные треугольники, указывающие границу срезы

поверхности земли, необходимую для устройства дорожной одежды. При дальнейшем подсчете объемов работ эта срезка пойдет в объем выемки.

Если выбран признак «ковчет устраивать обязательно», ковет будет назначен на всем протяжении участка. В этом случае, при высокой насыпи ковет назначается по минимальной глубине от поверхности земли.

«Выбор типа укрепления». Тип укрепления можно не назначать, так как он выбирается только для нанесения на чертеж продольного профиля и, в дальнейшем (при корректировке продольного водоотвода), тип укрепления можно изменить.

9.2. *Расчет продольного водоотвода.* Расчет следует выполнять после полного завершения проектирования продольного и поперечных профилей, а также после ввода информации о конструкции дорожной одежды.

9.3. *Корректировка коветов.* Кюветы слева и справа корректируются аналогично. После корректировки расчет повторять не нужно, так как будут утеряны результаты корректировки.

Если по трассе задано несколько типов дорожной одежды, то на их границе после расчета в таблице появляется дополнительная точка с пикетным положением ПК+15 см (например, 10+0,15); ее нужно удалить клавишей [Delete].

В таблице выведены активные окна, в которых можно вводить или менять любые значения. Для наглядности показана информация о существующих продольных и поперечных уклонах поверхности земли, а в верхнем левом углу – отметка выхода проектного откоса на поверхность земли для пикета, где находится курсор.

Левая половина земполотна

ПК +	с х е в е н а	Отметки, м		Глубина канавы, м		Уклон дна, %	Ширина по дну, м	Тип укрепления	Поперечн. уклон пов. земли + к оси - от оси, %	Признак сброса (+)
		бровки, м или вых дренаж. слоя	дна	от бровки	от земли					
743+28.00		180.36	180.65	0.21	0.36	-3.0	0.40	без укр		
743+40.00		180.82	180.61	0.21	0.39	-3.0	0.40	без укр	-10.00	
743+60.00		180.74	180.55	0.19	0.40	-3.0	0.40	без укр	-12.00	
743+80.00		180.64	180.43	0.21	0.11	-6.0	0.40	засев	-14.00	
743+94.00		180.56	180.35	0.21	0.00	-5.7	0.40	засев	-16.00	
744+20.00		180.36	0.00	0.00	0.00	-18.1	0.00	без укр	-18.00	-21.00

При наличии существующего земляного полотна; в случае, когда его ширина больше проектной, в верхнем левом углу таблицы будет находиться отметка выхода откоса на существующую насыпь, и поэтому она не может служить подсказкой для корректировки коветов.

Светлыми стрелками указано направление уклонов коветов; уклоны дна коветов рассчитаны автоматически. Для их корректировки можно изменить отметки, глубину ковета или уклоны коветов.

Для того, чтобы вывести дно ковета на поверхность земли, введите на нужном пикете отметку, которая отображена в верхнем левом углу таблицы. Перед этим, используя клавишу [Insert], можно создать новую строку, в которой Вам необходимо ввести пикетажное положение, например, предполагаемого начала или конца ковета.

Уклоны дна ковета, которые отличаются на 1-2%, при нанесении на чертеж продольного профиля объединяются. Тип укрепления измените по клавише [Пробел].

9.4. *Просмотр и вывод результатов.* Здесь можно распечатать таблицу результатов корректировки коветов. Выполнение пункта в данной работе необязательно.

9.5. *Просмотр проектных поперечных профилей.* После завершения работы с продольным водоотводом желательно проанализировать результаты проектирования коветов при просмотре поперечников.

10. Объемы земляных работ.

10.1. Ввод и корректировка исходных данных

В разделе «Объемы земляных работ» выполните пункт «Ввод и корректировка исходных данных».

Проектирование продольного профиля Проектирование поперечного профиля Построение ЦММ проекта Экспорт проектного решения Объемы земляных работ Возврат на предыдущий уровень	Ввод и корректировка исходных данных Расчет объемов работ Результаты расчета Распределение земляных масс Возврат на предыдущий уровень
---	---

Описание границ участков работ Конструкции проектируемой дорожной одежды Параметры укрепления обочин и откосов Машинно-дорожный отряд Ведущие машины и характеристики грунтов Возврат на предыдущий уровень
--

10.1.1. *Описание границ участков работ.* Если объемы работ необходимо рассчитать не по всей трассе, вводятся участки, исключаемые из расчетов. В нашем примере такие участки отсутствуют.

10.1.2. *Конструкция проектируемой дорожной одежды.* Конструкция проектируемой дорожной одежды уже была задана ранее.

10.1.3. *Параметры укрепления обочин и откосов.* Обязательно откорректируйте таблицу параметров укрепления обочин и откосов. Если эти параметры не меняются на протяжении всей трассы, таблица заполняется один раз. В нашем примере таблица может быть заполнена следующим образом:

данные для расчета укрепительных работ
от пикета ПК 733+ 0 до пикета ПК 743+ 0

наименование параметров	единица	значение
Толщина растительного слоя на целине	(м)	0.20
Толщина существующего растительного слоя (на откосах насыпи/выемки)	(м)	0.10
Толщина проектируемого растительного слоя (на откосах насыпи/выемки)	(м)	0.10
Ширина укрепления обочины	(м)	1.50
Средняя толщина укрепления обочины	(м)	0.080
Толщина слоя укрепления юветов	(м)	0.10
Глубина укрепления юветов	(м)	0.40
Коефф. уплотнения земляной массы		1.08
Толщина рабочего слоя насыпи	(м)	0.00

10.1.4. *Машинно-дорожный отряд.* В данной таблице необходимо по клавише [Пробел] выбрать любую дорожно-строительную машину. Это необходимо для просмотра результатов расчета.

10.1.5. *Ведущие машины и характеристики грунтов.* В нашем случае таблицу заполнять не нужно, она предназначена для задачи распределения земляных масс.

10.2. *Расчет объемов работ.* После ввода исходных данных запустите программу расчета объемов работ.

Объемы работ рассчитываются автоматически по поперечным профилям на всех пикетах, плюсовых и характерных точках, а также в точках, между которыми продольный профиль с допустимой погрешностью может быть аппроксимирован прямой линией.

10.3. *Результаты расчета.*

Редактирование	Настройка	Выход
----------------	-----------	-------

Выетки, кюветы и прочие Планировка Дорожная одежда Пост. отвод земель Сокращенная ведомость об'ёмов

Редактирование необязательно. Этот пункт может быть использован для корректировки результатов расчета и ввода дополнительных объемов работ, которые программой не рассчитываются, но которые необходимо иметь при выводе результатов (замена грунта, съезды, остановки, рыление откосов, нарезка уступов). При редактировании выемки предоставлена возможность разделения ее объемов по слоям.

Используя пункт «Настройка», можно получить результаты расчета попикетно или с заданным шагом.

При выводе результатов предоставлена возможность получения подробной или сокращенной ведомости объемов земляных работ. Ведомость планировки включает в себя площади и объемы укрепительных работ. Следует помнить, что площадь планировки верха земляного полотна включает в себя и площадь планировки срезаемой обочины и не рассчитывается при корытном профиле. Площадь неукрепленной части обочины может быть уменьшена на выразах за счет уширения проезжей части. При этом укрепленная часть обочины остается постоянной.

В ведомости постоянного отвода дается подробная информация о занимаемой площади под дорогу (без полос постоянного и временного отвода).

Ведомость по дорожной одежде включает информацию по каждому типу дорожной одежды, объемы рассчитаны как геометрические. Объем подстилающего слоя рассчитан с учетом выражей, где выполнялось условие, что уклон слоя не может быть равен нулю.

11. Оценка проектного решения. Если есть несколько вариантов проектирования продольного профиля, то после восстановления любого из них рекомендуется оценить решение по комплексу транспортно-эксплуатационных характеристик и сравнить варианты.

Перед запуском задачи необходимо ввести информацию об интенсивности и составе транспортного потока, о боковых препятствиях на кривых, о дорожной обстановке, о состоянии покрытия и обочин, а также в карточке дороги следует уточнить категорию и тип рельефа. Следует помнить, что информация по профилю, плану и наличию выемок (как боковых препятствий) учитывается автоматически.

Результаты расчета могут быть оценены визуально на экране и выведены в виде таблиц и эпор, а также графиков в формате DXF.

12. Проектирование экологических мероприятий. Данный пункт выполняется в случае необходимости и только после оценки проектных решений. Программа предназначена для оценки эффекта от применения различных мер защиты, в результате которых улучшаются экологические характеристики дороги.

13. Просмотр перспективного изображения. Используется для визуальной оценки качества проектирования. Необходимо выполнить этот пункт.

14. Индивидуальные дорожные знаки. В программе конструируются и вычерчиваются знаки индивидуального проектирования. Программа работает автономно и является дополнительной задачей к системе CAD_CREDO.

В настоящее время существует новая WINDOWS-версия программы индивидуальных дорожных знаков.

15. Вывод результатов.

15.1. Таблицы и ведомости. В этом пункте возможно просматривать и выводить на печать все таблицы и ведомости, полученные в результате работы системы. Большую часть из них можно было получить ранее в процессе проектирования.

15.2. Чертежи. После завершения проектирования можно получить чертежи проектного продольного и поперечных профилей. Перед созданием чертежей уточните требуемую конфигурацию по клавише [F4].

Перед созданием чертежа продольного профиля выберите из библиотеки или создайте свою сетку, то есть штамп в левом нижнем углу чертежа. В библиотеке хранятся, в основном, стандартные сетки согласно ГОСТ. При необходимости библиотеку можно дополнять своими сетками. Выбранная сетка должна быть сохранена как «текущая».

После создания чертежа желательно войти в пункт «Корректировка чертежа продольного профиля». Это позволит визуально оценить расположение надписей на чертеже и, при необходимости, откорректировать их или внести новые.

Литература

ТКП 45-3.03-19-2006. Автомобильные дороги. – Минск, 2006. – 42 с.

Руководство пользователя программного комплекса CREDO. НПО «Кредо-Диалог».

Практические задания по использованию комплекса CREDO. НПО «Кредо-Диалог».

Лукша В.В., Шведовский П.В., Образцов О.Л. Автоматизация проектирования дорог и дорожных сооружений (курс лекций). – Брест: Издательство БГТУ, 2006. – 126 с.

Головнич А.К. Автоматизация проектирования транспортных коммуникаций. Пособие по дисциплинам «Автоматизированное проектирование автодорог», «Железнодорожные станции и узлы», «САПР речных портов». – Гомель: БелГУТ, 2002. – 52с.

Головнич А. К. Автоматизация проектирования железнодорожных станций. – Гомель: БелГУТ, 2001. – 202 с.

Учебное издание

Составители:

Лукша Владимир Валентинович
Шведовский Петр Владимирович
Образцов Олег Леонидович
Чумичева Наталья Валентиновна
Красненкова Надежда Анатольевна

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к лабораторным работам по дисциплине
«Автоматизация проектирования дорог и дорожных сооружений»
для студентов специальности
1-70 03 01 «Автомобильные дороги»

Ответственный за выпуск: **В.В. Лукша**

Редактор: **Т.В. Строкач**

Художник: **В.В. Лукша**

Компьютерный набор и верстка: **В.В. Лукша**

Подписано к печати 30.01.2007. Бумага «Снегурочка». Формат 60x84¹/₁₆.
Гарнитура Arial. Усл.п.л. 2,79. Уч.-изд.л. 3,0 Тираж 100 экз. Заказ № 105.

Отпечатано на ризографе Учреждения образования
«Брестский государственный технический университет».
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.