

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Иркутский государственный университет путей сообщения
Сибирский колледж транспорта и строительства

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению практических работ
ПМ.01 Проектирование конструктивных элементов автомобильных дорог и аэродромов
МДК 01.04. Информационные технологии в профессиональной деятельности
для специальности
08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов
базовая подготовка
среднего профессионального образования

Иркутск 2023

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИргУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИргУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Методические рекомендации разработаны в соответствии с ФГОС СПО по специальности 08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 25 от «11» января 2018 года на основе рабочей программы МДК 01.03. Изыскания и проектирование автомобильных дорог и аэродромов.

РАССМОТРЕНО:

Цикловой методической комиссией специальности

08.02.05 Строительство и эксплуатация автомо-

бильных дорог и аэродромов

протокол №9 от «24» мая 2023 г.

Председатель ЦМК: Иевская С.Б.

Разработчики: Вигонд Елизавета Сергеевна преподаватель профессиональных дисциплин
Сибирский колледж транспорта и строительства ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»

Методические указания разработаны для студентов очной формы обучения по специальности среднего профессионального образования 08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов базовой подготовки. Данное пособие содержит методические рекомендации по выполнению практических работ.

Введение

Основная задача среднего образования заключается в формировании творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию.

Практическая работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности.

В данном документе представлены методические рекомендации по выполнению практических работ в составе МДК 01.04. Информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ПК 1.1. Проводить геодезические работы в процессе изыскания автомобильных дорог и аэродромов.

ПК 1.2. Проводить геологические работы в процессе изыскания автомобильных дорог и аэродромов.

ПК 1.3. Проектировать конструктивные элементы автомобильных дорог и аэродромов.

ПК 1.4. Проектировать транспортные сооружения и их элементы на автомобильных дорогах и аэродромах.

Практическая работа 1
Создание текстового документа

Создание текстового документа «Подбор конструкции дорожной одежды. Расчет объемов дорожно-строительных материалов»

Задание 1 Создать в личной папке новую папку «Организации работ по строительству автомобильных дорог и аэродромов»

Создать файл Microsoft Word в папке «Организации работ по строительству автомобильных дорог и аэродромов», имя файла «Подбор конструкции дорожной одежды. Расчет объемов дорожно-строительных материалов»

Напечатать текст «Подбор конструкции дорожной одежды» так, как показано в задании. Чертеж использовать для понимания вводимого текста

1) Подбор конструкции дорожной одежды

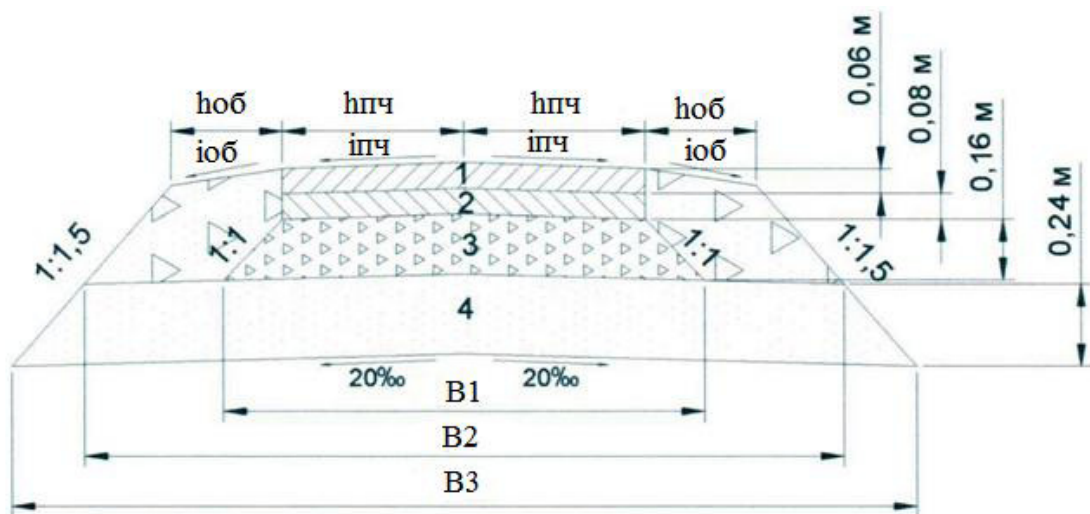


Рисунок 1 – Конструкция дорожной одежды

1 – асфальтобетон щебеночномастичный ЩМА-20,

2 – асфальтобетон крупнозернистый пористый,

3 – смесь С-5, 4 – песок,

$h_{об.}$ – ширина обочины без учета краевой полосы, м, $h_{п.ч.}$ – ширина проезжей части с учетом краевой полосы, м

$i_{об.}$ – поперечный уклон обочины (на 15-20‰ больше $i_{п.ч.}$),

‰, $i_{п.ч.}$ – поперечный уклон проезжей части

$$B_1 = 2h_{п.ч.} + 2 \cdot 0,16, \text{ м} \quad (1)$$

$$B_2 = 2h_{п.ч.} + 2 h_{об.} + 2 \cdot 1,5 \cdot (0,06 + 0,08 + 0,16), \text{ м} \quad (2)$$

$$B_3 = B_2 + 2 \cdot 1,5 \cdot 0,24, \text{ м} \quad (3)$$

2) Расчет объемов дорожно-строительных материалов

Расчет объемов производится по следующим формулам:

$$Q_1 = B \cdot h \cdot L \cdot K_p, \quad (4)$$

$$Q_2 = Q_1 \cdot \gamma_0 \cdot K_p, \quad (5)$$

где Q_1 – объем материалов для всего участка строительства, м³

B – среднее значение ширины слоев дорожной одежды, м

h – толщина слоев, м

L – протяженность участка строительства, м

K_p – коэффициент разрыхления, учитывающий уплотняемость материалов, отсыпаемых на дороге в рыхлом состоянии

Q_2 – масса материалов, т

γ_0 – объемная масса материалов и смесей, т/м³

3) Обоснование величины сменной захватки

Устройство слоев дорожной одежды ведется поточным методом. Скорость потоков дорожно-строительных машин определяется величиной сменной захватки, то есть количеством погонных метров готового слоя, завершено в конце каждой рабочей смены. Конструктивные слои дорожной одежды возводятся двумя отрядами дорожно-строительных машин.

ДСО – 1 выполняет работы по возведению слоев из материалов, не обработанных вяжущими (песок, ПГС).

ДСО – 2 выполняет работы по устройству слоев из материалов, обработанных вяжущими (а/б ЩМА-20, а/б крупнозернистый пористый).

Величина сменной захватки устанавливается в зависимости от длины участка строительства и срока строительства. За расчетную длину захватки берется наиболее длинный участок, кратный 10 м в большую сторону.

$$\begin{aligned} L_{\text{захв}}^1 &= L / n \cdot N, \text{ м} - \text{ДСО 1} \\ L_{\text{захв}}^2 &= L / n \cdot N, \text{ м} - \text{ДСО 2} \end{aligned} \quad (6)$$

$L_{\text{захв}}$ – длина захватки,

N – количество рабочих дней,

n – количество смен в сутки,

$n_{\text{захв}}$ – количество захваток

$$\begin{aligned} n_{\text{захв}}^1 &= L / L_{\text{захв}}, \text{ захваток} - \text{ДСО 1} \\ n_{\text{захв}}^2 &= L / L_{\text{захв}}, \text{ захваток} - \text{ДСО 2} \end{aligned} \quad (7)$$

Практическая работа 2

Оформление проектной документации при проектировании автодорог

Задание Открыть ГОСТ 21.701-2013 . <http://docs.cntd.ru/document/1200109755>

Написать конспект по предложенному плану:

1. Сведения о стандарте
2. Дата введения в действие
3. Термины и определения
4. состав рабочей документации автомобильных дорог

ГОСТ 21.701-2013

Группа Ж01

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Система проектной документации для строительства

ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Практические работы 3

Использование электронных таблиц при расчете объемов дорожно-строительных материалов

Задание 1. Создать файл Microsoft Excel в папке «Организации работ по строительству автомобильных дорог и аэродромов», имя файла «Подбор конструкции дорожной одежды.

Расчет объемов дорожно-строительных материалов». Создать таблицы на 1 листе

Таблица 1 – Ведомость объемов дорожно-строительных материалов

№ п/ п	Конструк- тивный слой	Сред- няя ши- рина слоя, м	Протя- женность участка, м	Тол- щина слоя, м	Ко- эф. раз- рых.	Объем мате- риала, м ³	Сред- няя плот- ность, т/м ³	Ко- эф. по- терь	Объем мате- риала, т
		B	L	h	K _p	Q ₁	γ ₀	K _п	Q ₂
1	Подсти- лающий слой из песка			0,24	1,15		1,4	1,1	
2	Основание из смеси С- 5			0,16	1,25		1,45	1,1	
3	Нижний слой по- крытия из а/б к/з по- ристого			0,08	1		2,25	1,05	
4	Верхний слой по- крытия из а/б ЦМА- 20			0,06	1		2,25	1,05	
5	Обочины из ПГС			0,3	1,22		1,45	1,1	

Таблица 2 – Сводная ведомость объемов

№ п/п	Конструктивный слой	Объем на весь участок строительства		Объем на сменную захватку	
		м ³	т	м ³	т
1	Подстилающий слой из песка				
2	Основание из смеси С-5				
3	Нижний слой покрытия из а/б к/з пористого				
4	Верхний слой покрытия из а/б ЦМА-20				
5	Обочины из ПГС				

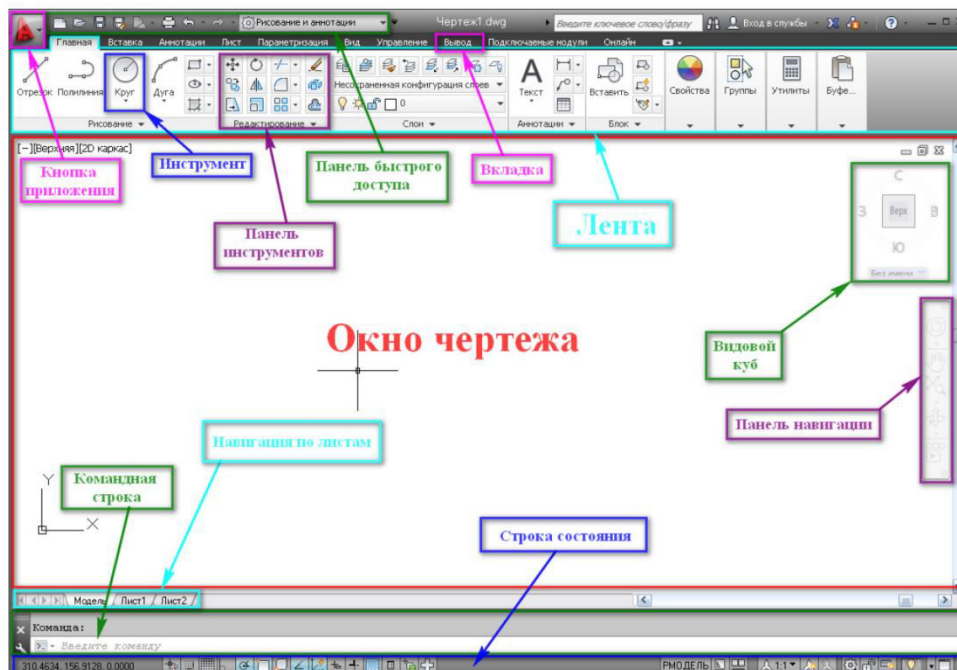
Исходные данные для практической работы

Примечание: категория дороги берется из практической работы 3. $K_{\text{п}}$ – коэффициент потерь (1,05 – 1,1)

Варианты	Район строительства (город)	Протяженность участка строительства, км
1	2	3
1	Иркутск	11
2	Томск	12
3	Архангельск	13
4	Ростов-на-Дону	14
5	Омск	15
6	Чита	16
7	Якутск	17
8	Благовещенск	18
9	Пермь	19
10	Сыктывкар	20
11	Ульяновск	21
12	Петрозаводск	22
13	Шелехов	23
14	Магадан	24
15	Хабаровск	25
16	Краснодар	26
17	Астрахань	27
18	Оренбург	28
19	Южно-Сахалинск	29
20	Красноярск	30
21	Махачкала	31
22	Нарьян Мар	32
23	Петропавловск-Камчатский	33
24	Курган	34

Практическая работа № 4 САПР AutoCAD. Интерфейс пользователя.

1. Ознакомиться с интерфейсом САПР AutoCAD.



Практическая работа № 5 Инструменты черчения AutoCAD

- Создать новый файл в AutoCAD 2018, сохранить в личной папке под именем «Ф.И.О.» AutoCAD2018.
- Создать слой рисунок, начертить котлован (рисунок 1).
- Создать слой Подписи, сделать его текущим, вставить текст как на рисунок 1.

Задание 2

- Создать новый файл в AutoCAD 2018, сохранить в личной папке под именем «Изучение свойств текста и слоев в» AutoCAD2016.
- Создать слой рисунок, начертить котлован (рисунок 1).
- Создать слой Подписи, сделать его текущим, вставить текст как на рисунок 1.

- Нанести размеры на чертеже.

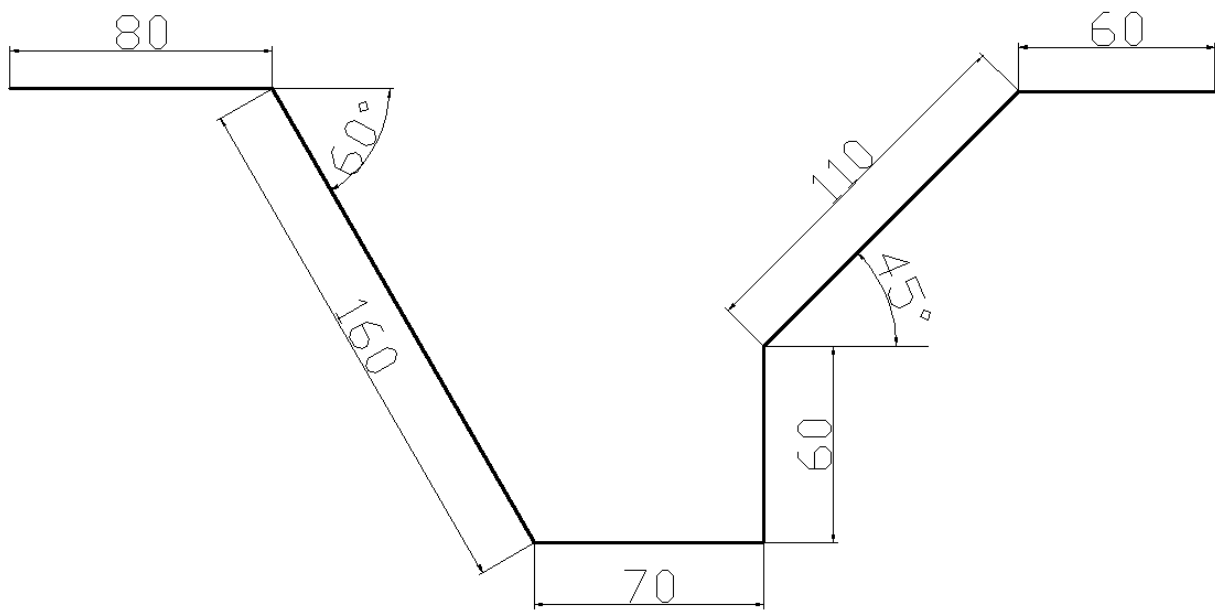


Рисунок 1 - Котлован

Алгоритм работы:

1. Для создания необходимой области построения из меню Формат вызовите команду Лимиты.
2. На запрос левого нижнего параметра листа введите координаты 0,0
3. На запрос правого параметра листа введите координаты 420,297
4. Построить прямоугольную рамку
 - Вызвать команду «Отрезок».
 - На запрос первая точка введите координаты 20,5 <Enter>
 - Включите режим «ОРТО»
 - Направьте курсор вправо и введите в командной строке длину вашей рамки 395
 - Направьте курсор вверх и введите в командной строке длину вашей рамки 287
 - Направьте курсор, влево и введите в командной строке длину вашей рамки 395
 - Замкните прямоугольник
5. Вызовите команду Отрезок.
6. Ближе к левому верхнему углу экрана щелчком левой клавиши мышки введите точку 1.
7. Включите режим Орто.
8. Направьте указатель вправо и в строке команд введите 80 - точка 2.
9. Нажмите клавишу <Enter>
10. Ввод точки 3 (через относительные полярные координаты) @160<-60
11. <Enter>
12. Ввод точки 4 (Относительные полярные координаты) @70<0

13. <Enter>
14. Ввод точки 5 (Относительные полярные координаты) @60<90
15. <Enter>
16. Ввод точки 6 (Относительные полярные координаты) @110<45
17. <Enter>
18. Для ввода точки 7 направьте курсор вправо и в строке команд введи те 90 (метод направление расстояние).
19. <Enter>
20. Для выхода из команды построения отрезка нажмите клавишу
21. <Enter>
22. Сохраните рисунок под именем Разрез.

Контрольные вопросы:

1. Каким способом можно вызвать команду Мтекст?
2. Как отключить слой?
3. Как нанести базовый размер?

Практическая работа № 6 Инструменты редактирования AutoCAD


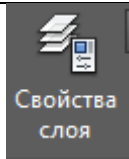
Тема: Инструменты редактирования AutoCAD

Цель: освоение дополнительных возможностей параметров пользовательского интерфейса, объектов и элементов AutoCAD2018.

Программное обеспечение: Microsoft Windows, AutoCAD2018

Задание 1:

1. Открыть программу AutoCAD2016, вкладку «Главная»
2. Разместить окна рядом;
3. Используя краткое описание команд составить краткий конспект-описание команд AutoCAD2016, начертить в тетради и заполнить таблицу по образцу

Вкладка	Команда	Описание
Главная - блок аннотации	 текст	Многострочный текст. Можно изменять формат текста
Главная - блок слои	 свойства	Управление слоями и свойствами слоев

	СЛОЯ	
Главная - блок утилиты		

Практическая работа 7

САПР AutoCAD. Текст, текстовые стили. Размер, размерные стили

За внешний вид текста в системе AutoCAD отвечают текстовые стили. В стиле текста в автокаде определены такие параметры шрифта, как имя и начертание шрифта, угол наклона букв, степень сжатия/растяжения букв и др.

По умолчанию текущим текстовым стилем в автокаде является стиль "Standard". Чтобы сменить его, сразу после вызова команды создания однострочного текста в autocad - "ДТ", выберите опцию "Стиль". Т.е. на запрос Вам надо набрать с клавиатуры букву "С".



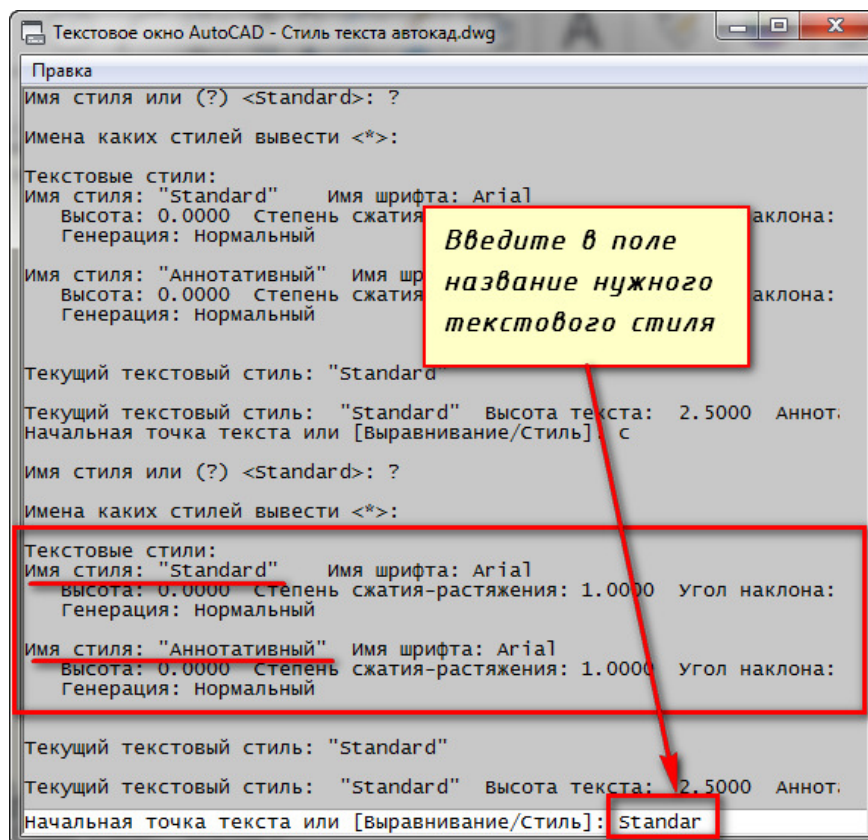
Соответственно, потом программа AutoCAD попросит Вас ввести название текстового стиля, который хотите использовать. И по умолчанию в текстовом поле будет стоять значение "Standard".

Вы в свою очередь пишете название текстового стиля. Но если вы не помните его название, то на этот запрос введите ответ в виде знака "?".

Система AutoCAD ответит вам запросом:



Далее просто нажмите на клавишу "Enter", и перед Вами появится текстовое окно AutoCAD. В нем будет выведен полный список всех имеющихся текстовых стилей. Внизу окна Вам необходимо будет ввести название нужного стиля.



Нажмите "Enter". Теперь Вы вернетесь к первичному запросу, в котором Вас будут просить указать начальную точку вставки текста.

Наверняка у Вас в списке имеющихся стилей текста будет всего 2 стиля. Это "Standard" и "Аннотативный". Однако по мере работы в программе AutoCAD Вам придется настраивать собственные текстовые стили. Задавать для них параметры, удовлетворяющие вашим требованиям.

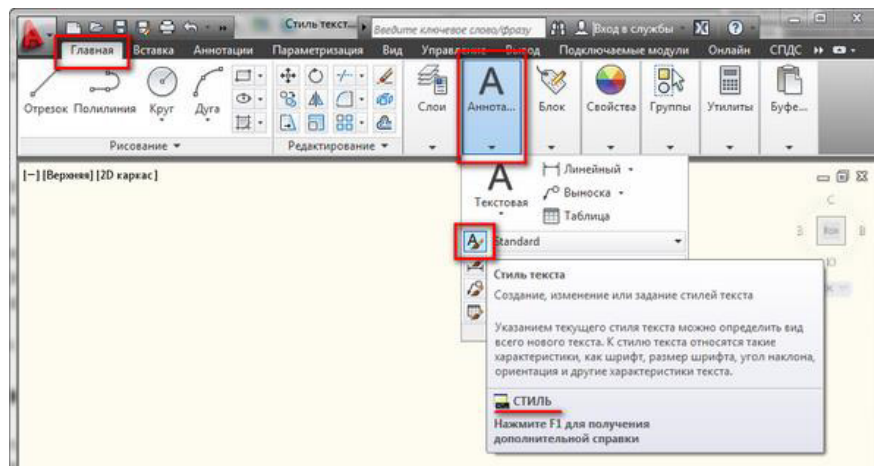
Давайте теперь поговорим, как создать собственный стиль текста в Автокаде.

Создание собственных текстовых стилей AutoCAD.

При создании нового текстового стиля, тем более если Вы собираетесь его использовать при создании профессиональных чертежей, Вам следует придерживаться стандартов [ГОСТ 2.304 - 81](#).

Создание, изменение или определение стилей текста в автокаде производится через диалоговое окно "Стили текста".

Вызвать его можно через вкладку "Главная" ⇒ панель "Аннотации" ⇒ кнопка "Стиль текста".



Я же рекомендую набрать с клавиатуры короткую команду вызова окна - "СТ".

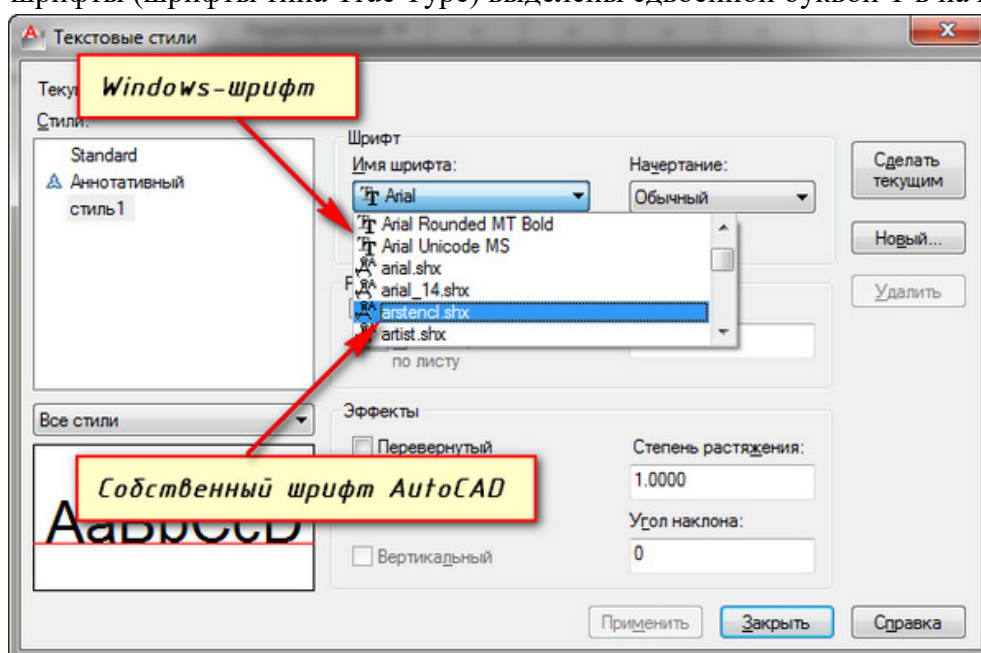
Для начала создадим новый стиль текста и оставим название так, как предлагает нам программа автокад. Для этого нажмем на кнопку "Новый", а затем "ОК". Можете, конечно, задать какое-то свое имя стиля.

В справке AutoCAD написано, что *"Имя стиля текста может содержать до 255 символов. В именах можно использовать буквы и цифры, а также некоторые специальные знаки: знак доллара (\$), подчеркивание (_) и дефис (-)"*.

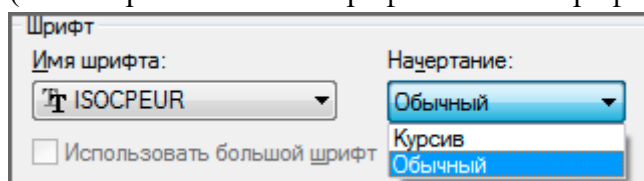
Теперь приступаем к настройке параметров нового текстового стиля в AutoCAD.

1. Меняем шрифт текстового стиля.

Собственные векторные шрифты AutoCAD в этом списке оканчиваются на . shx, а Windows-шрифты (шрифты типа True Type) выделены сдвоенной буквой Т в начале.



Я обычно использую шрифт ISOCPEUR. При этом стал доступен список "Начертание" (т.к. выбранный мною шрифт является шрифтом Windows). Я оставляю обычный.



2. Задаем высоту текста в автокаде.

Я обычно задаю высоту стандартно по ГОСТ 2,5мм. При вводе текста AutoCAD уже не будет просить Вас задать его высоту.

Если же Вы укажете в поле "Высота" значение 0, то сохраните возможность каждый раз при вводе текста задавать его высоту.

Поставьте пока значение 2,5мм. Я думаю в процессе работы в программе Вы сами поймете, как Вам удобнее - задавать высоту текста или нет.

Что такое размер текста аннотативный я расскажу в одном из следующих уроков.

3. Степень растяжения текста.

Данный параметр отвечает за сжатие и растяжение символов в тексте. По умолчанию этот параметр равен

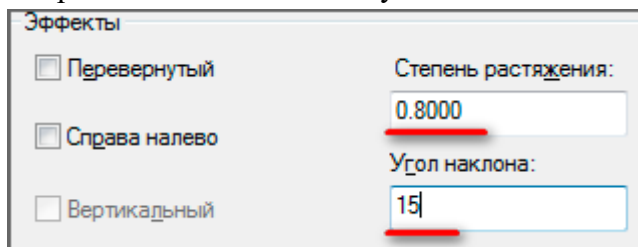
1, что соответствует стандартному виду шрифта.

Для шрифта, который мы с Вами выбрали, я использую степень растяжения - 0.8.

4. Задаем угол наклона текста.

Это угол наклона символов текста. Значение угла наклона текста может лежать в диапазоне от -85 до 85 градусов.

По умолчанию он равен 0. Соответственно, положительные значения будут приводить к наклону букв вправо, а отрицательные - к наклону влево.



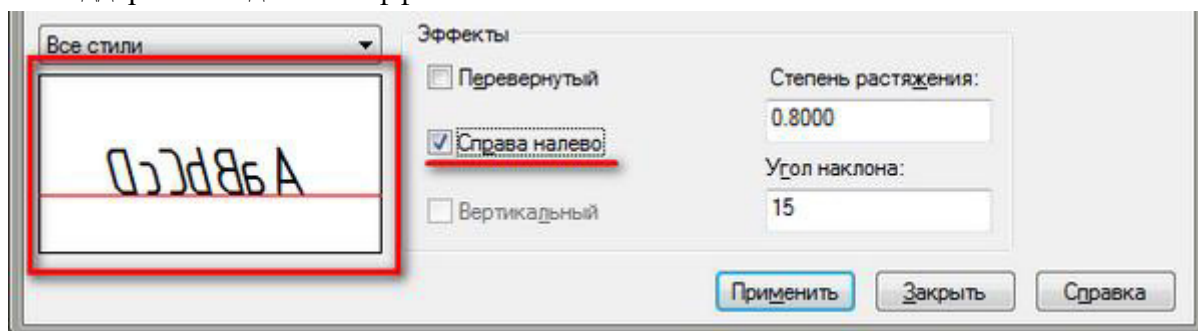
5. Дополнительные эффекты текстового стиля.

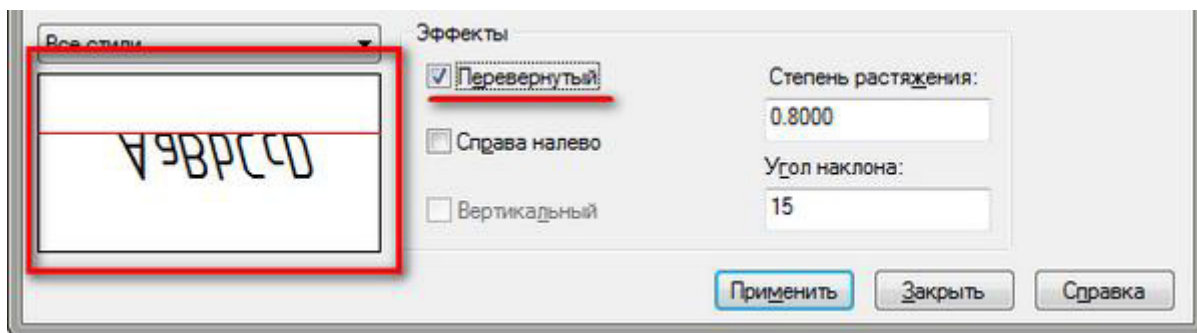
Перевернутый. Эффект зеркального отображения текста относительно горизонтальной оси.

Справа Налево. Эффект зеркального отображения текста относительно вертикальной оси.

Вертикальный. Данный эффект текстового стиля в автокаде размещает текст по вертикали.

Вертикальное направление может быть выбрано, только если оно поддерживается используемым шрифтом. Для шрифтов TrueType оно недопустимо. В нашем случае этот шрифт не поддерживает данный эффект стиля текста.





Итак, с настройкой параметров текстового стиля AutoCAD мы закончили.

Теперь нажмите кнопку "Применить", чтобы применить все настроенные параметры к созданному стилю AutoCAD. Далее - на кнопку "Сделать текущим". И теперь только что созданный стиль станет стилем по умолчанию.

После этого можно закрывать диалоговое окно "Стили текста".

Вновь созданные стили сохраняются вместе с чертежом. При этом они и доступны только из чертежа, на котором были созданы.

Практическая работа 8

Тема: Основные инструменты и приемы работы в AutoCAD

Цель: освоение возможностей настройки параметров пользовательского интерфейса, объектов и элементов AutoCAD2016.

Программное обеспечение: Microsoft Windows , AutoCAD2016

AutoCAD2016 – программа для создания чертежей, вкладки и соответствующие ленты содержат соответствующие команды.

Задание 1:

1. Открыть программу AutoCAD 2016, вкладку «Главная»
2. Разместить окна рядом;
3. Используя краткое описание команд составить краткий конспект-описание команд AutoCAD2016, начертить в тетради и заполнить таблицу по образцу

Вкладка	Команда	Описание
Главная - блок рисование	Отрезок (отрезок)	Создание прямолинейных сегментов
	Полилиния (плиния)	Связанная последовательность сегментов прямых линий, представляющих собой единый объект
	Круг ()	
	Дуга ()	
	Прямоугольник ()	
	Эллипс ()	
	Штриховка ()	

Главная - блок редактирования	Перенести ()	

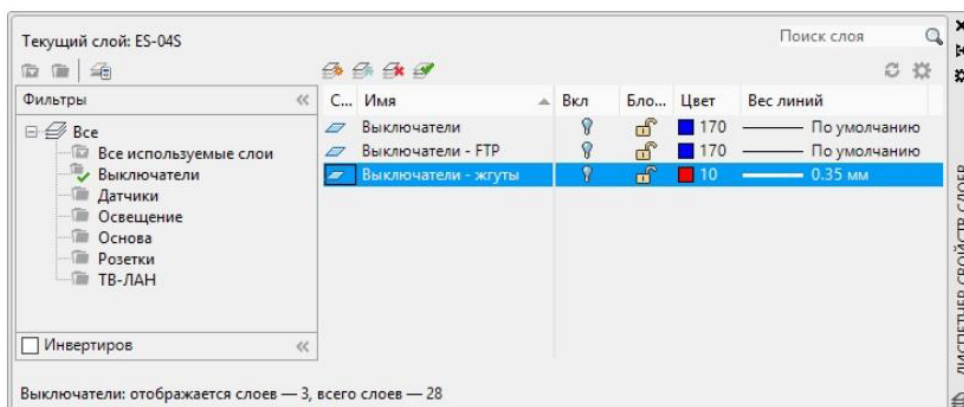
Контрольные вопросы:

4. Сколько способов построения прямоугольника?
5. Сколько способов построения круга?
6. Сколько способов построения дуги?

Практические работы 11

Слои, блоки, свойства элементов чертежа

1. По примеру создать слой чертежа.



Практические работы 10,11

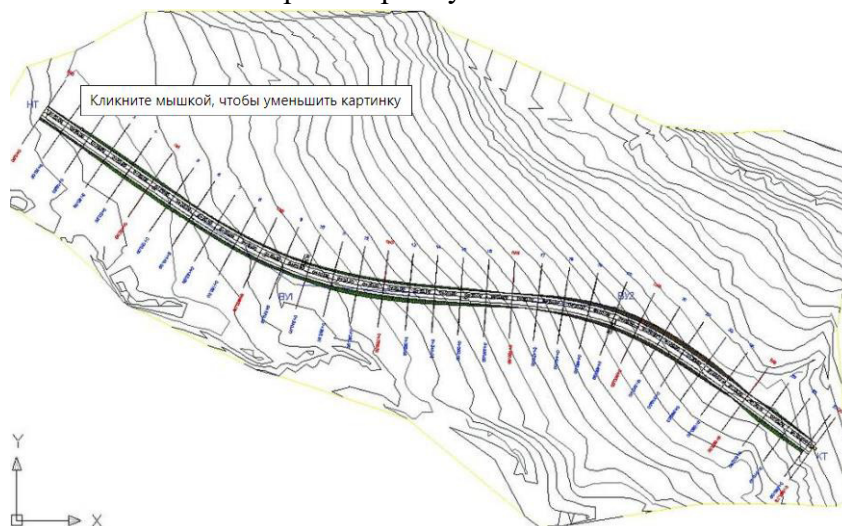
Создание, редактирование чертежа в AutoCAD.

Проектирование плана трассы

Создание чертежа плана трассы автомобильной дороги. Создание, редактирование чертежа плана трассы дороги.

Задание 1 Задание: Выполнять построения инструментами AutoCad 2018 (приложение1):

1. Создать файл «План трассы» в личной папке на локальном диске;
2. Создать 4 слоя: для самого чертежа, ведомости, нанесения размеров и подписей
3. Используя технические параметры заданной категории автомобильной дороги и элементы круговой кривой создать чертёж плана трассы.
4. На чертеже показать пикетаж, элементы круговой кривой и искусственные сооружения.
5. Вставить чертеж в рамку и заполнить штамп.



Практическая работа 12.
Создание таблиц в чертеже

Задание начертить и сохранить файл «Таблицы» в папку «Организация работ по строительству автомобильных дорог и аэродромов», при заполнении таблиц текстом использовать созданный текстовый стиль.

1. Форма 1 - Ведомость зданий и сооружений

Порядковый номер на плане	Наименование здания, сооружения	Обозначение документа	Кол.	Примечание
20	75	45	10	35

8 min.

185

25

2. Форма 2 - Ведомость автомобильных дорог, подъездов и проездов

Номер дороги или координата оси	Координаты		Длина, м	Ширина, м	Тип дорожной одежды	Тип поперечного профиля
	начала	конца				
30	50	50	20	15	10	10

8 min.

185

20

10

3. Форма 5 - Боковик продольного профиля дорог на застроенной территории

Тип местности по увлажнению*			8
Проектные данные	Тип поперечного профиля	слева	8
		справа	8
	Уклон, ‰; вертикальная кривая, м		10
	Отметка оси дороги, м		15
Фактические данные	Отметка рельефа, м		15
	Расстояние, м		10
Пикет, элементы плана, километры			20
10	45	20	

Проектирование плана трассы

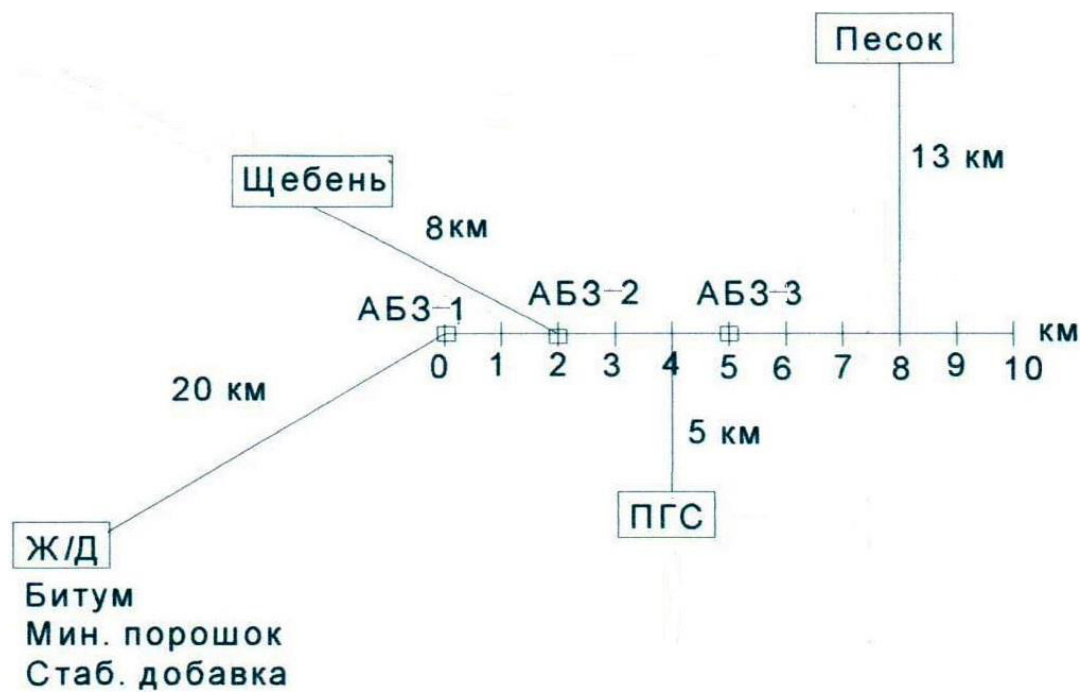
Задание 1 Создать файл Microsoft Excel в папке «Организации работ по строительству автомобильных дорог и аэродромов», имя файла «Расчет транспортной схемы строительства». Создать таблиц на 1 листе и назвать «Обоснование расположения асфальтобетонного завода». Выполнить расчеты

Наименование смесей и их состав	Кол-во, т	Расстояние перевозки, км	Транспортные затраты, тыс.руб		Погрузочно-разгрузочные работы, тыс. руб		Итого по варианту, тыс. руб
			На ед.изм., т	Всего, тыс.руб	На ед.изм., т	Всего, тыс.руб	
1	2	3	4	5	6	7	8
Вариант 1							
а/б смесь ЦМА-20	1,00	Лтрассы/2	20,00	2*3*4	5,00	6*2	5+7
Щебень 70,16%	0,7016	Лабз*Лобъект	14,03		5		
Песок 17,78%	0,1778		3,56		5		
Мин. Порошок 5,61%	0,0561		1,12		5		
Битум 6,08%	0,0608		1,22		5		
СД 0,37%	0,037		0,74		5		
Всего							Сумма по 8

Исходные данные для практической работы

Вариант	Расстояния до карьера по добыче щебня, км	Расстояния до карьера по добыче песка, км	Расстояния до карьера по добыче ПГС, км	Расстояния до ж/д платформы, км
1	2	3	4	5

Задание 2 Построить в AutoCAD транспортную схему строительства по образцу



Практические работы 13

Создание чертежа элементов поперечного профиля дороги

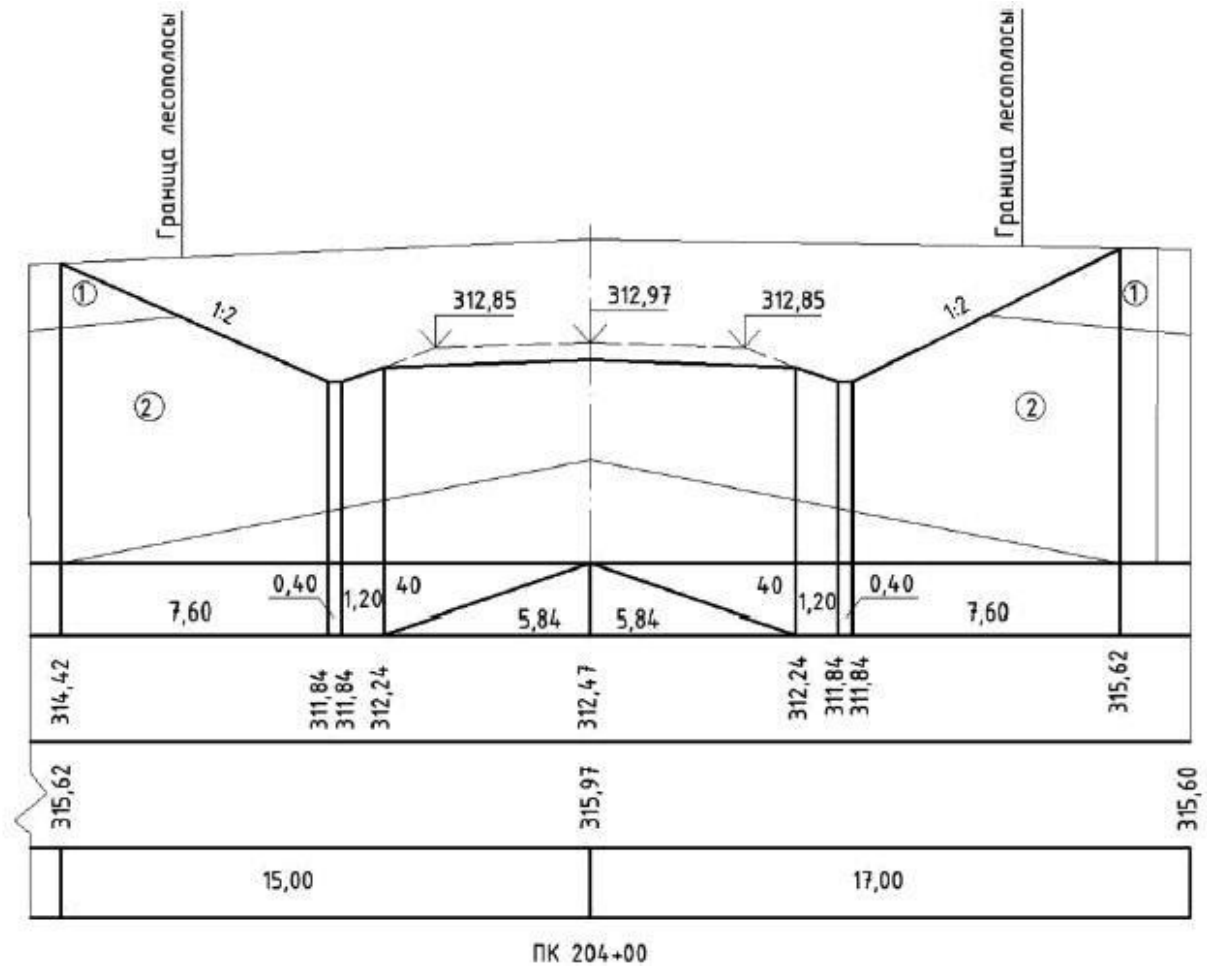
Задание 1 Создание чертежа элементов поперечного профиля дороги на примере оформления поперечного профиля земляного полотна автомобильной дороги на незастроенной территории

Номер ИГЭ	Группа грунта	Наименование грунта
1	33а	суглинок легкий
2	33б	суглинок тяжелый

$F_{в(33а)} 68,6 \text{ м}^2$
 $F_{в(33б)} 9,3 \text{ м}^2$
 $F_{тр(9а)} 5,8 \text{ м}^2$
 $F_{к(33б)} 1,1 \text{ м}^2$

М 1:200

Проектные данные	Уклон, ‰; длина, м
	Отметка земляного полотна, м
Фактические данные	Отметка рельефа, м
	Расстояние, м



Практические работы 14,15

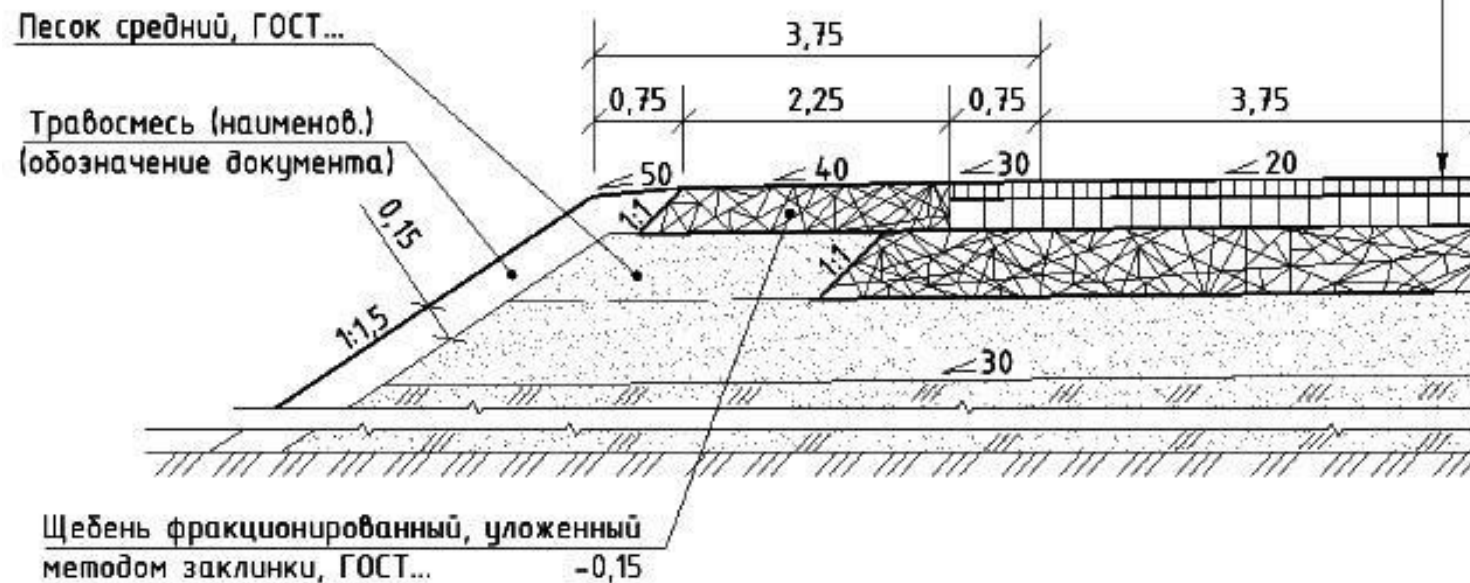
Создание чертежа поперечного профиля дороги. Создание, редактирование чертежа поперечного профиля дороги.

Задание 1 Задание: Выполнять построения инструментами AutoCad 2016 (приложение1):

1. Создать файл «Поперечный профиль дороги» в личной папке на локальном диске;
2. Создать 4 слоя: для самого чертежа, ведомости, нанесения размеров и подписей
3. Вставить в чертеж ведомость привязки поперечных профилей;
4. Используя ведомость, начертить пикеты
5. Построить поперечный профиль дороги;
6. Создать рамку А3, начертить штамп;
7. Вставить чертеж в рамку.

Тип А

Асфальтобетон плотный из горячей мелкозернистой щебеночной смеси, тип Б, марка I, ГОСТ...	-0,05
Асфальтобетон пористый из горячей крупнозернистой щебеночной смеси, марка I, ГОСТ...	-0,08
Щебень фракционированный, уложенный методом заклинки, ГОСТ...	-0,24
Песок средний, ГОСТ...	-0,30
Насыпной грунт	



ПК 0 – ПК 55
ПК 60 – ПК 70
ПК 75 – ПК 101
ПК 103 – ПК 120
ПК 122 – ПК 173

Практическая работа 16

Инструменты черчения AutoCAD 3D-моделирования. Создание 3D моделей

Задание 1 Внимательно прочитайте текст и параллельно в программе AutoCAD откройте режим 3D-моделирования, просмотрите как создавать 3D-модели
ИЗОБРАЖЕНИЕ ТВЕРДОТЕЛЬНОЙ ДЕТАЛИ В ИЗОМЕТРИИ

Основные понятия

Средства AutoCAD позволяют создавать трехмерные объекты на основе базовых пространственных форм: параллелепипедов, конусов, цилиндров, сфер, клиньев и торов. Из этих форм путем их пересечения, объединения и вычитания строятся более сложные пространственные тела. Кроме того, твердотельные объекты можно строить, сдвигая плоский объект (метод выдавливания) вдоль заданного вектора или вращая его вокруг оси - см. /1/. В трехмерном твердотельном моделировании приняты следующие понятия и определения:

грань - ограниченная часть поверхности, грани бывают плоскими (планарными), цилиндрическими, коническими, сферическими и тороидальными;

ребро - элемент, ограничивающий грань; ребра бывают прямолинейные, эллиптические (круговые), параболические и гиперболические;

твердое тело - часть пространства, ограниченная замкнутой поверхностью и имеющая определенный объем.

Параллелепипед формируется командой ЯЩИК (BOX) или пунктом меню РИСОВАНИЕ | ТЕЛА | ЯЩИК, при этом задаются точки диагонали основания и высота.

Шар формируется командой ШАР (SPHERE), при этом задаются центр шара и его диаметр (рис. 1).

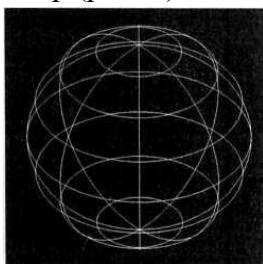


Рис. 1

Тор формируется командой ТОР (TORUS), при этом задаются точка центра тора, радиус (диаметр) тора, радиус (диаметр) трубы тора (рис. 2)

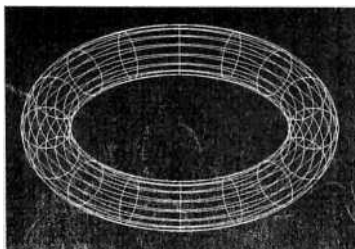


Рис. 2

Цилиндр формируется командой ЦИЛИНДР (CYLINDER), при этом задаются центральная точка основания, радиус (диаметр) основания и высота.

Конус формируется командой КОНУС (CONE), при этом задаются центральная точка основания конуса, радиус (диаметр) основания и высота конуса. В основании конуса может быть и эллипс (альтернатива [Эллиптический]).

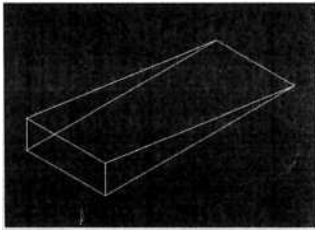


Рис. 3

Клин формируется командой КЛИН (WEDGE), при этом задаются координаты первого угла прямоугольного основания клина, координаты другого угла по диагонали прямоугольника и высота клина. Получается следующая фигура (рис. 3)

Можно создать тело с помощью команды выдавливания.

В этом случае последовательность построений может быть следующей:

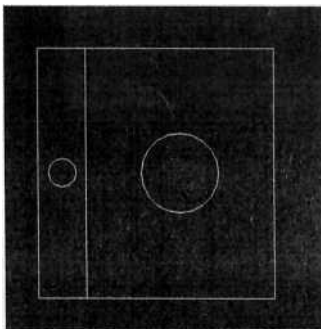
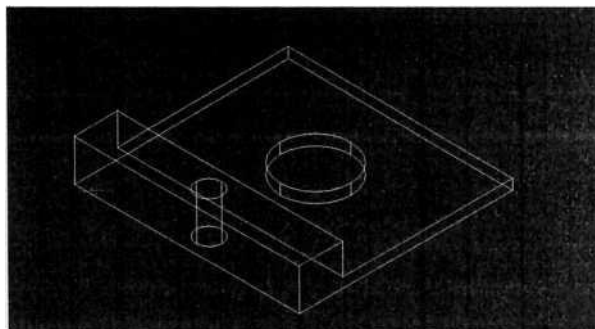


Рис. 4

1. Строится твердотельная модель детали с помощью черчения двух прямоугольников и двух окружностей (см. рис. 4).
2. Меньший прямоугольник и меньшая окружность выдавливаются на толщину 40, а больший прямоугольник и большая окружность на толщину 10 с помощью команды ВЫДАВИТЬ. Полученные параллелепипеды объединяются, из полученного тела вычитаются



цилиндры.

Рис. 5

Полученное тело показано в изометрии на рис. 5.

Задание 2

Построить тела

1. Активизируйте инструмент Cylinder (Цилиндр) и создайте цилиндр с центром основания в точке с координатами 170,150. Задайте для него радиус 60 и высоту 15.

2. Активизируйте инструмент

Команда: `_cone`

задайте центр основания конуса, введя координаты 170,150

и нажав <Enter>

в качестве значения радиуса основания конуса введите 40 и нажмите <En-

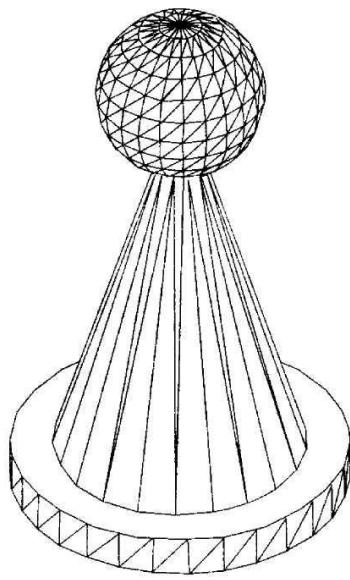


Рис. 13.32. Третий пример использования типовых объемных тел

ter>

задайте
высоту ко-
нуса, вве-
дя 150 и
нажав <En-
ter>

Command:

3. Ак-

тивизируйте
инструмент

Sphere (Сфера) и создайте сферу с центром
в точке 170,150 и радиусом 45.

4. С помощью инструмента Move (перенести) переместите конус и сферу так, чтобы конус располагался на цилиндре, а центр сферы совпадал с вершиной конуса.
5. Воспользовавшись инструментом Union (объединение), создайте единую объемную модель из трех отдельных типовых объемных фигур.
6. Выберите команду тонировать . Результат, который вы должны получить, показан на рисунке 13.32

Практическая работа № 17
Инструменты редактирования AutoCAD 3D-моделирования

Задание 1

Используя инструменты Параллелепипед и Цилиндр, создайте модель, вид сверху которой показан на рис.1

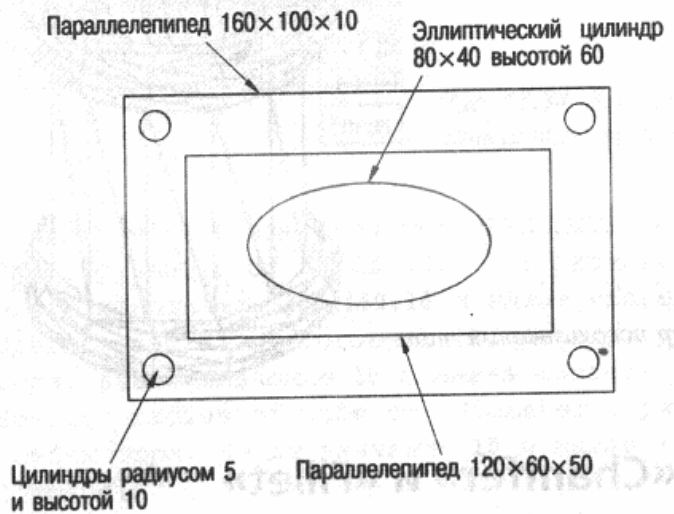


Рисунок 2

Задание 2

В меню вид выберите ЮЗ изометрию. С помощью инструмента Объединение объедините в единое целое два параллелепипеда, а затем, используя инструмент Вычитание, вычтите из получившейся фигуры все цилиндры. Рис 2

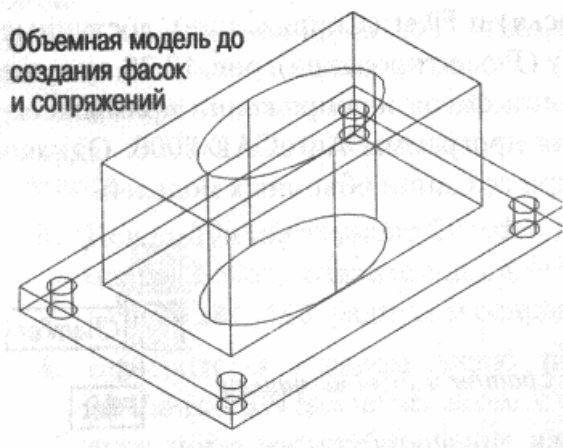


Рисунок 3

Задание 3

Используя инструмент Сопряжение закруглите вертикальные ребра. Радиус сопряжения 10.

Задание 4

Используя инструмент Фаска срежьте вертикальные ребра у верхнего параллелепипеда. Длина фаски 10.

Рис.3

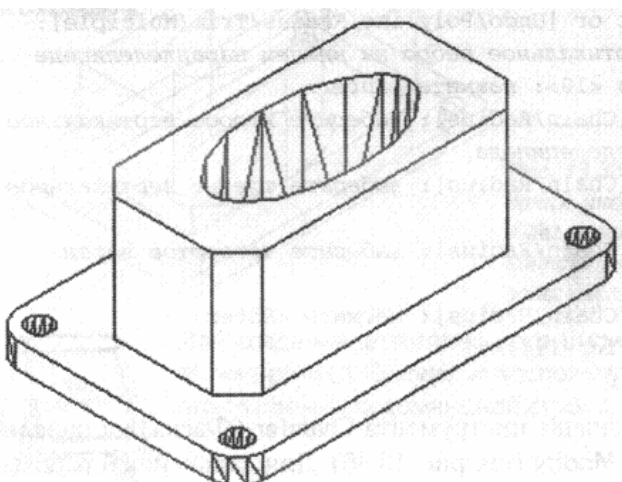


Рисунок 4

Практическая работа 18.

Создание 3D-модели чертежа поперечного профиля дороги

Задание Построить 3D-модели чертежа поперечного профиля дороги, использовать чертеж, созданный ранее.



Практическая работа № 19

Тема: Создание чертежа элементов продольного профиля дороги

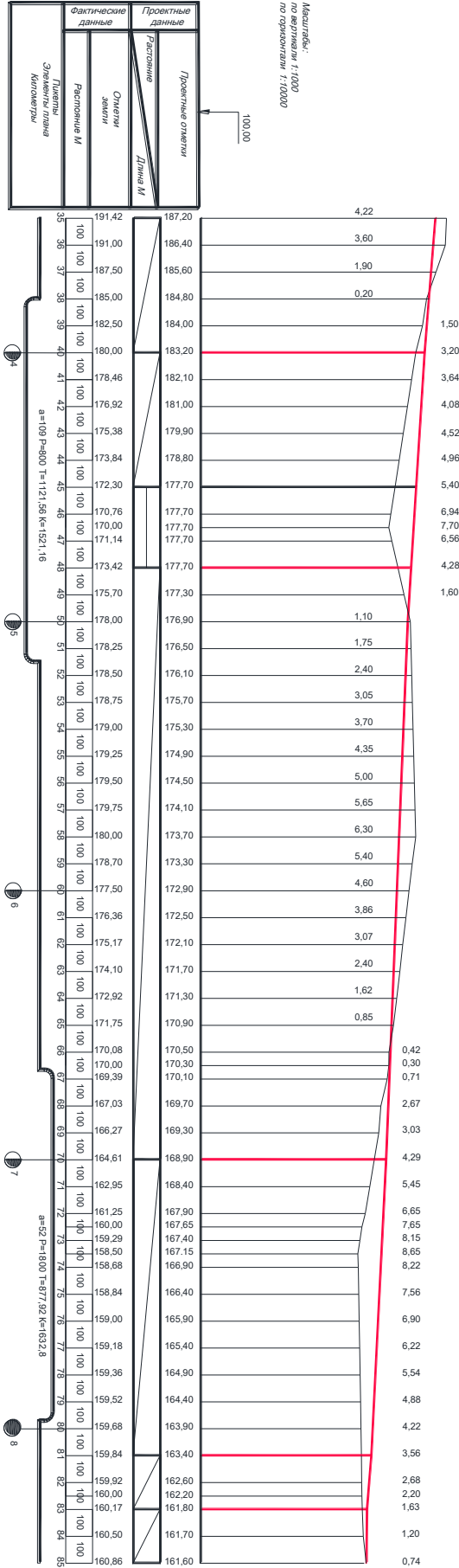
Цель – научить создавать продольные профили дороги инструментами AutoCad 2018

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, AutoCad 2018.

Задание: Выполнять построения инструментами AutoCad 2018 (приложение1):

1. Создать файл «Продольный профиль дороги» в личной папке на локальном диске;
2. Создать 4 слоя: для самого чертежа, ведомости, нанесения размеров и подписей
3. Начертить пикеты, боковик;
4. Создать рамку А3, начертить штамп;
5. Вставить чертеж в рамку.

Приложение 1



Практическая работа № 20

Создание, редактирование чертежа продольного профиля дороги

Цель – научить создавать продольные профили дороги инструментами AutoCad 2016

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, AutoCad 2018.

Задание: Выполнять построение продольного профиля дороги инструментами AutoCad 2018 (приложение1):

Практическая работа № 21

Подготовка к печати чертежа, способы сохранения чертежа

Задание

1. Подготовить к печати файлы с поперечным и продольным профилем. Использовать печать в режиме модели, листа.
2. Настроить печать чертежа на лист А3 с рамкой и штампом
3. Сохранить файлы для печати в формате *PDF*

Практическая работа № 22,23

Ввод исходных данных для создания чертежа. Ввод исходных данных для создания чертежа.

Задание

1. Внимательно прочитайте обучающий текст
2. Откройте программу ТОПОМАТИК ROBUR Автомобильные дороги
3. Постройте произвольный план трассы
4. Выберите в меню План – Создать ось из примитивов
5. Сохраните файл

Проектирование плана трассы

Основные понятия и определения

План трассы представляет собой набор увязанных между собой горизонтальных прямых и кривых, образующих ось дороги. Плановая геометрия создается в той же системе координат, что и ситуация и цифровая модель рельефа.

Ось трассы представляется в виде набора вершин горизонтальных углов поворота.

В каждый угол могут быть вписаны круговая и две переходных кривых (по Ксенодохову). Вершины углов, вместе совпавшими кривыми, можно перетаскивать мышью, что обеспечивает дополнительную гибкость при проектировании втесненных условиях.

Соседние тангенсы образуют базовые линии, к которым привязываются горизонтальные кривые.

Robur позволяет проектировать биклотоиды по тангенсам и длинам переходных кривых, а также подбирать параметризацию по радиусу и биссектрисе.

Способы построения плана трассы

Robur поддерживает два способа задания трассы, она может быть определена одним из следующих способов:

- из примитивов чертежа;
- прямым указанием вершин.

Создание трассы из примитивов чертежа

Данный метод позволяет создавать трассу из отдельных составляющих ее элементов (прямых участков, круговых кривых, клотоид). Имеется возможность сопряжения примитивов различными способами, а затем, объединения их в трассу.

Для того, чтобы создать ось из примитивов чертежа:

1. Выберите элемент меню: План – Создать ось из примитивов, или щелкните на кнопке панели План, курсор при этом примет форму прицела;
2. Последовательно укажите примитивы, из которых необходимо создать трассу и нажмите правую кнопку мыши. Программа построит трассу и автоматически разобьет пикетаж.

Примечание: Основным преимуществом реализованного механизма, является тот факт, что после

построения трассы из примитивов ее можно отредактировать путем перемещения вершин (как это было реализовано в предыдущих версиях программы). И наоборот, уже созданная трасса может быть разбита на составляющие ее примитивы, отредактирована и обратно собрана (из примитивов).

Определение оси из полилинии

Для того, чтобы определить ось трассы из полилинии:

1. Выберите элемент меню: План – Создать ось из примитивов или щелкните на кнопке панели План. Графический курсор примет форму мишени, а в строке статуса появится подсказка: выберите полилинию;
2. Укажите курсором необходимую полилинию. Программа создаст ось трассы и автоматически разобьет пикетаж.

Практическая работа 24

Расчет конструкции в программном комплексе Robur

Цель работы: овладеть навыками работы с нормативно-технической документацией. Научится рассчитывать конструкцию дорожной одежды по допустимому прогибу.

Исходные данные: Данные практической работы 8.

Порядок выполнения работы

- 1 В программе Топоматик Robur – Дорожная одежда ввести исходные данные для расчета конструкции дорожной одежды.

Рисунок 1 – Общие данные

Расчет дорожной одежды - Без имени

Файл Расчет ?

Общие данные | **Нагрузки** | Конструкция дорожной одежды | Осушение

Группа расчетной нагрузки: **A11.5** (?) ☐ Однобаллонное колесо (?)

Статическая нагрузка на колесо, кН: (?) Давление в шине, МПа: (?)

☐ Задать суммарное число приложений расчетной нагрузки: 1 (?) Подобрать по модулю...

☒ Задать приведенную интенсивность на одну полосу: 2200 (?) Срок службы, лет: 12 (?)

Показатель изменения интенсивности: 1.05 (?) Год, на который задана интенсивность: 1 (?)

Приближенный способ

Данные по интенсивности движения в обоих направлениях:

Легкие грузовые автомобили грузоподъемностью от 1 до 2 т: 0 (?)

Средние грузовые автомобили грузоподъемностью от 2 до 5 т: 0 (?)

Тяжелые грузовые автомобили грузоподъемностью от 5 до 8 т: 0 (?)

Очень тяжелые грузовые автомобили грузоподъемностью более 8 т: 0 (?)

Автобусы: 0 (?)

Тягачи с прицепами: 0 (?)

Рисунок 2 – Нагрузки

Расчет дорожной одежды - мой расчет с учетом гост.ггс

Файл Расчет ?

Общие данные | **Нагрузки** | Конструкция дорожной одежды | Осушение

Слой дорожной одежды (?)

Материал слоя	Мин. то...	Макс. т...	Шаг пе...	Стоимо...
Асфальтобетон горячий высокоплотный...	7	8	1	10
Асфальтобетон горячий высокоплотный...	10	12	1	10
Щебень фр. 40-80 мм трудноуплотн. (гра...	20	30	2	5
Песчаные основания песок крупный со...	40	50	2	3
Грунт супесь пылеватая	0	0	0	0

Добавить...

Удалить

Изменить...

Слой вверх

Слой вниз

Рисунок 3 – Конструкция дорожной одежды

Рисунок 4 – Осушение

2. Выполнить расчет, нажав на «Расчет». Полученные данные оформить как результат практической работы.

Практическая работа 25

Знакомство с интерфейсом Принципы создания чертежа в AutoCAD Civil 3D. Работа с учебным пособием

Задание

1. Открыть программу AutoCAD Civil 3D
2. Открыть учебное пособие «Проектирование простых профилей»
3. Открыть учебное пособие «Создание данных точек»
4. Внимательно прочитайте текст, сделайте краткий конспект

Выполните предложенные упражнения

Практическая работа 26

Интерфейс программы. Работа в окне План

1. Ознакомиться с интерфейсом программы.

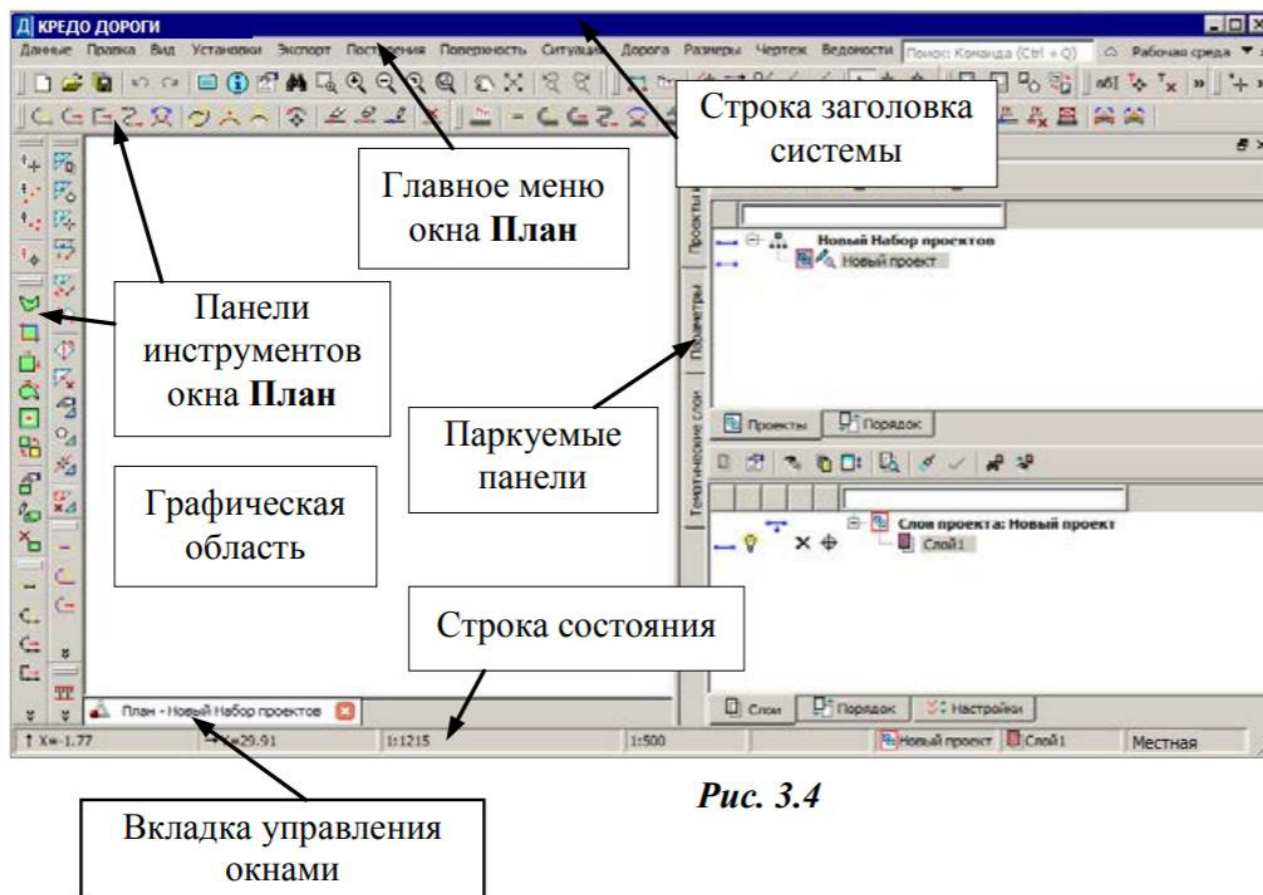


Рис. 3.4

2

С системой поставляются библиотеки различных данных, от линий и штриховок до объектов инженерного назначения, стилей типовых поперечников земляного полотна, шаблонов чертежей, ведомостей и т.д. Для создания новых данных или для их корректировки, согласно стандартам предприятия, в систему встроены простые и понятные редакторы (рис.1).

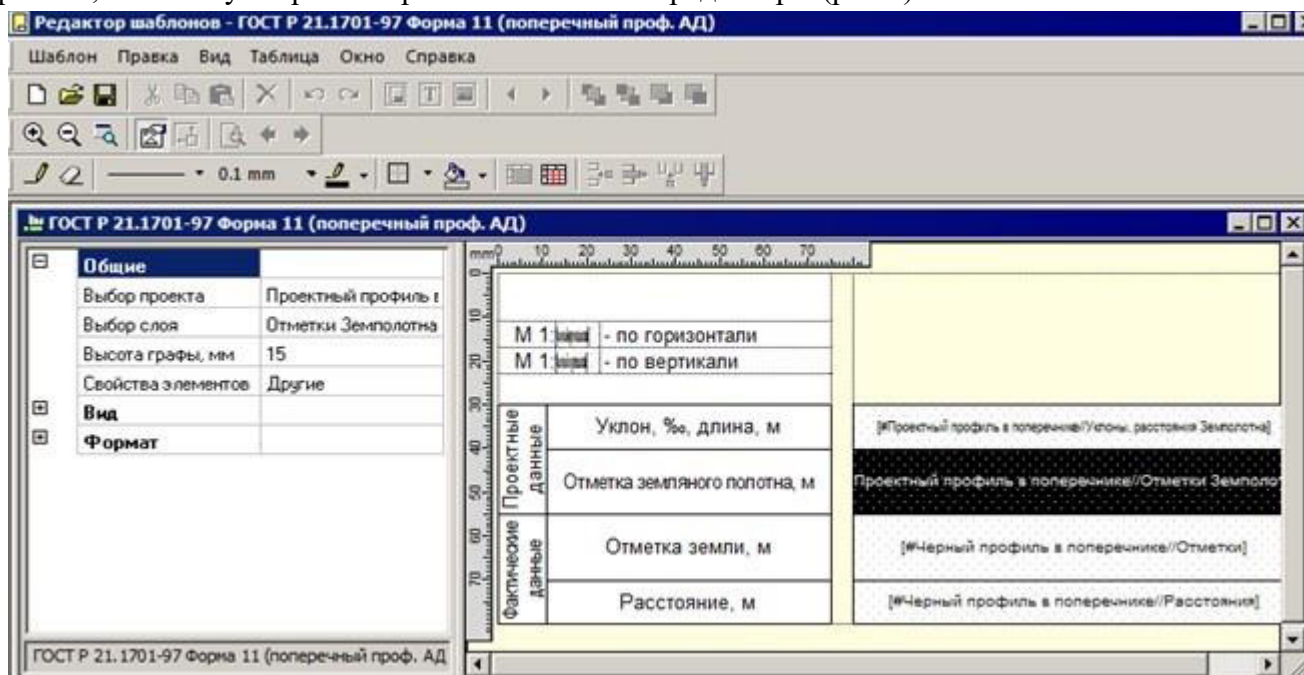


Рис. 1. Редактор шаблонов. Работа с шаблоном сетки для создания чертежа поперечника

Использование библиотек данных позволяет повысить скорость и результативность работы проектировщика, избавляя его от кропотливого, монотонного труда при наполнении цифровой модели

различной информацией и при оформлении выходных документов. Пополнение библиотек выполняется к каждому выпуску системы. Нужно отметить, что данные библиотек полностью соответствуют актуальным отечественным нормам проектирования и требованиям к проектной документации.

Перечень учебных изданий, интернет - ресурсов, дополнительной литературы:

1.Основная литература

1. Информационные технологии : учебное пособие / С.В.Синаторов . – М.: Альфа-М : ИНФРА-М, 2014. – 336 с. :ил. - (ПРОФИЛЬ)

2.Дополнительная литература

1. Симонович С. В. Информатика: базовый курс: учебник для вузов / С. В. Симонович. - 3-е изд. Стандарт третьего поколения.

2. САПР AutoCAD Civil 3D Вкладка-приветствие -Учебное пособие



Научно-производственная фирма
ТОПОМАТИК



Автомобильные дороги
Версия 7

Руководство пользователя

Санкт-Петербург 2007

3.