

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОПЕРЕЧНЫХ ПРОФИЛЕЙ В INDORCAD / ROAD 9

1 Создание таблицы привязки поперечных профилей

Поперечные профили назначают в зависимости от категории дороги, высоты насыпи или глубины выемки, грунтовых условий и с учетом природных особенностей района строительства [1]. В соответствии с СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги» при проектировании земляного полотна следует применять типовые или индивидуальные решения. Индивидуальные решения применяются на слабых основаниях, при использовании грунтов высокой влажности, высоких (более 12 м) насыпях и глубоких (более 12 м) выемках.

Назначение типовых поперечных профилей производят на основе анализа продольного профиля дороги (закладка «Главная > Модель трассы > Продольный профиль»), на основании которого составляют таблицу поперечных профилей, встречающихся по трассе. Образец таблицы – табл. 1.

Таблица 1 – Привязка поперечных профилей по трассе

Тип поперечного профиля	Описание поперечного профиля	Пикетажное положение	
		слева	справа
1	Насыпь высотой до 2 м с кюветами, крутизна откосов 1:4 (3) ¹⁾	ПК 0+00 – ПК 9+00; ПК12+00 – ПК 13+00; ПК19+20 – ПК 28+29	ПК 0+00 – ПК 9+00; ПК12+00 – ПК 13+00; ПК19+20 – ПК 28+29
2	Насыпь высотой до 2 м без кюветов, крутизна откосов 1:4 (3) ²⁾		
3	Насыпь высотой от 2 до 3 м без кюветов, крутизна откосов 1:4 ³⁾	ПК 10+00 – ПК 11+22	ПК 10+00 – ПК 11+22
4	Насыпь высотой более 3(2) м без кюветов, крутизна откосов 1:1,5(1,75) ⁴⁾		
5	Насыпь высотой от 6 до 12 м с переменной крутизной откоса		
7	Раскрытая выемка глубиной до 1 м	ПК14+00 – ПК 15+00; ПК19+00	ПК14+00 – ПК 15+00; ПК19+00
8	Обычная выемка		
9	Выемка с полками на снегозаносимых участках глубиной до 5 м.	ПК16+00 – ПК 18+00	ПК16+00 – ПК 18+00

Примечания:

- 1) Для дорог I-III категории заложение откоса равно 4, для дороги IV-V категории – 3.
- 2) Применяется на косогорных участках с поперечным уклоном более 20 % с подгорной стороны. Для дорог I-III категории заложение откоса равно 4, для дороги IV-V категории – 3.
- 3) Применяется на дорогах I-III категории.
- 4) Высота 3 м – на дорогах I-III категории, 2 м – для дороги IV-V категории. Крутизна откоса насыпи 1:1,75 используется в случае устройства земляного полотна из мелких песчаных и пылеватых грунтов в районах с влажным климатом.

Сведения о возможных значениях крутизны откоса насыпи приведены в табл. 2. Стеснённая полоса отвода имеет место при строительстве дороги на застроенной территории, болотах и в случае реконструкции дороги без изменения ширины существующей полосы отвода.

Далее следует построить дополнительные поперечные профили на границах смены типа поперечного профиля. К таким границам относятся пикеты, на которых:

- насыпь меняет тип с 1 на 2 (исчезают или появляются кюветы);
- на дорогах I-III категории насыпь меняет тип с 2 на 3 (изменяется крутизна откоса с 1:4 на 1:1,5 (1:1,75);

- насыпь меняет тип с 4 на 5 (насыпь приобретает откос переменной крутизны);
- смена типа земляного полотна (насыпь – выемка) в «точках перехода через ноль»;
- выемка меняет тип с 7 на 8 на глубине 1 метр и т.д.

Таблица 2 – Заложение откоса насыпи

Высота насыпи, м	Категория дороги	Особые грунтово-климатические условия	Заложение откоса	
			в нестеснённой полосе отвода	в стеснённой полосе отвода
до 2 м	I - III	мелкие песчаные и пылеватые грунты в районах с влажным климатом	4	1,75
		в остальных случаях	4	1,5
	IV - V	мелкие песчаные и пылеватые грунты в районах с влажным климатом	3	1,75
		в остальных случаях	3	1,5
от 2 до 3 м	I - III	мелкие песчаные и пылеватые грунты в районах с влажным климатом	4	1,75
		в остальных случаях	4	1,5
	IV - V	мелкие песчаные и пылеватые грунты в районах с влажным климатом	1,75	1,75
		в остальных случаях	1,5	1,5
от 3 до 6 м	I - V	мелкие песчаные и пылеватые грунты в районах с влажным климатом	1,75	1,75
		в остальных случаях	1,5	1,5
от 6 до 12 м	I - V	мелкие песчаные и пылеватые грунты в районах с влажным климатом	верхний откос 1,75	верхний откос 1,75
			нижний откос 2	нижний откос 2
		в остальных случаях	верхний откос 1,5	верхний откос 1,5
			нижний откос 1,75	нижний откос 1,75

Дополнительные поперечные профили строят с помощью команды «**Добавить поперечник**», вызываемой в окне продольного профиля. Место построения поперечных профилей на границах между их разными типами выбирают приблизительно так, чтобы рабочая отметка была близка к граничному значению (в пределах $\pm 0,1$ м) и плюсовые точки пикетов округляют до целых значений.

2 Проектирование верха проектной поверхности

2.1 Шаблон ВПП. Автоматизированное проектирование поперечных профилей в программе IndorCAD начинают с создания шаблона *верха проектной поверхности* (ВПП), под которой понимают верхнюю часть поперечного профиля дороги между бровками земляного полотна. Шаблон ВПП определяет количество полос движения и их характеристики (ширину и поперечный уклон), параметры обочин (ширину и поперечный уклон краевой полосы, ширину и поперечный уклон неукрепленной части обочины), наличие разделительной полосы, бортового камня и т.п. Шаблон можно применять ко всем поперечным профилям трассы или к отдельным участкам трассы. В данном курсовом проекте используют только один стандартный шаблон ВПП, который применяют ко всем поперечным профилям дороги.

Вызов шаблона осуществляют командой «**Модель трассы > Шаблоны ВПП**». В списке предлагаемых шаблонов в группе «**Автомобильные дороги**» выбирают назначенный стандартный шаблон, например, «**II категория 2 полосы (1+1)**» и вариант «**Для обеих частей**», т. е. шаблон будет применен слева и справа от оси дороги. После подтверждения

курсором мыши откроется окно с вопросом программы: «Применить шаблон «II-я категория 2 полосы (1+1)» для обеих частей ВСЕЙ трассы?» следует дать утвердительный ответ.

В курсовом проекте применяются стандартные шаблоны, поэтому вызов Редактора шаблонов ВПП не требуется.

2.2 Редактор шаблонов ВПП. Если же на каком-то участке дороги всё-таки требуется изменить ширину проезжей части (например, устроить дополнительную полосу движения на подъём), то следует воспользоваться Редактором шаблона ВПП. Если редактор шаблонов не работает, то свойства ВПП редактируют непосредственно в окне «Поперечный профиль» (см. п. 2.3).

Вызов Редактора шаблонов ВПП осуществляют командой «Модель трассы > Шаблоны ВПП». В появившемся окне активируют пункт «Редактор шаблонов ВПП...» и выбирают на закладке «Автомобильные дороги» шаблон дороги, который требуется изменить, например: «II категория 2 полосы (1+1)» (рис. 1).

В центральном окне редактора показан список элементов, формирующих вызванный шаблон. В правом окне указаны свойства его элементов (ширина полосы движения, ширина краевой полосы и ширина оставшейся части обочины за вычетом краевой полосы, поперечные уклоны проезжей части и обочин). Следует обратить внимание, что в программе IndorCAD краевая полоса отнесена в блок параметров проезжей части.

Если требуется поменять поперечные уклоны, зависящие от дорожно-климатической зоны, или добавить дополнительную полосу, то нужно сделать копию шаблона (с помощью пиктограммы «Копировать», находящуюся под списком шаблонов). Дать копии шаблона новое имя с помощью пиктограммы «Переименовать шаблон» (например: «II-я категория 3П с дополнительной полосой»). В новом шаблоне поменять характеристики ВПП с помощью обменного окна «Свойства», вызываемого как для проезжей части, так и обочин. Откорректированный шаблон сохраняют, сделав общее сохранение программы.

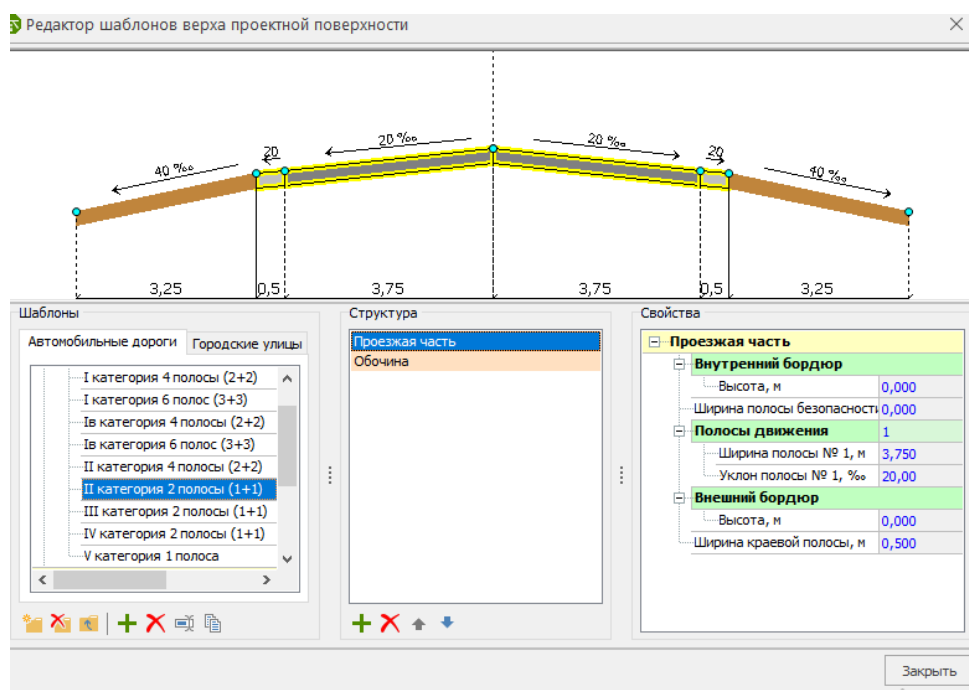


Рисунок 1 – Окно редактора шаблонов ВПП для дороги II-й категории

На следующем этапе назначают новый шаблон к выбранному участку дороги. Закрывают окно редактора шаблонов ВПП и снова нажимают на пиктограмму «Шаблоны ВПП».

2.3 Редактирование ВПП на поперечном профиле. В том случае, когда редактор ВПП не работает, редактирование можно осуществить с помощью окна, вызываемого командой «**Модель трассы > Поперечный профиль**». Окно активно, если выполнена разбивка трассы на поперечные профили.

В рабочем поле окна чёрной линией отображается сечение существующей поверхности земли, красной линией – сечение проектной поверхности. В нижней части окна расположены закладки, соответствующие поперечным профилям, на которые разбита трасса. Перемещаться по закладкам можно, щёлкая по ним мышью, или двигая бегунок горизонтальной полосы прокрутки, расположенной под закладками (см. рис. 2).

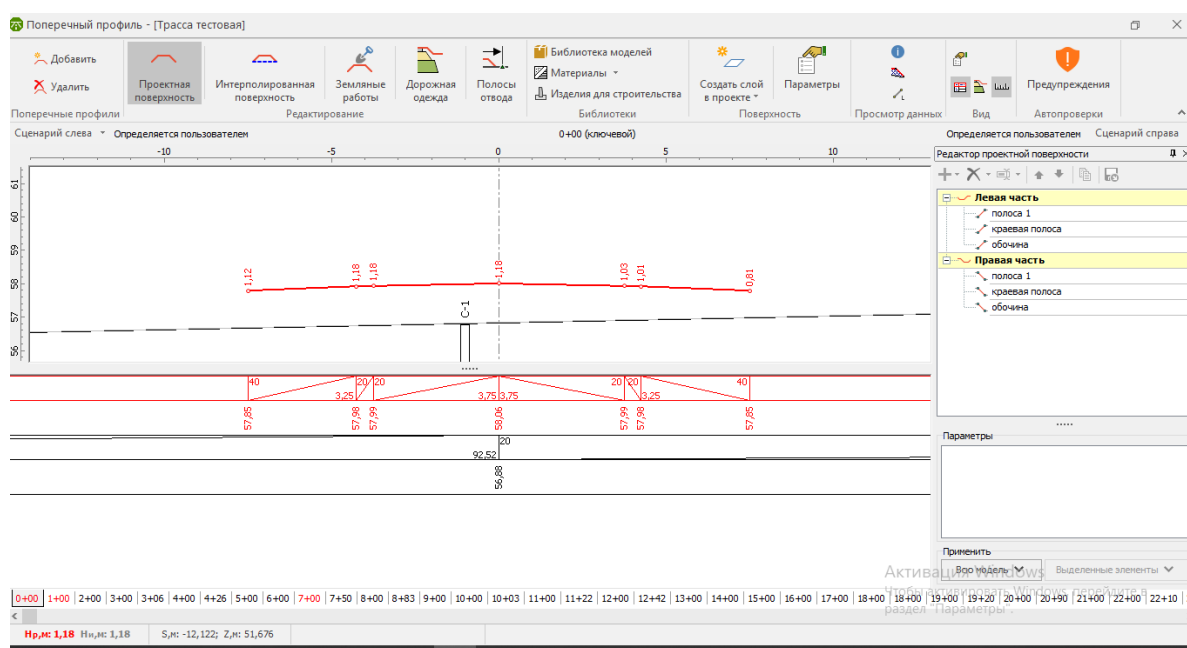


Рисунок 2 – Рабочее окно «Поперечный профиль»

Сначала нужно перейти на закладку с ПК 0+00 и в рабочем окне щёлкнуть мышью по редактируемому элементу, например, **обочине слева**. В окошке «**Параметры**» задать для редактируемого элемента соответствующие значения уклон и длину. После того, как все элементы ВПП слева будут отредактированы в соответствии с требованиями к элементам поперечного профиля (см. табл. «Основные технические показатели проектируемой дороги» в пояснительной записке к курсовому проекту), надо отредактировать элементы ВПП справа.

Чтобы готовый шаблон распространить на всю трассу, нужно для окна «**Применить**», расположенного в правом нижнем углу (см. рис. 2) нажать графическую кнопку <**Всю модель** V> и назначить команду «**Для всех**».

3 Настройка отображения поперечного профиля

Проектирование поперечных профилей трассы осуществляют с помощью специального окна, вызываемого командой «**Модель трассы > Поперечный профиль**». Окно активно, если выполнена разбивка трассы на поперечные профили.

Перед началом проектирования следует настроить отображение поперечного профиля, для чего вызывают команду **«Настройка отображения»**. Данная команда находится в группе параметров **«Вид»** в правом верхнем углу экрана (см. рис. 2).

В открывшемся окне на закладке **«Общая»** задают соотношение масштабов **1:1**, что означает равенство горизонтального и вертикального масштабов (см. рис. 3). Также ставят флажки напротив позиций **«Отображать чёрную поверхность»** и **«Проектная поверхность»**. В старой версии программы данные параметры задаются на закладке **«Общие»** (см. рис. 4).

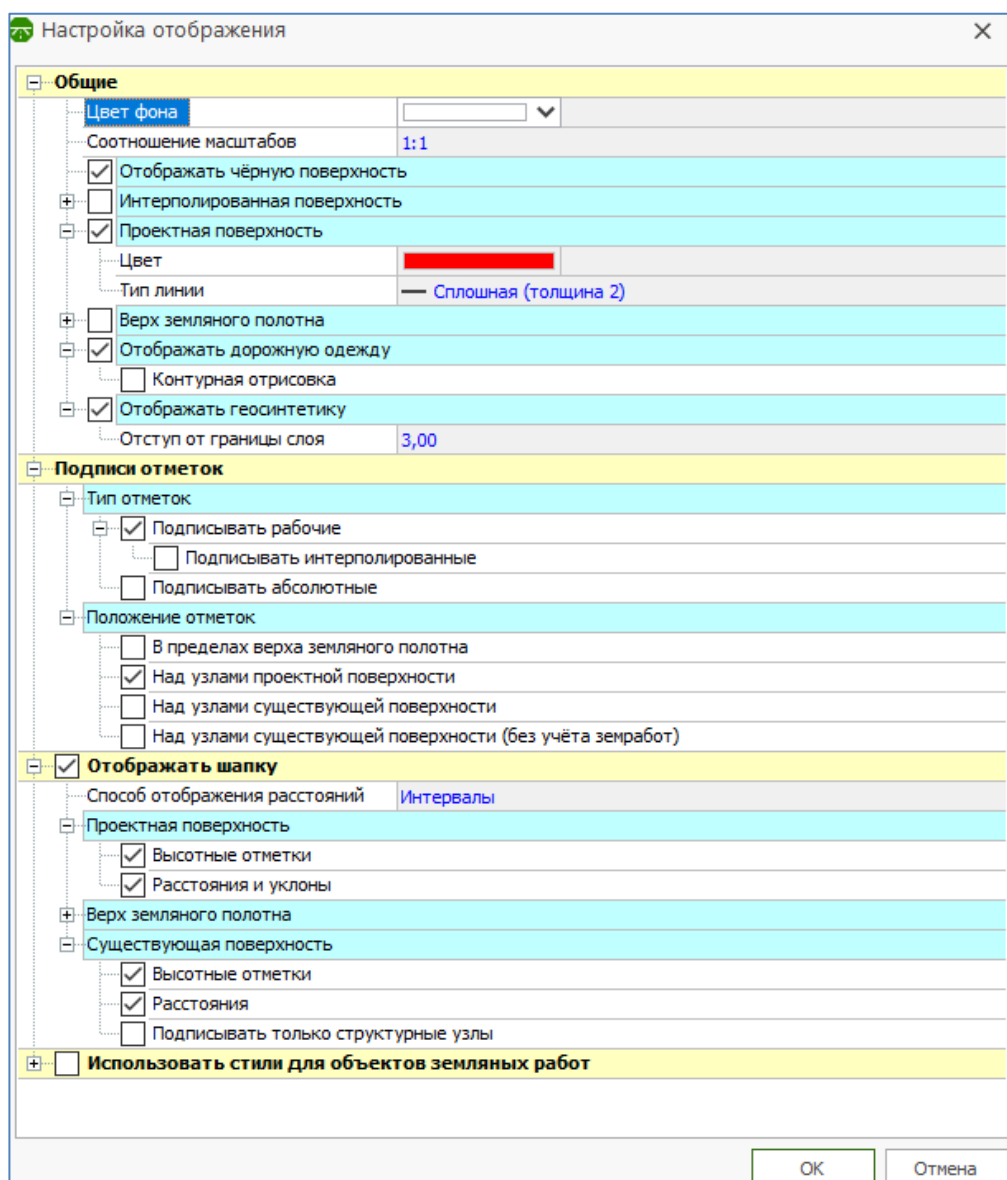


Рисунок 3 – Окно настройки отображения поперечного профиля

На ветке **«Подписи отметок»** задают пункт **«Подписывать рабочие»**, а в позиции **«Положение отметок?»** – **«Над узлами проектной поверхности»** (рис. 3). В старой версии программы данные параметры нужно искать на закладке **«Отметки»** (см. рис. 4).

На ветке **«Отображать шапку»** устанавливают флажки, как показано на рис. 3. В старой версии программы задают параметры на закладке **«Шапка»** (см. рис. 4).

В рабочем поле окна «**Поперечный профиль**» чёрной линией отображается сечение существующей поверхности земли (если настроено её отображение), синей пунктирной линией – интерполяционная поверхность (если настроено её отображение), красной линией – сечение проектной поверхности. В нижней части окна расположены закладки, соответствующие поперечным профилям, на которые разбита трасса. Перемещаться по закладкам можно, щёлкая по ним мышью, или двигая бегунок горизонтальной полосы прокрутки, расположенной под закладками. Окно приведено на рис. 2.

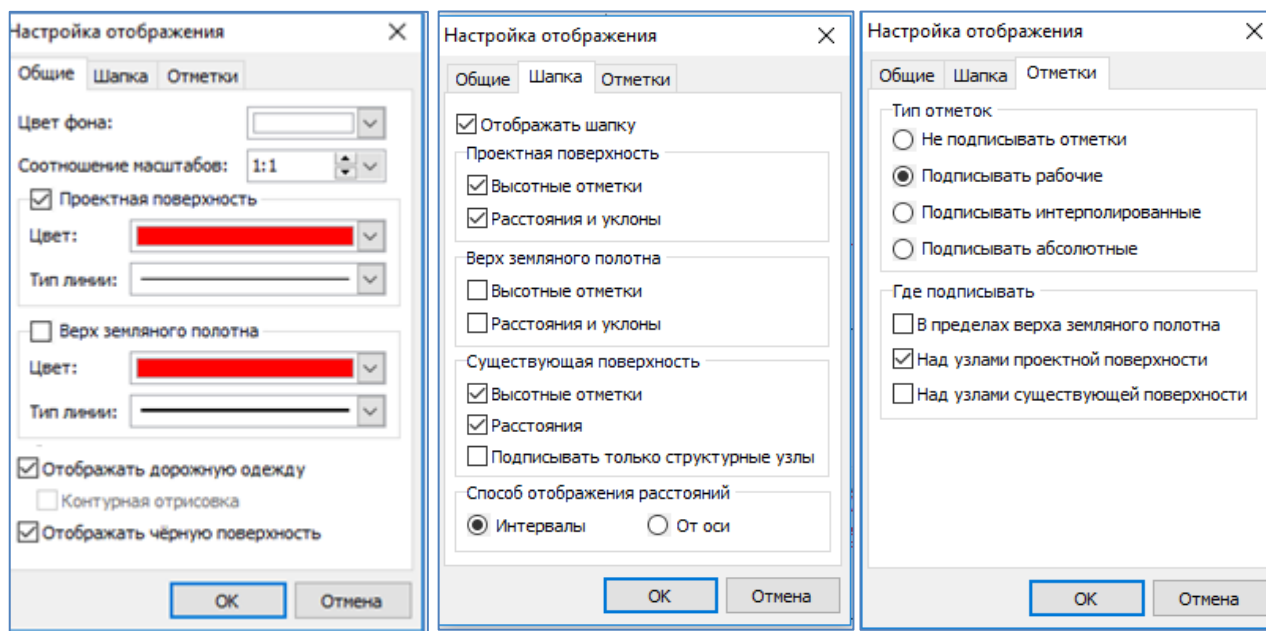


Рисунок 4 – Закладки окна настройки изображения поперечного профиля в старой версии программы

В нижней части окна – *строке состояния* отображаются: H_p , m – рабочая отметка; S , m – расстояние от оси поперечника до текущего положения указателя мыши; Z , m – абсолютная отметка текущего положения указателя мыши.

Построение проектной поверхности требует некоторых навыков работы и знания названий всех элементов поперечного профиля, поэтому рекомендуется сначала воспользоваться стандартным сценарием проектирования, а потом внести в построения необходимые изменения.

4 Проектирование поперечного профиля на ПК 0+00

В нижней части экрана переходят на закладку пикета **0+00**. В левом верхнем углу окна выбирают команду «**Сценарий слева**» и в открывшемся окне, в зависимости от грунта земляного полотна – позицию «**Стандартный сценарий для пылеватых грунтов**» или «**Стандартный сценарий для песчаных грунтов**». Программа автоматически построит откосы, кюветы и сделает сопряжение проектной поверхности с существующей поверхностью земли. Построенные элементы будут окрашены в розовый цвет (см. рис. 5). Аналогично поступают и с правой частью профиля, вызвав стандартный сценарий в правом верхнем углу окна.

Рабочая отметка на ПК 0+00 обычно составляет не более двух метров, следовательно, должен быть применен тип поперечного профиля «Насыпь высотой до 2 м с кюветами». Далее следует проанализировать элементы поперечного профиля (крутизну откосов, наличие и форму кюветов и т.п.) и доработать профиль. Для этого снова активируют команду «Сценарий слева» и выбирают позицию «**Определяется пользователем**». Построенные по стандартному сценарию сегменты окрасятся в красный цвет. Это означает, что пользователь может изменить их параметры в режиме редактирования.

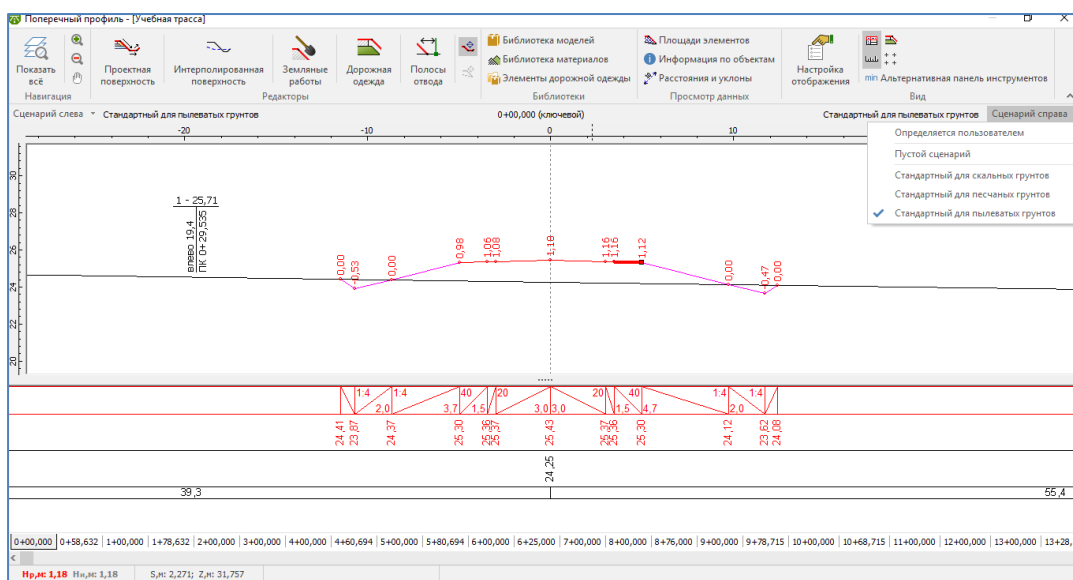


Рисунок 5 – Выбор стандартного сценария проектирования проектной поверхности

На следующем этапе вызывают «**Редактор проектной поверхности**», щёлкнув ЛКМ по команде «**Проектная поверхность**». Редактор работает с каким-либо одним активным элементом поперечного профиля, который выделен в окне построения жирной красной линией, а в окне редактора – синей полосой (рис. 6, 7).

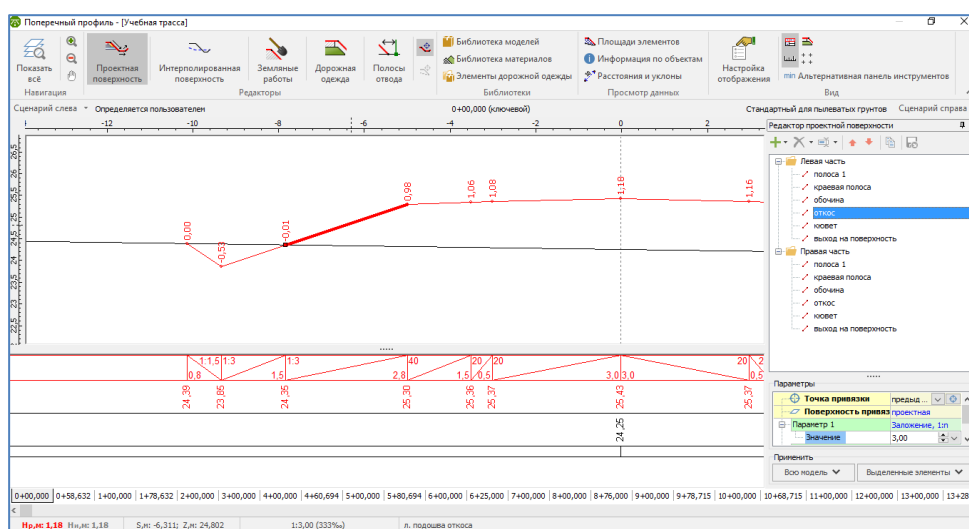


Рисунок 6 – Корректировка параметров левого откоса

Чтобы поменять крутизну левого откоса насыпи, необходимо на него указать курсором мыши либо в окне построения, либо в списке элементов поперечного профиля. В списке – это «Откос» для группы «Левая часть».

В окне «**Параметры**» следует задать поверхность привязки – «**Существующая**» (т.к. откос должен «упираться» в поверхность, моделирующую рельеф). **Параметру 1** выбирают свойство «**Заложение, 1:n**», а его значению присваивают нужное число, например, **3** (т.е. откосу насыпи придают крутизну 1:3). Аналогичные значения параметров вводят и для выделенного элемента «**Кювет**». В окне «**Параметры**» для этого элемента следует задать поверхность привязки – «**Проектная**».

Так как кювет проектируется трапецевидной формы, то в проектную поверхность необходимо добавить элемент «**Дно кювета**». Для этого необходимо выделить курсором элемент «**Кювет**» и нажать на графическую зелёную кнопку <+>. В появившемся списке следует выбрать папку «**Кювет**» и в ней – элемент «**Дно кювета**». По умолчанию глубина кювета задана 0,5 м, ширина по дну – 0,4 м (рис. 7).

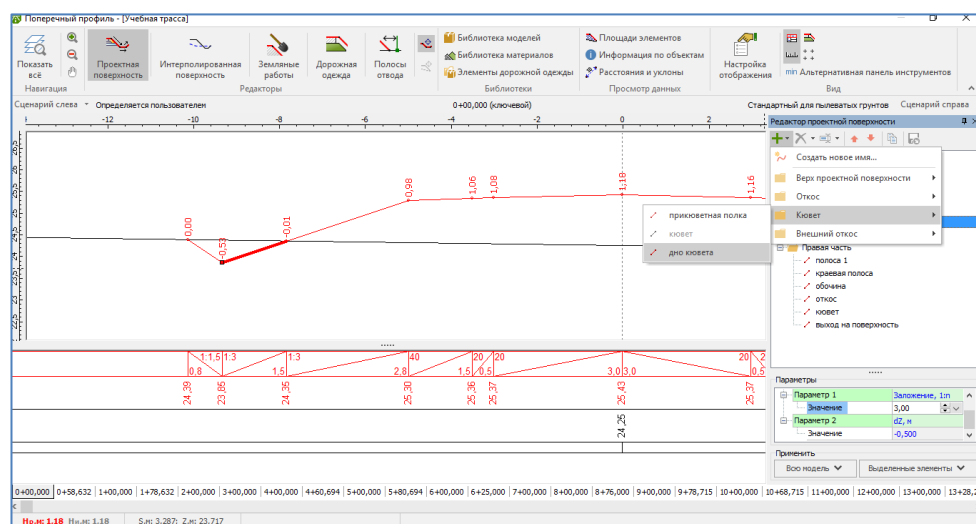


Рисунок 7 – Корректировка кювета

За элементом «**дно кювета**» следует элемент «**выход на поверхность**». Его также нужно отредактировать, т.е. выделить, и у **Параметра 1 – Заложение, 1:n** ввести значение **-3** (со знаком «минус»!). Для этого элемента поверхностью привязки является существующая поверхность, т. е. поверхность земли.

Теперь данный тип поперечного профиля слева можно применить и к остальным пикетам, где он согласно табл. 1 встречается. Для этого нужно в правом нижнем углу (см. рис. 7) нажать графическую кнопку <**Всю модель** V> и назначить команду «**Для диапазона**». В появившемся диалоговом окне задать первый диапазон из табл.1 (см. рис. 8).

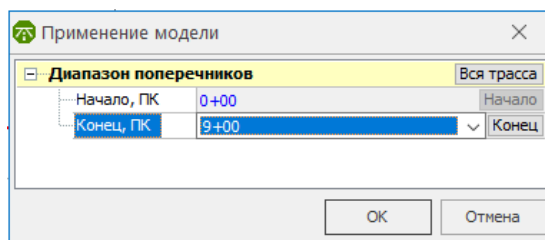


Рисунок 8 – Ввод диапазона для поперечников

Затем снова вызвать диалоговое окно и задать второй диапазон (в табл. 1 – это с ПК12+00 по ПК13+00). Тогда построенный шаблон ВПП распространится на все заданные диапазоны для поперечных профилей этого типа слева.

Аналогичный алгоритм применяют и к правой части поперечного профиля. Построенный профиль приведен на рис. 9.

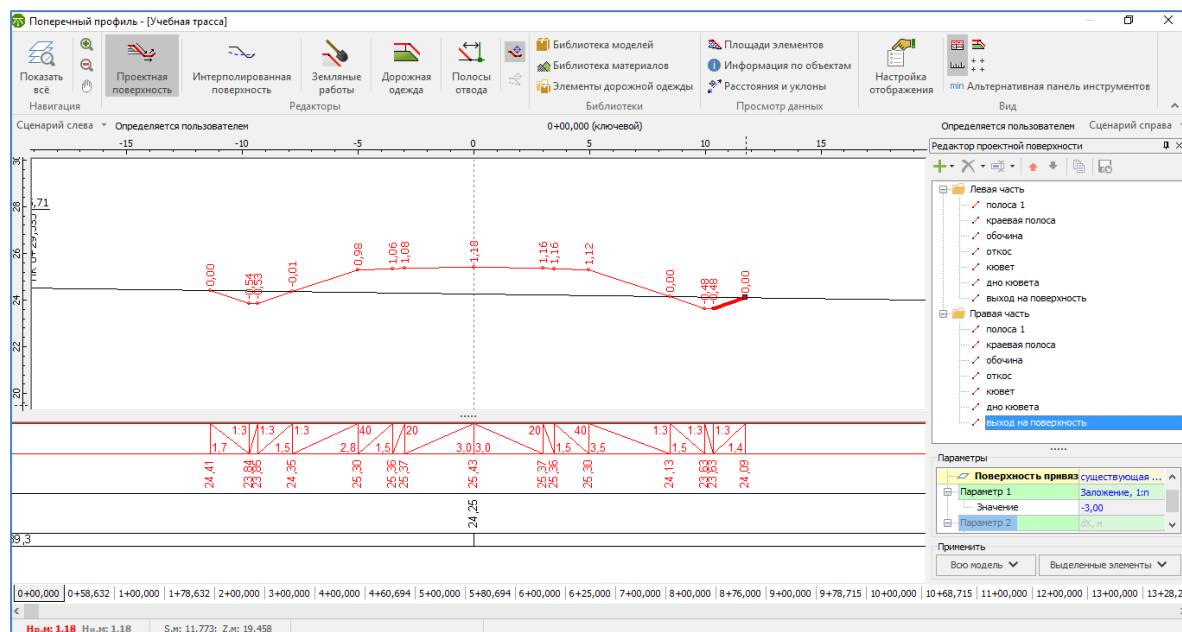


Рисунок 9 – Поперечный профиль на ПК 0+00

5 Проектирование выемки

Рассмотрим проектирование выемки глубиной более 1 м, устраиваемой на снегозаносимых участках трассы. В этом случае внешние откосы выемки должны быть запроектированы с закуветной полкой шириной не менее 4 метров (рис. 10). Такой тип поперечного профиля имеет место в сечении с самой большой глубиной выемки – на ПК 1+00.

Внизу окна «**Поперечный профиль**» переходят на закладку «**1+00**» и для команды «**Сценарий слева**» вызывают «**Стандартный сценарий для пылеватых грунтов**». Программа построит проектную поверхность слева. В предлагаемой конструкции нужно будет поменять крутизну внутреннего откоса выемки, в соответствии с требованиями к поперечному профилю дороги IV категории, и ширину закуветной полки, поэтому далее задают сценарий «**Определяется пользователем**».

Внутренний откос выемки в программе моделируется элементом «**Кювет**», поэтому его необходимо выделить курсором мыши на чертеже или в списке Редактора проектной поверхности. В окне «**Параметры**» Параметру 1 должно быть установлено свойство «**Заложение 1:n**» и введено значение **3** (т.е. на дороге IV категории внутреннему откосу выемки придают крутизну 1:3, на дорогах II и III категории следует ввести значение **4**). Далее, Параметру 2 должно быть установлено свойство «**dz, м**» и введено значение **-1** (со знаком «минус»!), т.е. глубина кювета составит 1 м.

Далее редактируют параметры кювета, т. е. его глубину, уклон и ширину дна кювета. Параметру 2 устанавливают свойство «**dz, м**» и вводят значение **-1,0** (со знаком «минус»!).

Глубина кювета составит 1 м. Затем выделяют элемент «Дно кювета», в окне «Параметры» Параметру 1 устанавливают свойство «Уклон, %» и вводят значение **20**. Параметру 2 задают свойство «Ширина, м» и вводят значение **0,4**. Дно кювета имеет уклон 20 % и ширину 0,4 м.

После этого приступают к редактированию элементов, моделирующих внешний откос выемки. Выделяют элемент «Внеш. откос 1», соединяющий дно кювета с закуветной полкой. Параметру 1 устанавливают свойство «Заложение 1:л» и вводят отрицательное значение **-1,5** (со знаком «минус»!), тем самым придавая внешнему откосу выемки крутизну 1:1,5. Параметру 2 задают свойство «dz, м» и вводят значение **1**, чтобы закуветная полка была расположена на уровне бровки земляного полотна.

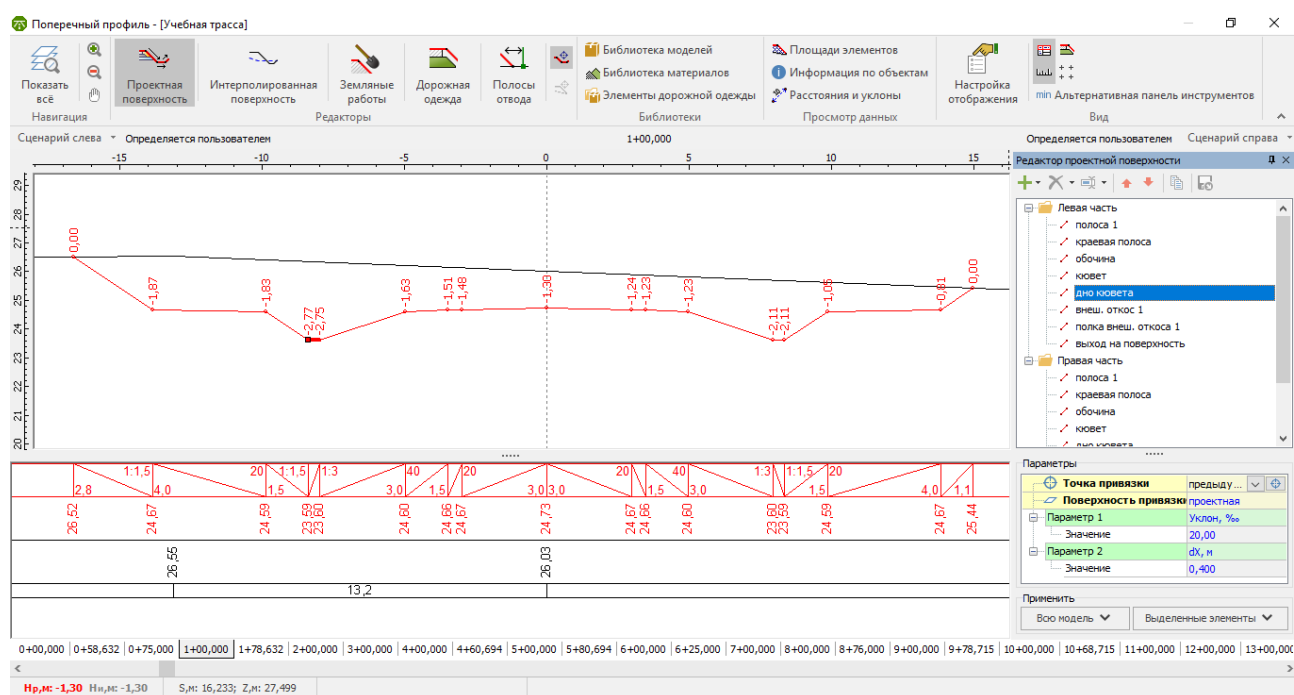


Рисунок 10 – Поперечный профиль глубокой выемки

Далее выделяют курсором элемент «Полка внеш. откоса 1» и Параметру 1 устанавливают свойство «Уклон, %» и вводят значение **-20** (со знаком «минус»!). Полке придают поперечный уклон 20 % в сторону кювета. Параметру 2 задают свойство «Ширина, м» и вводят значение **4**.

Затем выделяют курсором элемент «Выход на поверхность» и в качестве поверхности привязки указывают значение «Существующая». Параметру 1 устанавливают свойство «Заложение 1:л» и вводят значение **-1,5** (со знаком «минус»!).

Аналогично поступают и с правой частью поперечного профиля. Построенный поперечный профиль с полками приведён на рис. 10.

6 Проектирование раскрытой выемки

На неглубоких выемках (с рабочей отметкой до 1 м) применяют специальный тип поперечного профиля, называемый «**Раскрытой выемкой**». У такой выемки, чтобы её не заносило снегом, крутизна внешнего откоса может быть принята **1:6** (см. рис. 11).

Внизу окна «**Поперечный профиль**» переходят на закладку, например, «**0+75,00**» и вызывают стандартный сценарий для пылеватых грунтов. На следующем этапе задают для проектирования левой части профиля сценарий «**Определяется пользователем**» и изменяют параметры элементов поперечного профиля.

Сначала выделяют элемент «**кювет**» на чертеже курсором мыши или в списке Редактора проектной поверхности. В окне «**Параметры**» Параметру 1 должно быть установлено свойство «**Заложение 1:n**» и введено значение **3** (т.е. внутреннему откосу выемки придают крутизну 1:3). Далее, Параметру 2 должно быть установлено свойство «**dz, м**» и введено значение **-1** (со знаком «минус»!), т.е. глубина кювета составит 1 м.

На следующем этапе выделяют элемент «**дно кювета**». В окне «**Параметры**» Параметру 1 должно быть установлено свойство «**Уклон, %**» и введено значение **20** (т.е. дну кювета придают соответствующий поперечный уклон). Далее, Параметру 2 должно быть установлено свойство «**dx, м**» и введено значение **0,4** (т.е. дно кювета должно иметь ширину 0,4 м).

У элемента «**выход на поверхность**» Параметру 1 должно быть установлено свойство «**Заложение 1:n**» и введено отрицательное значение **-6** (т.е. внешнему откосу раскрытой выемки придают крутизну 1:6).

Аналогично поступают и с правой частью поперечного профиля. Построенный поперечный профиль с полками приведен на рис. 11.

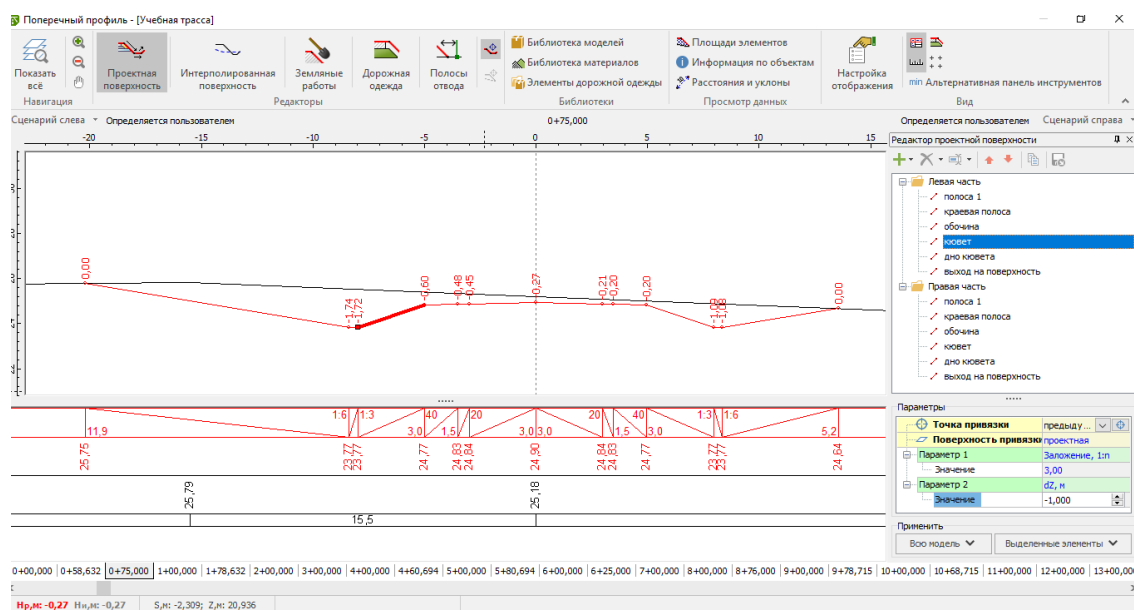


Рисунок 11 – Раскрытая выемка глубиной до 1 м

7 Задание конструкции дорожной одежды

7.1 Настройка отображения дорожной одежды на поперечном профиле. Перед конструированием дорожной одежды необходимо настроить отображение дорожной одежды на поперечном профиле (см. п. 3, рис. 3). Нужно поставить флажок напротив позиции «**Отображать дорожную одежду**» и убрать флажок напротив позиции «**Контурная отрисовка**».

7.2 Вызов редактора дорожной одежды. Для конструирования дорожной одежды предназначен специальный редактор, который открывают нажатием кнопки «**Дорожная**

одежда», расположенной на панели инструментов окна «Поперечный профиль». Тогда справа откроется окно «Редактор дорожной одежды». Оно состоит из области, в которой отображается список объектов дорожной одежды текущего поперечного профиля, и области, в которой определяются свойства выделенного объекта (рис. 12).

7.3 Создание пакета слоёв дорожной одежды «Проезжая часть». Создают новый объект дорожной одежды с помощью кнопки <Создать> (зелёный плюс). В появившемся списке выбирают позицию «Набор слоёв», в котором будут создаваться слои дорожной одежды. Этому набору (он должен быть выделен в списке, т.е. подсвечен синим фоном, для чего щёлкнуть по нему левой кнопкой мыши) нужно дать новое имя с помощью кнопки «Переименование элемента». В открывшемся окне задают новое имя «Проезжая часть» и указывают диапазон «Вся трасса».

7.4 Привязка конструкции дорожной одежды к проектной поверхности. Слои дорожной одежды формируются от поверхности привязки, поэтому в окне свойств нужно задать точки привязки и поверхность привязки. В качестве последней выбирают **проектную поверхность**. Далее, задают точки привязки, предварительно раскрыв соответствующие ветви дерева (нажав мышью на «плюсик»). Справа напротив позиции «Точки привязки / левая» нажимают графическую кнопку <Интерактивный выбор точки привязки>, после чего курсор перейдёт в режим захвата точки, и указывают им точку привязки на чертеже поперечного профиля – «левая кромка (проектная поверхность)». Аналогичным образом привязывают правую точку. Привязанный участок окрасится жёлтым цветом.

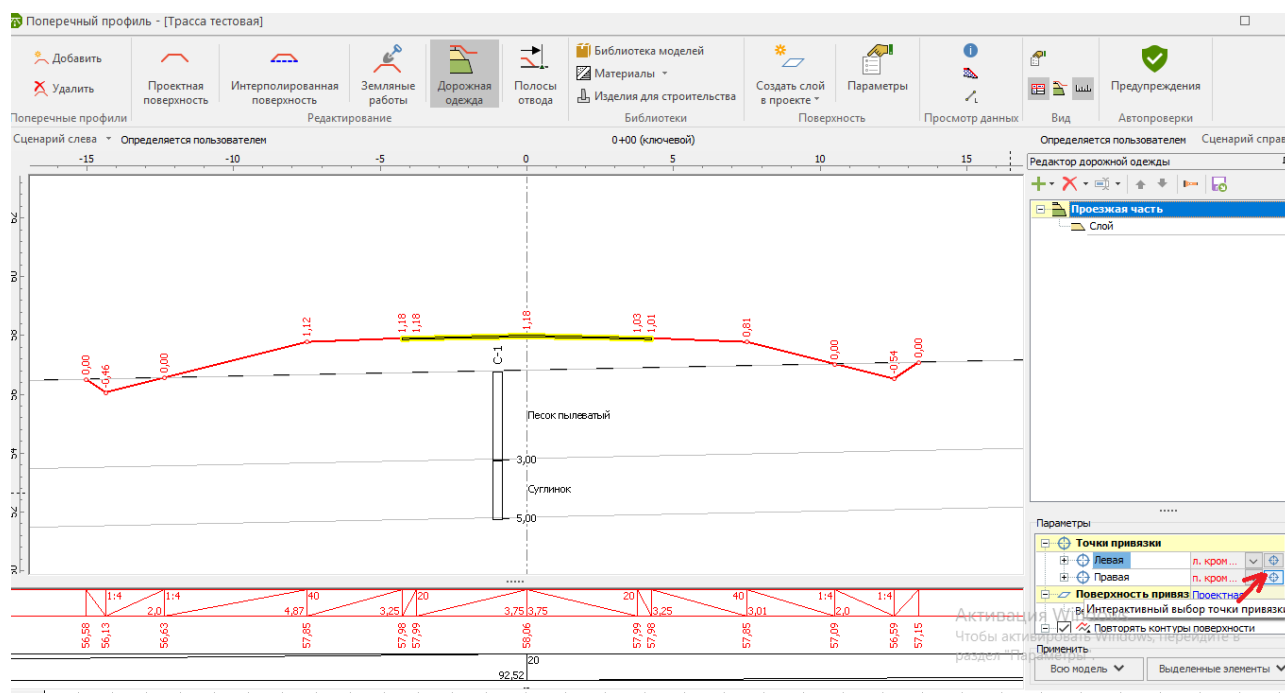


Рисунок 12 – Привязка пакета слоёв дорожной одежды к проектной поверхности

7.5 Создание асфальтобетонных слоёв. Далее строят конструкцию дорожной одежды в пределах пакета «Проезжая часть». Слои одного набора отображаются на поперечном профиле в порядке их следования в списке объектов (один под другим). Если

объекта «Слой» нет в окне редактора, то его добавляют с помощью кнопки <Создать> (зелёный плюс), выбрав в списке объект «Слой».

Заполняют параметры верхнего слоя. В списке объектов он должен быть подсвечен синим фоном (если нет, то щелкнуть по нему мышью). Сначала присваивают слою имя аналогичным образом, как это делалось для всего набора слоёв, т.е. с помощью кнопки «Переименование элемента». Верхний слой следует назвать «Покрытие» или «Верхний слой покрытия», если в конструкции дорожной одежды оно двухслойное. Вводят материал слоя из раскрывающегося списка напротив позиции «Материал», например: «М.з. асфальтобетон».

Задают свойства нижней границы слоя дорожной одежды. Выбирают позицию «По толщине» и задают толщину верхнего слоя в метрах, найденную в программе IndorPavement, например, 0,05 м. В этом случае необходимо ввести значения параметров:

Замер толщины – «по оси».

Уклон низа – «двускатный».

Величину «Уклон слева, ‰» задают в соответствии с поперечным уклоном проезжей части, помещенным в таблице пояснительной записки «Основные технические показатели проектируемой дороги – «20».

Уклон справа, ‰ – «20».

Точка перелома – «по центру».

Аналогичным образом строят (если предусмотрен конструкцией дорожной одежды) нижний асфальтобетонный слой покрытия, задавая только свою толщину слоя.

7.6 Создание слоёв основания дорожной одежды. В конструкцию добавляют новый слой, называют его «Верхний слой основания» и назначают материал. Если необходимый материал отсутствует, то выбирают в списке позицию «Создать новый...». Откроется библиотека материалов и в ней в списке материалов появится новый элемент – «Новый материал». Ему присваивают имя (например: «Чёрный щебень»). В разделе «Свойства» на ветке «Выбор материала» нажимают графическую кнопку <Выбрать> и выбирают материал из раздела «Материалы для конструктивных слоёв нежестких дорожных одежд» (например: «Щебень > Чёрный для оснований > Уложенный по способу заклинки»). На ветке «Оформление заливки» задают условный знак для обозначения материала (например: «Щебень и битум»).

Задают свойства нижней границы слоя основания. Выбирают позицию «По толщине» и задают толщину слоя в метрах, найденную в программе IndorPavement, например, 0,18 м. В этом случае необходимо ввести значения параметров:

Замер толщины – «по оси».

Уклон низа – «двускатный».

Уклон слева, ‰» и Уклон справа, ‰ – «20».

Точка перелома – «по центру».

Этот слой создают с полкой под колесо асфальтоукладчика. Тогда необходимо задать параметры полки в группе параметров «Слева: полка»

Полка, м - 0,3.

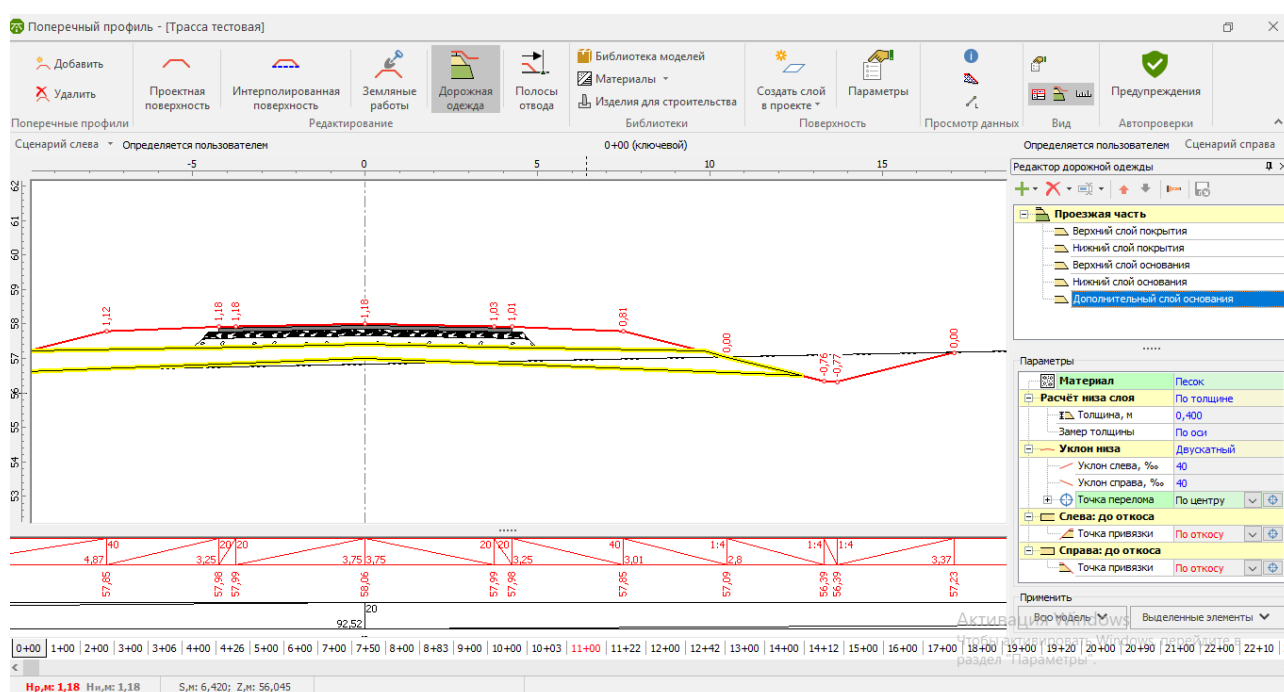
Заложение, 1:n – 1.

Если есть еще один слой основания (кроме дополнительного), то его строят аналогичным образом, только задают длину полки задают равной 0 м (заложение остаётся тем же, т.е. 1).

7.7 Создание дополнительного или выравнивающего слоя. Этот слой устраивается на всю ширину земляного полотна и уклону низа придают большее значение, которое принимается по величине поперечного уклона земляного полотна (насыпи или выемки).

Таким образом, в построении дополнительного слоя необходимо задать материал (например: «Песок»). В расчёте низа слоя, выполняемом по толщине, ввести толщину дополнительного слоя и замер толщины по оси. Уклон низа задать двускатный с уклонами 40 ‰.

Слева выбирают из списка точку привязки – **«По откосу»**. И справа также выбирают из списка точку привязки – **«По откосу»**. При невысокой насыпи или выемке низ дополнительного слоя может оказаться ниже дна кювета. В этом случае следует увеличить глубину кювета так, чтобы дно кювета было на 20 см ниже нижней границы дополнительного слоя. Построенный поперечный профиль с дорожной одеждой показан на рис. 13.



В окне «**Применить**» задают параметр «**Для всех**», чтобы параметры полосы отвода распространились на все поперечные профили.

Аналогичным образом строят полосу отвода в правой части, для чего раскрывают в окне «**Редактора границ полосы отвода**» ветвь дерева «**Справа**».

Ведомость полосы отвода строят на закладке «**Чертежи и ведомости > Площади и объёмы > Площади полос отвода**». В появившемся окне «**Площади полос отвода**» снова проверяют имя трассы, для которой строят полосу отвода.

Задают параметры:

- диапазон экспорта – «**По всей трассе**»;
- список объектов – «**Постоянная**».

Вызвав пиктограмму «**Экспорт**», изображённую в виде дискеты с зелёной стрелкой. Если в программе предусмотрен формат **rtf**, то сохраняют таблицу в этом формате, чтобы можно было оформить её в виде приложения к пояснительной записке. В противном случае сохраняют в формате **pdf**.

Источники информации

1. Современные технологии в проектировании автомобильных дорог: учебн.-метод. пособие / сост.: Т.В. Гавриленко, Т.А. Фёдорова [электронный ресурс]. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020. - 62 с.

2. Система проектирования IndorCAD. Построение, обработка и анализ цифровой модели местности: Руководство пользователя / И.В. Кривых, В.Н. Бойков, Д.А. Петренко, А.В. Скворцов, Н.С. Мирза. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2008. – 300 с.

3. Система проектирования IndorCAD. Проектирование автомобильных дорог: Руководство пользователя / И.В. Кривых, В.Н. Бойков, Д.А. Петренко, А.В. Скворцов, Н.С. Мирза, А.В. Перфильев – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2008. – 250 с.

4. Официальный сайт компании IndorSoft <http://www.indorsoft.ru> [электронный ресурс].

5. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. – М., 2012. – 110 с.

6. Скворцов А.В. Триангуляция Делоне и её применение / А.В. Скворцов. – Томск: Изд-во Томского ун-та. – 2002. – 128 с.

7. Жуков В.И. Проектирование автомобильных дорог. Основы [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Жуков В.И., Т.В. Гавриленко. – Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2014. – 144 с.

8. Федотов Г.А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. В 2 кн. Кн.1: учебник / Г.А. Федотов, П.И. Поспелов. – М.: Высш. шк., 2009. – 646 с.

9. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* / Мин-во регионального развития Российской Федерации. – М., 2013. – 139 с.

10. ГОСТ 21. 701-2013 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог. – Москва, Стандартинформ, 2014. – 35 с.