

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧЕК ПРОЕКТНОЙ ЛИНИИ

1 Разбивка дополнительных створов в контрольных точках

К *контрольным точкам* проектной линии относятся следующие: начало и конец трассы; отметки проезжей части мостов и путепроводов; минимальные отметки насыпи над трубами; отметки головки рельса железной дороги и отметки осей проезжих частей существующих автомобильных дорог на пересечениях в одном уровне с проектируемой дорогой.

Прежде, чем вычислять контрольные точки, необходимо добавить в разбивку трассы створы, в которых будут сооружаться труба и (если есть пересечения с дорогами) перекрёстки. Дополнительные поперечные профили разбивки строят в окне «**Продольный профиль**», который вызывается на закладке «**Модель трассы**».

2 Контрольные точки проектной линии в начале и конце трассы

Контрольные точки проектной линии в начале и конце трассы - это точки, через которые проектная линия продольного профиля обязана пройти строго. В курсовом проекте их принимают в соответствии с руководящими отметками. Если в начале и конце трассы сток воды обеспечен, то контрольные точки определяют по формулам:

$$H_{\text{нт}} = H_{\text{з,нт}} + h_1, \quad (1)$$

$$H_{\text{кт}} = H_{\text{з,кт}} + h_1, \quad (2)$$

где $H_{\text{з,нт}}$, $H_{\text{з,кт}}$ – отметки земли в начале и конце трассы соответственно (**чёрные отметки рельефа берут в соответствующих створах из окна продольного профиля дороги!**), h_1 – руководящая отметка для первого типа местности по увлажнению.


Например:

Начало трассы $H_{\text{нт}} = H_{\text{з}} + h_{\text{рук}} = 124,25 + 1,18 = 125,43$ м.

Конец трассы $H_{\text{кт}} = H_{\text{з}} + h_{\text{рук}} = 129,49 + 1,18 = 130,67$ м.

3 Контрольная точка проектной линии над трубой

Прежде, чем вычислять контрольную точку, необходимо в разбивку трассы добавить дополнительный створ (дополнительный поперечный профиль), в котором запроектирована труба. Его нужно построить в окне «**Продольный профиль**», который вызывается на закладке «**Модель трассы**». Построенная на плане трассы труба должна уже присутствовать на продольном профиле дороги.

В левом верхнем углу окна «**Продольный профиль**» активируют пиктограмму  «**Создание поперечного профиля**» и курсором мыши приближённо указывают в створе с трубой положение нового поперечного профиля, щёлкнув ЛКМ. В появившемся окне нужно уточнить пикет, т. е. указать значение пикета, на котором установлена труба. Плюсозные точки следует округлить до целого значения (т.е. не **ПК 15+65,317**, а **ПК 15+65**). Теперь становится известной отметка земли в данном створе.

Минимально допустимые отметки над трубами являются контрольными точками, ограничивающими положение проектной линии снизу. В случае безнапорного течения воды в трубе минимальную высоту насыпи в створе трубы определяют по формуле

$$h_{\min} = d + \delta + \Delta + h_{\text{до}}, \quad (3)$$

где d – диаметр трубы, δ – толщина стенки трубы, Δ – толщина грунтовой засыпки над трубой, $h_{\text{до}}$ – толщина монолитных слоёв конструкции дорожной одежды.

Толщина стенок звена трубы зависит от высоты насыпи. В случае круглой трубы её принимают по табл. 1. Для прямоугольной трубы при высоте насыпи до 8 м толщина звена равна 0,22 м при ширине отверстия 2 м; 0,3 м – при ширине отверстия 3 м; 0,36 м – при ширине отверстия 4 м.

Таблица 1 – Технические характеристики круглых железобетонных труб

Диаметр отверстия d , м	Входное звено		Длина оголовка $l_{\text{огол}}$, м	Высота насыпи $H_{\text{н}}$, м	Толщина звена δ , м
	высота $h_{\text{вх}}$, м	длина $l_{\text{вх}}$, м			
1,0	1,20	1,32	1,78	До 4,0	0,10
				4,1 – 7,0	0,12
1,25	1,50	1,32	2,26	До 4,0	0,12
				4,1 – 8,0	0,14
				8,1 – 20,0	0,18
1,50	1,80	1,32	2,74	До 4,5	0,14
				4,6 – 9,0	0,16
				9,1 – 20,0	0,22
2,00	2,40	1,32	3,66	До 5,0	0,16
				5,1 – 9,0	0,20
				9,1 – 20,0	0,24

Примечание. У труб с нормальным входным звеном его высота на входе равна диаметру трубы, а длина составляет 1,0 м.

Толщину засыпки над трубой принимают равной 0,5 м, считая от верха звена трубы (или плиты перекрытия в прямоугольной трубе) и до низа пакета монолитных слоёв в конструкции дорожной одежды. Для гофрированных металлических труб налагается дополнительное условие, что толщина засыпки должна быть не менее 0,8 м от верха звена трубы до поверхности дорожного покрытия [10].

Толщину конструкции слоёв дорожной одежды (суммарную толщину асфальтобетонных слоёв и слоёв, укреплённых вяжущим) можно принять для дороги II категории $h_{\text{ДО}} = 0,5$ м, III и IV категории $h_{\text{ДО}} = 0,45$ м.

Контрольную отметку над трубой определяют по формуле

$$H_{\text{min}} = H_{\text{з,тр}} + h_{\text{min}}, \quad (4)$$

где $H_{\text{з,тр}}$ – отметка рельефа по оси дороги в створе трубы.

Пример. Диаметр $d = 1,5$ м, толщина стенки железобетонной трубы $\delta = 0,14$ м, толщина конструкции слоёв дорожной одежды $h_{\text{ДО}} = 0,45$ м.

$$h_{\text{н}} = d + \delta + \Delta + h_{\text{ДО}} = 1,5 + 0,14 + 0,5 + 0,45 = 2,59 \text{ м}.$$

$$H_{\text{min}} = H_{\text{з,тр}} + h_{\text{min}} = 120,0 + 2,59 = 122,59 \text{ м}.$$

Если на дороге требуется установить ещё несколько труб, помимо запроектированной трубы, то размеры их отверстий принимаем такими же.

4 Контрольная точка проектной линии на пересечении дорог в одном уровне

Аналогичным образом строят дополнительный поперечный створ в окне продольного профиля в месте пересечения осей существующей и проектируемой дороги. Контрольную точку определяют по руководящей отметке. В случае первого типа местности по увлажнению

$$H_{\text{дор}} = H_{\text{з,дор}} + h_{\text{I}}, \quad (5)$$

где $H_{\text{з,дор}}$ – отметка рельефа в створе перекрестка, h_{I} – руководящая отметка для первого типа местности по увлажнению.

Например, $H_{\text{дор}} = 121,82 + 1,18 = 123,0$ м.

Найденные отметки помещают в ведомость контрольных точек по мере возрастания пикетажа (табл. 2).

Таблица 2 – Ведомость контрольных точек

№ точки	Название точки	Пикет	Отметка, м		Положение проектной линии
			рельефа	проектной линии	
1	начало трассы	0+00	124,25	125,43	проходит через точку
2	труба	6+25	120,08	не менее 122,59	не ниже точки
3	перекресток	8+76	121,82	123,0	проходит через точку
4	конец трассы	16+79,6	129,49	130,67	проходит через точку

Источники информации

1. 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.
2. Современные технологии в проектировании автомобильных дорог: учебно-методическое пособие / Т.В. Гавриленко, Т.А. Фёдорова – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020. – 62 с.
3. 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.
4. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. / Мин-во регионального развития Российской Федерации. – М., 2013. – 139 с.
5. 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.
6. 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.
7. Официальный сайт компании IndorSoft [электронный ресурс]. <http://www.indorsoft.ru>
8. СП 47.13330.2012 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. – М., 2012. – 110 с.
9. ГОСТ 21.701-2013 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог. – Москва, Стандартинформ, 2014. – 35 с.
10. СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. / Мин-во регионального развития Российской Федерации. – М., 2011. – 287 с.