СНЯТИЕ ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО СЛОЯ. НАРЕЗКА УСТУПОВ И РЫХЛЕНИЕ

Из числа земляных работ, объемы которых можно рассчитать в системе КРЕДО ДОРОГИ, в данном документе остановимся на двух:

- снятие почвенно-растительного слоя (ПРС) из-под подошвы проектируемого земполотна как на целине, так и на элементах существующего земполотна (откосы, бермы, кюветы, закюветные полки, грунтовые обочины, разделительная полоса);
- нарезка уступов и рыхление основания насыпи на целине и на откосах существующего земполотна.

Прежде чем перейти к описанию команд и настроек, которые обеспечивают снятие почвеннорастительного слоя, познакомимся с принципами формирования ПРС в системе ДОРОГИ.

СОЗДАНИЕ ПРС

Информацию по почвенно-растительному слою получают и обрабатывают геологи на стадии изысканий. Для дальнейшего проектирования объекта и подсчета объемов земработ с учетом данных по ПРС должна быть заполнена сетка **Почвенно-растительный слой**.

В случае, когда изыскания переданы проектировщикам без данных по ПРС, пользователь системы ДОРОГИ может самостоятельно задать толщины почвенно-растительного слоя на целине и на искусственных объектах в любой момент работы над проектом. Без этих параметров регионы снятия ПРС на поперечниках не создаются и соответственно не участвуют в расчете объемов земработ.

Проект сетки **Почвенно-растительный слой** находится в окне профиля (узел Данные объекта). Если установлен вид работ **Все проекты** (для новых трасс этот вид работ выбран по умолчанию), то после указания курсором сетки в дереве проектов ее графы перемещаются в зону видимости, а после указания любой графы открывается окно параметров для ввода и редактирования данных.

Для учета снятия почвенно-растительного слоя имеют значение две графы сетки: Глубина ПРС и ПРС на поперечнике.

ГРАФА ГЛУБИНА ПРС

Графа Глубина ПРС предназначена для ввода и хранения данных о глубинах подошвы слоя ПРС (мощностях) на целине.

Принципы расчета подошвы ПРС:

- Нет введенных значений (пустая графа) глубина подошвы слоя ПРС на всем профиле равна нулю, т.е. слой ПРС отсутствует.
- Глубина между введенными соседними значениями линейно интерполируется (рис. 1).
- Глубина слева и справа от введенных крайних значений экстраполируется (равна этим значениям) (рис. 1).
- При постоянной глубине слоя ПРС по всему профилю достаточно ввести одно значение в любой точке.
- Для ввода нулевой глубины на отдельном участке необходимо ввести два значения, равных 0 (рис. 1).

ГРАФА ПРС НА ПОПЕРЕЧНИКЕ

Предусмотрено три варианта ввода данных (рис. 2).

ПРС на поперечнике						
ПРС на искусственном объекте	Формировать на откосах, обочинах и р/п 📃 🗖					
Глубина ПРС на откосах, м	Не формировать					
Глубина ПРС на обочинах, м	Формировать везде					
Глубина ПРС на разделительной полосе, м	(Формировать на откосах, обочинах и р/п 19,00					

Рис. 2. Выбор варианта устройства ПРС на искусственном объекте

• При выборе настройки **Формировать на откосах, обочинах и р/п** открываются поля для ввода значений глубины ПРС на откосах (в это понятие также включены бермы, кюветы, закюветные полки), на грунтовых обочинах и на разделительной полосе.



Рис. 1. Глубины ПРС в сетке и на продольном профиле

Снятие ПРС. Нарезка уступов и рыхление

По заданным глубинам формируются регионы ПРС на поперечниках (рис. 3,а).

Снятие ПРС также выполняется на заданные глубины (регионы снятия ПРС окрашены темнозеленым цветом (рис.3, а)).

• Формировать везде – ПРС формируется на протяжении всего поперечника с одинаковой толщиной, как на целине (значение из графы Глубина ПРС), игнорируя наличие искусственного объекта.

При этом снятие ПРС учитывается только по грунтовым частям объекта (откосы и грунтовые обочины) (рис. 3, б).

• Настройка **Не формировать** исключает устройство, а значит и снятие, ПРС на искусственном объекте (рис. 3, в).



а) ПРС на искусственном объекте формируется на откосах, обочинах и р/п



б) ПРС на искусственном объекте формируется везде



в) ПРС на искусственном объекте не формируется

Рис. 3. Формирование и снятие ПРС на поперечниках с искусственным объектом

СНЯТИЕ ПРС

Чтобы система учитывала снятие почвенно-растительного слоя, следует определить участки дороги, на которых предусмотрено снятие ПРС по ширине подошвы проектируемого земполотна слева и справа от оси. При необходимости можно задавать ширину дополнительного снятия за границами проектного поперечника.

Эти данные задаются в сетке Снятие почвенно-растительного слоя (узел Описание поперечника) в двух идентичных графах Снятие ПРС слева и Снятие ПРС справа.

РАБОТА С ГРАФОЙ СНЯТИЕ ПРС СЛЕВА (СПРАВА)

Снятие ПРС по ширине проектируемого земполотна (интервальные данные) можно задать по всей длине трассы или на отдельных участках (команды **Создать интервал, Редактировать в таблице** на вкладке Интервалы, а после создания интервала можно использовать и команду **Разделить интервал**).

Дополнительное снятие (точечные данные) вводится при помощи команд Создать точку и Редактировать в таблице на вкладке Точки.

В заключение повторим основной принцип ввода данных для учета снятия ПРС на монотрассе:

на поперечниках регионы снятия ПРС создаются только при условии, что заполнены данные в двух сетках: Почвенно-растительный слой и Снятие почвенно-растительного слоя.

На заметку Для отображения интервалов снятия ПРС должна быть включена видимость слоя <u>Снимаемый растительный слой</u> в проекте **Проектный поперечник**.

Создание и снятие ПРС на политрассе имеет свои особенности. Познакомимся с ними подробнее.

СОЗДАНИЕ ПРС НА ПОЛИТРАССЕ

Ввод данных по почвенно-растительному слою на политрассе выполняется в окне профиля для <u>главной</u> <u>оси</u> дороги в специальной сетке **Почвенно-растительный слой**. Эта сетка аналогична сетке ПРС для монотрассы.

При переходе в профиль по осям направлений мы тоже видим сетки **Почвенно-растительный слой** для каждой оси. Но в них можно изменить толщину ПРС только на целине (графа **Глубина ПРС**). Эта возможность предусмотрена для создания почвенно-растительного слоя различной толщины на <u>продольных</u> профилях по левой и правой осям политрассы. Такая ситуация может быть при различных условиях проложения осей, например, одна ось проходит по целине, а вторая – по существующей дороге (рис. 4).



Рис. 4. Пример снятия ПРС на политрассе

На заметку Настройка различной толщины ПРС используется при формировании геологии на продольном профиле и для создания чертежей продольного профиля по осям направлений.

На поперечниках все толщины ПРС (и по целине, и по отдельным элементам искусственных объектов) назначаются только по данным сетки ПРС для <u>главной оси</u> политрассы, и, следовательно, только эти толщины ПРС учитываются при расчетах объемов земляных работ.

СНЯТИЕ ПРС НА ПОЛИТРАССЕ

Параметры снятия ПРС задаются в сетках Снятие почвенно-растительного слоя для каждого направления слева и справа от соответствующей оси. Функционал этих сеток полностью совпадает с аналогичной сеткой для монотрассы.

После ввода данных в сетки Снятие почвенно-растительного слоя для каждой из осей направлений регионы снятия ПРС отображаются на поперечниках (рис. 4).

НАРЕЗКА УСТУПОВ И РЫХЛЕНИЕ

В системе ДОРОГИ реализован учет нарезки уступов и рыхления на целине (при устройстве насыпи на склонах) и на откосах существующего земполотна.

Объемы нарезки уступов и площади рыхления рассчитываются в ведомости земляных работ как отдельные виды работ с выделением объемов на целине и на откосах.

Отрисовка уступов на поперечниках не предусматривается, поскольку черный поперечник может иметь множество переломов (рис. 5) и смоделировать на нем уступы в виде треугольников с заданными параметрами не всегда представляется возможным.



Рис. 5. Участок аппроксимации ЧП для поперечника в насыпи

Тем более что на практике, в реальных условиях строительства, такие виды работ, как нарезка уступов и рыхление, выполняются без точной предварительной разбивки, как говорится, «на глазок».

На заметку При оформлении чертежа <u>поперечных профилей земляного полотна</u> уступы на поперечнике можно дорисовать в чертежной модели, используя команды меню **Построения**.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УЧАСТКОВ РЫХЛЕНИЯ И НАРЕЗКИ УСТУПОВ НА ПОПЕРЕЧНИКАХ

Для определения участков черного поперечника, на которых требуется рыхление или нарезка уступов, создается линия, аппроксимирующая узлы черного профиля (ЧП), так называемая, *обобщенная линия* (рисунки 5 и 6).



Рис. 6. Участок аппроксимации ЧП при устройстве полунасыпи - полувыемки

Обобщенная линия строится в пределах проектируемой насыпи (рис. 5) и может ограничиваться линией по верху земполотна (рис. 6).

В зависимости от уклона обобщенной линии определяется вид работ. Возможны варианты:

- на участках, где уклон линии больше критического значения для рыхления, но меньше критического значения для нарезки уступов, выполняется рыхление на целине или на откосах существующего земполотна;
- на участках, где уклон больше критического значения для нарезки уступов, выполняется нарезка уступов;

• на участках, где уклон меньше критических значений, – рыхление и нарезка уступов не выполняется.

Значения критических уклонов для устройства уступов и рыхления определяются пользователем.

Кроме этого, пользователь задает еще два параметра: максимальный отступ ЧП от обобщенной линии и ширина уступа.

Максимальный отступ ЧП от обобщенной линии определяет допустимое отклонение этой линии от черного поперечника. Чем меньше значение отступа, тем точнее обобщенная линия повторяет черный поперечник.

Если значение отступа в какой-либо точке больше заданного (как показано на рис. 5), то обобщенная линия делится на два равных участка и для них повторяется процесс аппроксимации (рис. 7).



Рис. 7. Разделение обобщенной линии на два участка

Затем значения отступов проверяются уже для двух участков и т.д.

Минимальное значение длины участка обобщенной линии принято 2 м.

Определение уклона и назначение вида работ выполняется для каждого участка (рис. 7).

Ширина уступа используется для определения площади уступов. Роль этого параметра будет показана ниже.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ УСТУПОВ

После того, как на конкретном поперечнике определены участки рыхления или нарезки уступов, по длине этих участков создаются специальные маски, повторяя контур ЧП. Они служат для визуального контроля участков рыхления и нарезки уступов, а также для дальнейшего расчета объемов по этим видам работ с делением на целину и откосы.

На заметку Для масок рыхления и нарезки уступов можно настроить цвет и тип линии через диалог Свойства черного и проектного поперечников (проект Проектный поперечник слой Земляные работы/ Нарезка уступов).

- Площадь уступов и объем нарезки рассчитываются следующим образом:
- Для участка ЧП, на котором определена нарезка уступов, строятся вертикальная и горизонтальная проекции маски (рис. 8).
- С учетом заданной ширины уступа рассчитывается количество треугольников.
- Площадь уступов на поперечнике определяется как сумма площадей треугольников.
- Объем нарезки уступов на определенном интервале дороги определяется как произведение полусуммы площадей треугольников на поперечниках на расстояние между ними.

Площадь рыхления рассчитывается как произведение расстояния между поперечниками, где выполняется рыхление, на полусумму длин масок рыхления.

Таким образом, мы получаем усредненные значения объемов нарезки уступов и площадей рыхления.

Снятие ПРС. Нарезка уступов и рыхление



Рис. 8. Построение треугольников для расчета площади уступов

РАБОТА С КОМАНДОЙ НАРЕЗКА УСТУПОВ

Все настройки для учета рыхления и нарезки уступов, описанные выше, выполняются в окне профиля в окне параметров графы Нарезка уступов (сетка Земляное полотно и ремонт откосов).

В графе предусмотрено создание нескольких интервалов на определенных участках дороги или одного интервала на всем ее протяжении (команды Создать интервал или Редактировать в таблице).

Для созданного интервала задаются параметры, по которым система автоматически определяет участки рыхления и нарезки уступов на поперечниках (рис. 9).

Графа сетки					
Проект сетки	Земляное полотно и ремонт откосов				
Графа	Нарезка уступов				
Выбранный интервал					
Выбор интервала	ПК 0+0,000 - ПК 5+30,000				
Начало интервала	ΠΚ 0+0,000				
Конец интервала	ΠΚ 5+30,00 0				
Длина интервала, м	530,00				
Нарезка уступов					
Мин. обобщённый уклон для рыхления, о/оо	100,0				
Мин. обобщённый уклон для нарезки уступов, о/оо	200,0				
Макс. отступ ЧП от обобщённой линии, м	0,50				
Ширина уступа, м	2,00				

Рис. 9. Параметры интервала в графе Нарезка уступов

При просмотре поперечников такие участки будут выделены специальными масками (рис. 10).



Рис. 10. Вид поперечника, на котором учитывается как рыхление, так и нарезка уступов

Объемы нарезки уступов и площадь рыхления с делением на целину и на существующие откосы учитываются при создании ведомости земляных работ (сетка **Расчет объемов работ**).

Фрагмент такой ведомости показан на рис. 11 (дорога проходит по целине).

Попикетная ведомость объемов земляных работ						
на участке от ПК 3+00 до ПК 5+00						
Наименование вида работ			Объем			
Пикет начала ПК	3+00	Пикет конца ПК	4+00			
Снятие растительного грунта по целине, мЗ			540			
Рабочий слой насыпи, мЗ				817		
Верхний слой насыпи, мЗ				5065		
Нижний слой насыпи, мЗ			1631			
Выемка основная, м	1					
Сливная призма, мЗ				1		
Присыпная обочина, мЗ			636			
Рыхление на «целин	е», м2			96		
Нарезка уступов на	«целине», м	иЗ		225		

Рис. 11. Фрагмент ведомости объемов земляных работ с учетом рыхления и нарезки уступов

На заметку Учет рыхления и нарезки уступов никак не влияет на объемы других видов земляных работ.