

## ПРОГРАММА ОТКОС 2.1 – НОВЫЙ РАСШИРЕННЫЙ ФУНКЦИОНАЛ

В новую версию программы ОТКОС 2.1 в развитие существующего функционала внесен ряд важных дополнений. Прежде всего, это возможность выполнять расчет толщины эквивалентного слоя грунта согласно ГОСТ Р 52748-2007, расчет устойчивости насыпи, в т.ч. насыпи на слабом основании, с использованием армирующих прослоек в соответствии с ОДМ 218.5.003-2010, а также создание и редактирование всех физико-механических характеристик грунта. Изменения коснулись отчета результатов расчета. Также устранены ошибки и замечания, выявленные при работе версии 2.0.

Ниже приводятся основные изменения и дополнения, реализованные в новой версии.

### ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ

- Толщина эквивалентного слоя грунта  $H_э$ , м при расчете устойчивости откосов насыпи от нагрузки транспортных средств (от нормативной нагрузки НК) вычисляются по формуле ГОСТ Р 52748-2007 п. 5.2.2 :

$$H_э = \frac{4 \times 18 \times K}{(D + 0.2) \times (C + 0.8) \times \gamma_{гр}}$$

где  $K$  – класс нагрузки НК, кН,

$D$  – база нагрузки НК, м,

$C$  – ширина нагрузки НК, м,

$\gamma_{гр}$  – удельный вес грунта, кН/м<sup>3</sup>

- Расчет устойчивости насыпи, в т.ч. насыпи на слабом основании, в новой версии может выполняться с использованием армирующих прослоек из геосинтетических материалов по расчетным схемам и формулам в соответствии с ОДМ 218.5.003-2010 «Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог. Федеральное дорожное агентство (РОСАВТОДОР), Москва 2010». В зависимости от местоположения геосинтетических материалов выполняются расчеты в соответствии с разделами:
  - для армоэлементов на слабом основании при расчете дефицита удерживающих сил на уровне основания – **Раздел 8**.
  - Для армоэлементов в насыпи – **Раздел 11**.
  - Применение геосинтетических материалов для обеспечения устойчивости на откосах - **Раздел 8 п.б «Назначение конструктивных решений»**.
- Реализован новый интерфейс диалога Исходные данные. В связи с добавлением расчетов, добавились новые блоки:
  - На вкладке **Общие данные** изменился блок **Внешняя нагрузка**. Был добавлен список с вариантами расчета толщины эквивалентного слоя:
    - по ГОСТ Р 52748–2007;
    - по классическому методу;
    - пользователем.

Внешняя нагрузка:	
Эквивалентный слой определяется	по ГОСТ Р 52748-2007
Класс нагрузки для НК (кН):	8.3
Ширина колеи нагрузки НК (м):	2.7
Эквивалентный слой грунта (м):	2.48
	3.6
	1

- На вкладке **Насыпь / Выемка** добавлен блок **Армоэлементы в теле насыпи** и **Армоэлемент на основании**. Реализован выпадающий список с марками используемого геосинтетического материала.

Армоэлементы в теле насыпи

Армоэлемент Геоспан ТН 80

Расчетная прочность с учетом срока службы, кН/м:

Количество прослоек, шт:

Армоэлемент на основании

Армоэлемент Геоспан ТНПЭ 80

Расчетная прочность с учетом срока службы, кН/м:

**На заметку** Ввод армоэлементов возможен только в том случае, если на вкладке **Общие данные** выбран **Тип дорожного полотна – Насыпь**. Для ввода конкретного значения **Расчетной прочности с учетом срока службы, кН/м** при использовании армоэлементов в **Насыпи** или в **Основании**, необходимо в выпадающем списке с марками ГМ выбрать значение **Армоэлемент – Индивидуальный**.

- При создании грунта пользователя по лабораторным испытаниям появилась возможность задания всех физико–механических характеристик грунта без перерасчета. Стали доступны поля для редактирования таких параметров как:
  - *Плотность  $R, \text{т/м}^3$ ;*
  - *Плотность сухого грунта  $R_d, \text{т/м}^3$ ;*
  - *Плотность максимальная  $R_{\text{max}}, \text{т/м}^3$ ;*
  - *Влажность оптимальная  $W_{\text{opt}}, \%$ ;*
  - *Показатель текучести  $IL$ ;*
  - *Число пластичности  $I_p$ ;*
  - *Коэффициент пористости  $e$ .*

Параметры грунта в базе по лабораторным испытаниям

Наименование грунта:

Редактируемые параметры грунта:

Плотность частиц грунта $R_s$ (т/м <sup>3</sup> ):	<input style="width: 50px;" type="text" value="2.7"/>	Расчетные характеристики прочности:	
Влажность $W_e$ (%):	<input style="width: 50px;" type="text" value="20.2"/>	Удельное сцепление $C$ (МПа):	<input style="width: 50px;" type="text" value="0.009"/>
Влажность на границе текучести $W_t$ (%):	<input style="width: 50px;" type="text" value="22"/>	Угол внутреннего трения $F$ (градус):	<input style="width: 50px;" type="text" value="21.7"/>
Влажность раскатывания $W_p$ (%):	<input style="width: 50px;" type="text" value="20"/>	Угол внутреннего трения водонасыщенного грунта $F_w$ (градус):	<input style="width: 50px;" type="text" value="21.48"/>
		Удельное сцепление водонасыщенного грунта $C_w$ (МПа):	<input style="width: 50px;" type="text" value="0.0045"/>

Пересчитываемые параметры после изменения  $R_s, W_e, W_t$ :

Плотность $R$ (т/м <sup>3</sup> ):	<input style="width: 50px;" type="text" value="1.89"/>	Показатель текучести $IL$ :	<input style="width: 50px;" type="text" value="0.1"/>
Плотность сухого грунта $R_d$ (т/м <sup>3</sup> ):	<input style="width: 50px;" type="text" value="1.57"/>	Число пластичности $I_p$ :	<input style="width: 50px;" type="text" value="2"/>
Плотность максимальная $R_{\text{max}}$ (т/м <sup>3</sup> ):	<input style="width: 50px;" type="text" value="1.71"/>	Коэффициент пористости $e$ :	<input style="width: 50px;" type="text" value="0.72"/>
Влажность оптимальная $W_{\text{opt}}$ (%):	<input style="width: 50px;" type="text" value="17.84"/>		

**На заметку** Для того чтобы параметры, введенные в редактируемые поля диалога **Параметры грунта в базе по лабораторным испытаниям**, использовались в основном расчете, достаточно нажать кнопку **[ОК]**. Если после заполнения полей нажать на кнопку **[Перерасчет R, Rd, Rmax, e, IL, Ip]**, программа выдаст предупреждающее сообщение.

- Доработан отчет вывода результатов расчета. В связи с добавлением новых возможностей программы в отчет стали попадать данные по внешней нагрузке, данные по армированию насыпи и основания, данные по геосинтетическим материалам.

Эквивалентный слой определен		по ГОСТ Р 52748-2007
Класс нагрузки для НК	кН	8.3
Ширина колеи нагрузки НК	м	2.70
База нагрузки НК	м	3.60
Постоянная нагрузка	т/м	1
Толщина условного (эквивалентного) слоя	м	2.48

*Параметры и методика расчета геосинтетического материала при армировании насыпи откоса*

Наименование параметра	Значение
Методика расчета геосинтетического материала	по ОДМ 218.5.003-2010
Марка геосинтетического материала	Геоспан ТН 50
Долговременная прочность $R_d$ (50 лет), кН/м	13.74
Прочность при растяжении $R$ , кН/м	$\geq 50$
Относительное удлинение по длине материала $E_{max}$ , %	15.00

*Параметры и методика расчета геосинтетического материала при армировании основания*

Наименование параметра	Значение
Методика расчета геосинтетического материала	по ОДМ 218.5.003-2010
Марка геосинтетического материала	Геоспан ТНПЭ 250
Долговременная прочность $R_d$ (50 лет), кН/м	119.00
Прочность при растяжении $R$ , кН/м	$\geq 250$
Относительное удлинение по длине материала $E_{max}$ , %	10.00

## ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВКИ ПРОГРАММЫ

Программа ОТКОС защищена с помощью системы Эшелон II на базе электронных ключей Guardant Code. Компоненты системы защиты Эшелон II не входят в состав программы ОТКОС. Менеджер защиты Эшелон II должен быть инсталлирован только на тех компьютерах, где физически будет установлен электронный ключ. Важно сначала установить Менеджер защиты Эшелон II и только после этого подсоединить к порту ключ защиты.

**На заметку** *Более подробное описание процедуры инсталляции и информация о защите программных продуктов КРЕДО представлены в руководстве системного администратора «Инсталляция и защита», которое поставляется вместе с программой.*

**Внимание!** Не следует устанавливать Менеджер защиты Эшелон II вместе с каждой копией программного продукта – это может увеличить время автоматического поиска ключей в локальной сети.

В процессе установки программы ОТКОС в папке, куда устанавливается программа, создаются подчиненные папки:

- **GeoBD** - содержит библиотеки с геосинтетическими материалами.
- **Help** - содержит файл справки в формате \*.chm.
- **Примеры** - содержит файлы примеров (\*.sp).

Если продукт на компьютере устанавливается впервые, то при первом запуске программы в папке **Мои документы** создается папка **Откос**, куда копируется папка **Примеры** и дополнительно создаются папки **Drawing** и **Temp**.

При последующих обновлениях версий программы перечисленные папки не удаляются и остаются без изменений, так как содержат данные пользователя.