

Яушева С. В., кандидат технических наук, доцент

Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева

Россия, г. Саранск

Дятлова К. С., студент

2 курс, магистерская программа

«Судебная строительно-техническая и стоимостная экспертиза»

Московский государственный строительный университет

Россия, г. Москва

ПРИМЕР ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ GEO5 ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПОДПОРНОЙ СТЕНЫ ИЗ ГАБИОНОВ

Аннотация: Статья посвящена рассмотрению практического примера расчета габионной подпорной стены в программном комплексе GEO5. В примере описывается не только расчет, но и технологические особенности заложения данного вида конструкции. Были рассмотрены основные функции программы, ее преимущества перед ручным счетом.

Ключевые слова: габион, строительство, подпорная стена, укрепление грунта.

Abstract: The Article is devoted to the practical example of calculating the gabion retaining wall in the GEO5 software package. The example describes not only the calculation, but also the technological features of the laying of this type of structure. The main functions of the program, its advantages over the manual account were considered.

Key words: gabion, construction, retaining wall, strengthening of soil.

Программный комплекс GEO5 позволяет решать большинство геотехнических задач. В его составе есть программы для общетехнических расчетов (Устойчивость откоса, Осадка и т.д.), а есть отдельные программы, ориентированные на полное проектирование конкретной конструкции (Угловая стена, Устой и т.д.). В этом случае в программе можно произвести все необходимые расчеты конструкции. Одной из этих программ является ГАБИОН.

Габионные конструкции не самые распространенные в России, хотя их применение началось еще в конце XIX – начале XX века при строительстве Кругобайкальской железной дороги. Область применения обусловлена особенностями самой конструкции – она имеет определенную прочность, проницаема для воды, конструктивно является гибкой, что позволяет ей перемещаться за осадками грунта.

В данном проекте в качестве ограждающей конструкции использована достаточно типичная для габионов схема расположения блоков (рис.2) – отцентрированные по вертикальной оси в поперечном сечении, с убыванием размеров по высоте. Верхний блок здесь взят чуть больших размеров, чем того требовал расчет, с целью сокращения числа типоразмеров.

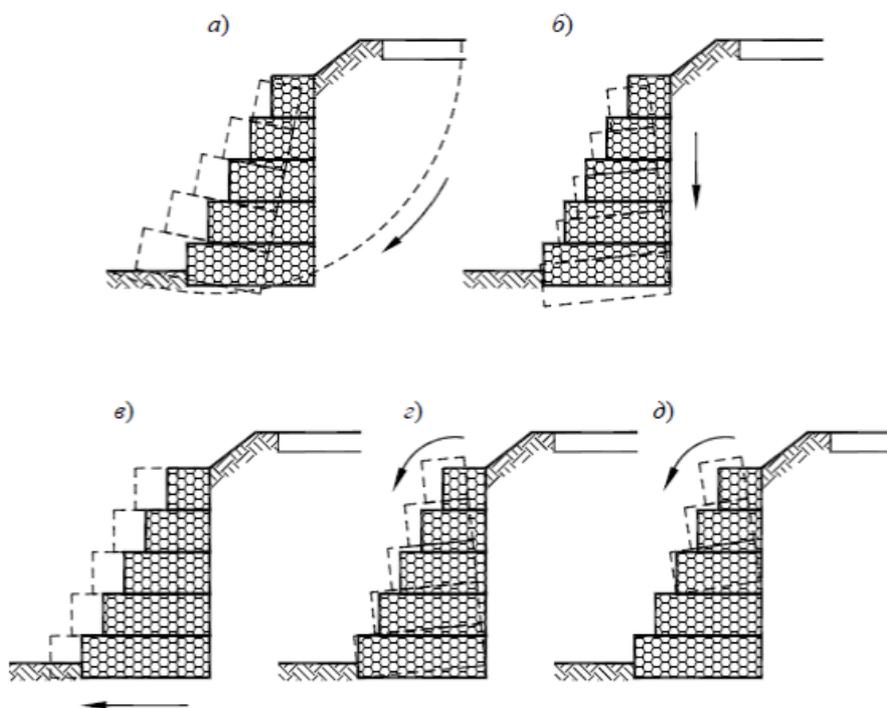
Обратная засыпка с тыльной стороны стенки выполнена хорошо дренирующим материалом с уплотнением, в данном случае песчано-гравийная смесь. Для исключения заиливания габиона и размыва грунта за блоками, проектом предусмотрено использование геотекстиля, проложенного по задней стенке конструкции.

Стена отделяет зону газона от проезжей части (снизу), поэтому полезной нагрузки сверху фактически нет. Но в тех случаях, когда полезная нагрузка отсутствует или может быть только временной, нормы рекомендуют принимать в расчет $p=10\text{кПа}$, что и было сделано в данном случае.

Программа позволяет задавать конструкцию стены с наклоном к откосу. Подобный прием позволяет более эффективно использовать вес габиона для обеспечения устойчивости. В данном случае этот прием не использовался.

При расчете массивных подпорных стен, набранных их габионов, основное отличие в проектировании от хорошо описанных в технической литературе железобетонных будет касаться учета целостности конструкции. Необходимо будет в расчете предусмотреть силы трения и сцепления между блоками. Кроме того, с учетом гибкости конструкции отпадает необходимость расчета по деформациям. Остальные расчеты должны быть произведены согласно действующим Сводам правил как для массивной подпорной стены (рис.1) [1].

Рис.1. Проверки для массивной подпорной стены:
а – нарушение общей устойчивости; б – нарушение несущей способности основания;
в – сдвиг; г – опрокидывание; д – внутреннее разрушение

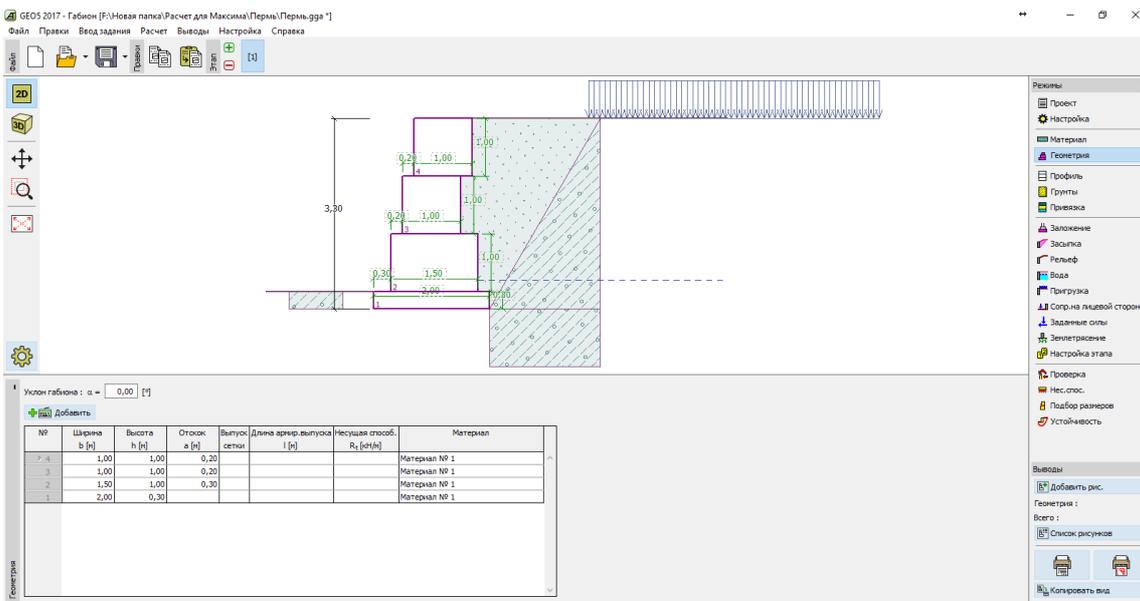


В программе GEO5 ГАБИОН производится проверка:

- на опрокидывание и устойчивость.
- на перемещение (сдвиг).

- на смещение по шву блока и по прочности сетки (внутреннее разрушение).
- устойчивости откоса вместе с габионом.

Рис.2. Расчетная схема габиона



Программа позволяет учесть воздействие воды на конструкцию. Это важно, т.к. габионы часто используют в конструкциях, расположенных в зоне примыкания к воде: на берегах водоемов и рек, на подтопляемых участках и т.д. Более того, габион может быть погружен в воду, например, при возведении пирса.

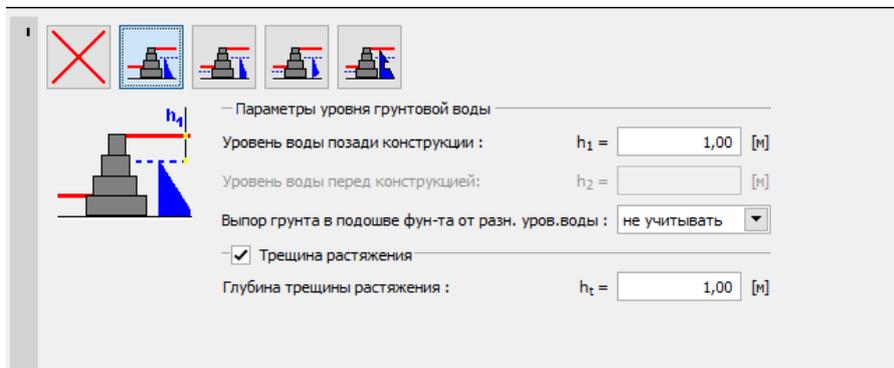
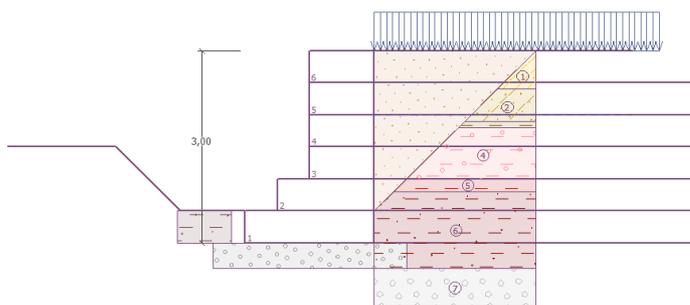


Рис.3. Задание уровня грунтовых вод



Для упрощения расчетов предусмотрена опция выбора типа основания или подготовки под стену. В общем случае габион устанавливается на уплотненный грунт при возведении подпорной стены. Для увеличения несущей способности основания под подошвой стены может быть устроена подготовка из щебня или бетона (рис.4). В сложных грунтовых условиях основание может быть усилено одним или двумя рядами свай под подошвой габиона (рис.5).

Рис.4. Устройство подготовки из щебня под подошвой габиона

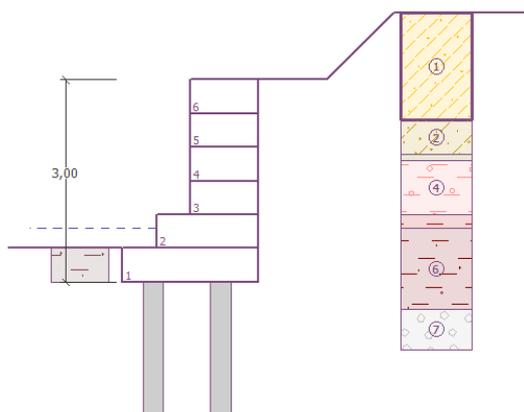


Рис.5. Устройство опоры из свай под подошвой габиона

Основное преимущество использования данной программы при расчете габиона – это возможность рассмотрения множества вариантов в короткие сроки. Информация об усилиях в конструкции и напряжениях в грунте выводится в наглядной форме в виде схем и таблиц, что позволяет инженеру проанализировать принятое конструктивное решение и выбрать оптимальный вариант.

Библиографический список:

1. ОДМ 218.2.049-2015 Рекомендации по проектированию и строительству габионных конструкций на автомобильных дорогах.