

Расчетная модель

Геометрия модели создана в SolidWorks и импортирована в ABAQUS v.6.12

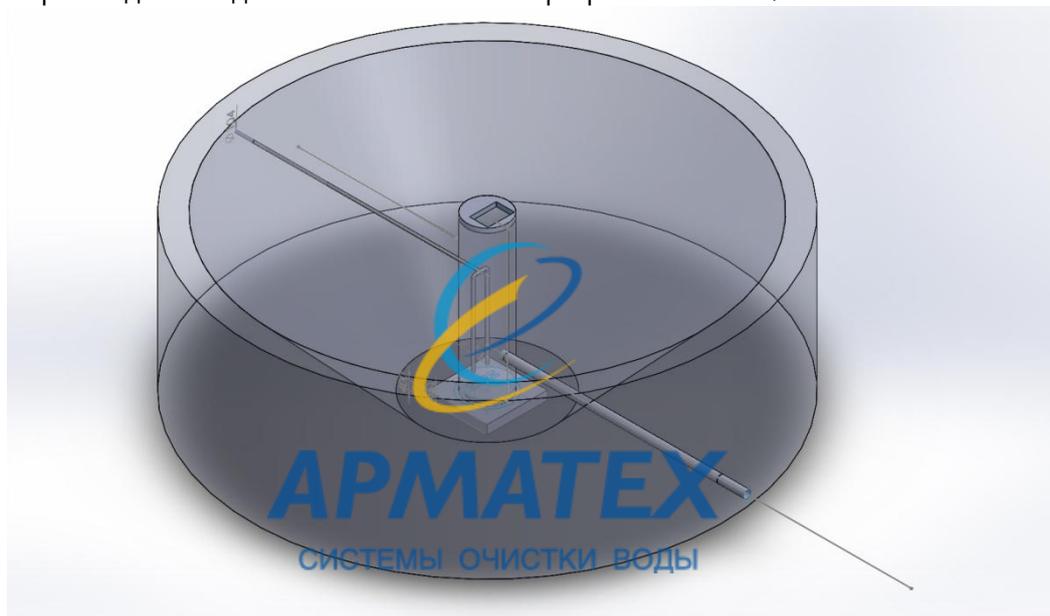


Рис. № 1 Общий вид геометрии резервуара в грунте

Решалась статическая задача, с учетом контактов элементов модели, геометрической и физической нелинейности.

Описание расчетной модели

1. фундамент для резервуара - представлен как 3-х мерное тело.
В вертикальном направлении в местах крепления резервуара к фундаменту, "вставлены" балочные КЭ, имитирующие анкера, которые в верхних точках "жестко" соединены с точками на опорной части резервуара - с местах - где должны быть отверстия.
см. Рис. № 2
Нижняя поверхность опорной части резервуара контактирует в верхней поверхностью фундамента.



Рис. № 2

2. Нижняя часть грунтового массива "склеена" по поверхности контакта с верхней частью фундамента - см. Рис. № 3



Рис. № 3

3. Нижняя часть грунтового массива контактирует с верхней опорной частью резервуара - т.е. прижимает его к фундаменту - см. Рис. № 4



Рис. № 4

4. Внешние поверхности резервуара и трубопроводов контактируют с грунтовым массивом - см. Рис. № 5



Рис. № 5

5. Элементы резервуара и трубопровода моделируются оболочечными КЭ, соответствующих толщин и материалов.
6. Лестница, "стрингеры" (ребра жесткости) - моделируются балочными КЭ, соответствующих сечений и материалов - см. Рис. № 6



см. Рис. № 6

7. Лестница жестко соединяется с резервуаром на трех уровнях: сверху, внизу непосредственно к резервуару, и в средней части - через две горизонтальные опоры.
 8. Подводящий и отводящий трубопроводы - жестко соединены с резервуаром.
По границам отверстий для трубопроводов, в модели резервуара вставлены "стрингеры", имитирующие технологические утолщения стенки резервуара в местах сопряжения с трубопроводами - см. Рис. № 6
 9. По линиям сопряжения стенки резервуара с дном и крышей - в модели вставлены "L-образные" стрингеры, имитирующие утолщение мест сопряжения- см. Рис. № 6.
 10. Отводящий трубопровод жестко соединяется с металлической пластиной - имитирующей опорную часть для насосов, "вклеенной" в дно резервуара.
 11. Между частями двойного дна резервуара - горизонтальной и сферической частью - задан контакт, для правильного представления работы конструкции резервуара и во избежание взаимного проникновения частей модели дна резервуара.
 12. С целью более реалистичного моделирования, заданы несколько отличающиеся характеристики внутреннего и внутреннего массивов грунтов - см. раздел "Свойства материалов"
- Используются модели "сухого" трения:
 - коэффициент трения "композит-композит" - 0.05
 - коэффициент трения "композит-грунт" - 0.1
 - коэффициент трения "композит-бетон" - 0.15

Нагрузка - сила тяжести, прикладывается по шагам.