

Расчет НДС изотермического хранилища жидкого этилена емкостью 5000 тонн

В данной работе была проведена оценка напряженно-деформированного состояния (НДС) изотермического хранилища (ИХ) жидкого этилена емкостью 5000 тонн.

ИХ жидкого этилена представляет собой сооружение, состоящее из двух резервуаров – внутреннего, где непосредственно хранится жидкий этилен, и наружного. Межстенное пространство между резервуарами заполнено тепловой изоляцией из вспученного перлитового песка. Внутренний и наружный резервуары имеют плоские днища и стационарные купольные крыши (рис. 1).

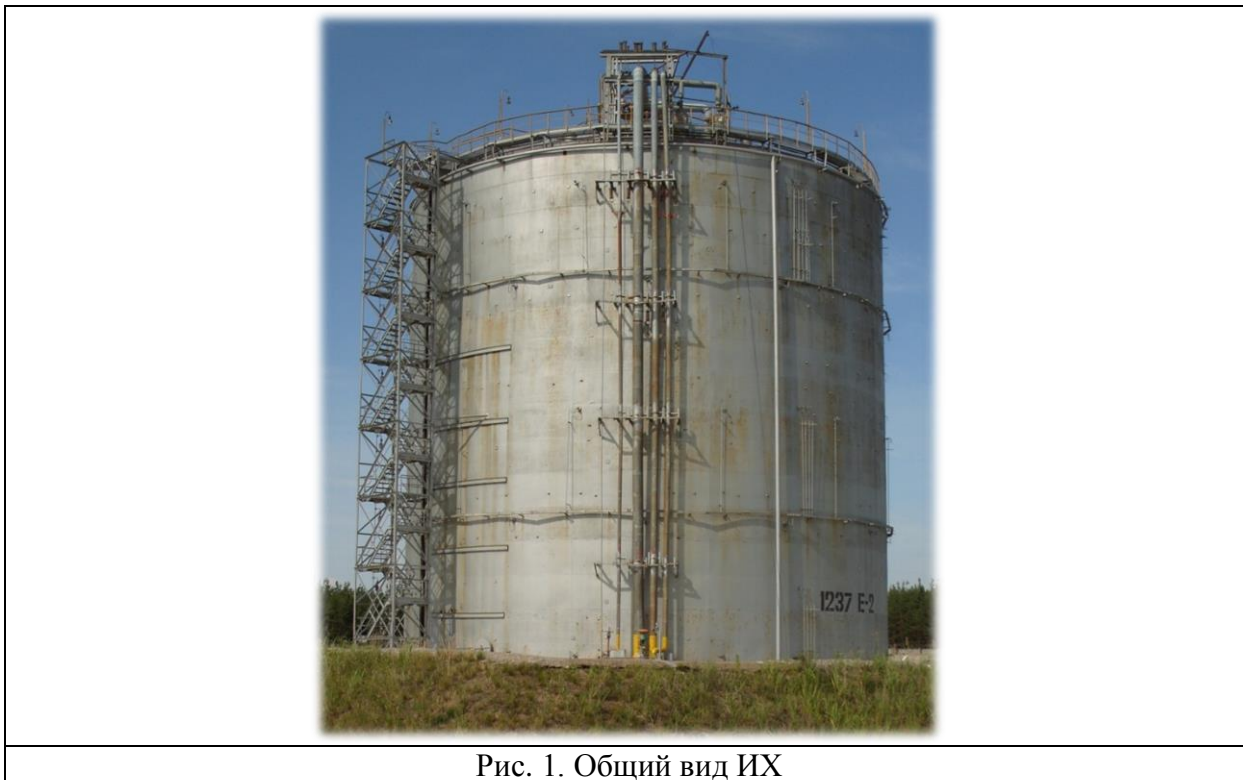
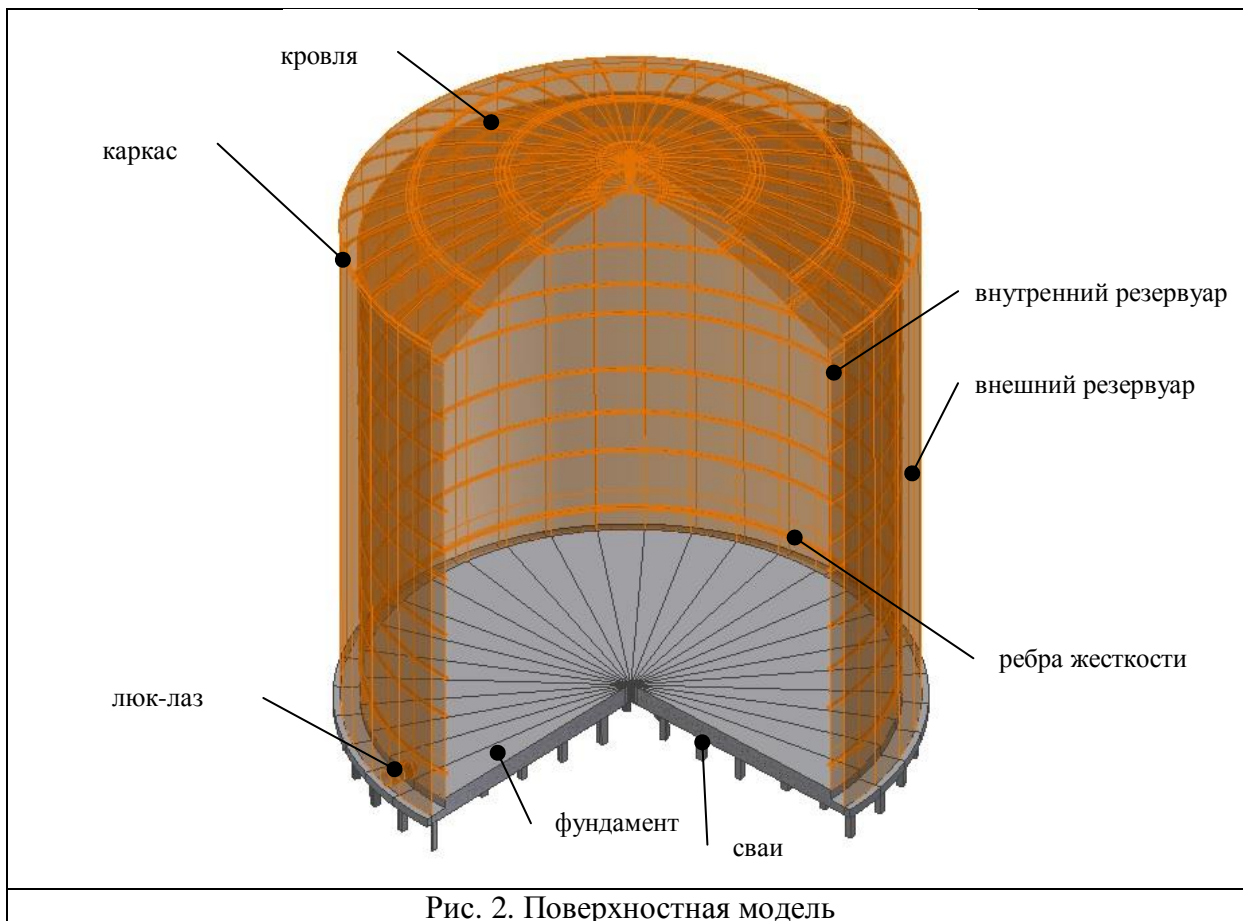


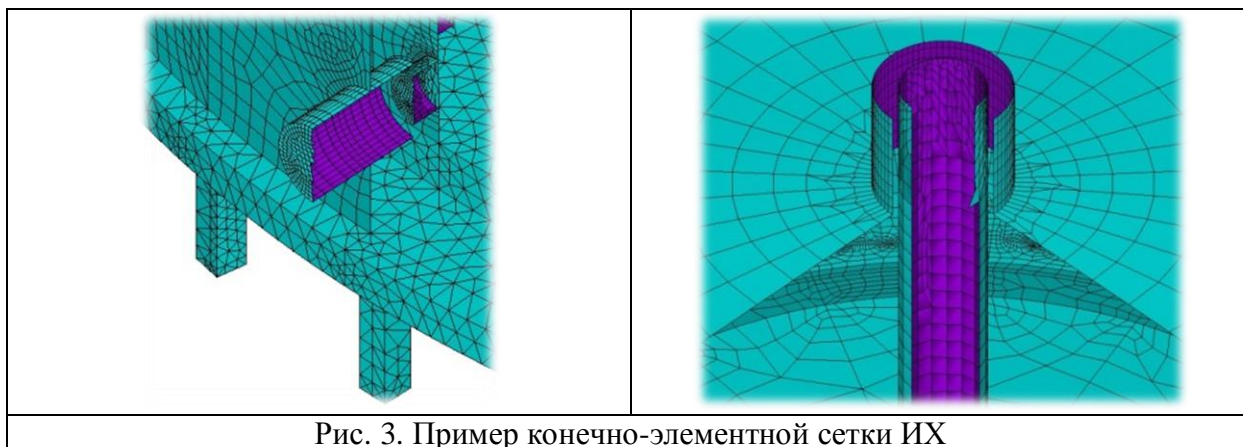
Рис. 1. Общий вид ИХ

Расчет НДС методом конечных элементов проводился в следующей последовательности.

В системе трехмерного твердотельного и поверхностного проектирования Autodesk Inventor LT была создана поверхностная модель резервуара с учетом реальной геометрии (рис. 2).



Поверхностная модель была импортирована в универсальную программную систему конечно-элементного анализа ANSYS v.14, где на ее основании была создана конечно-элементная сетка (рис. 3).

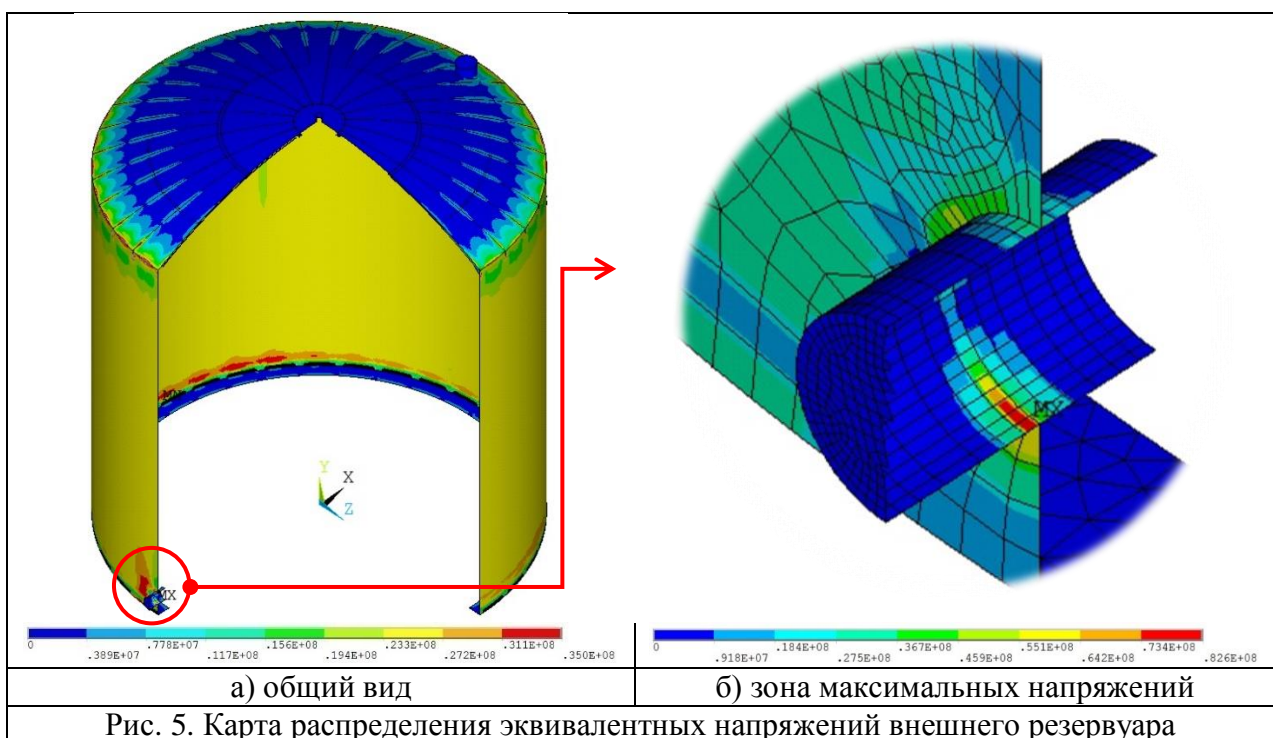
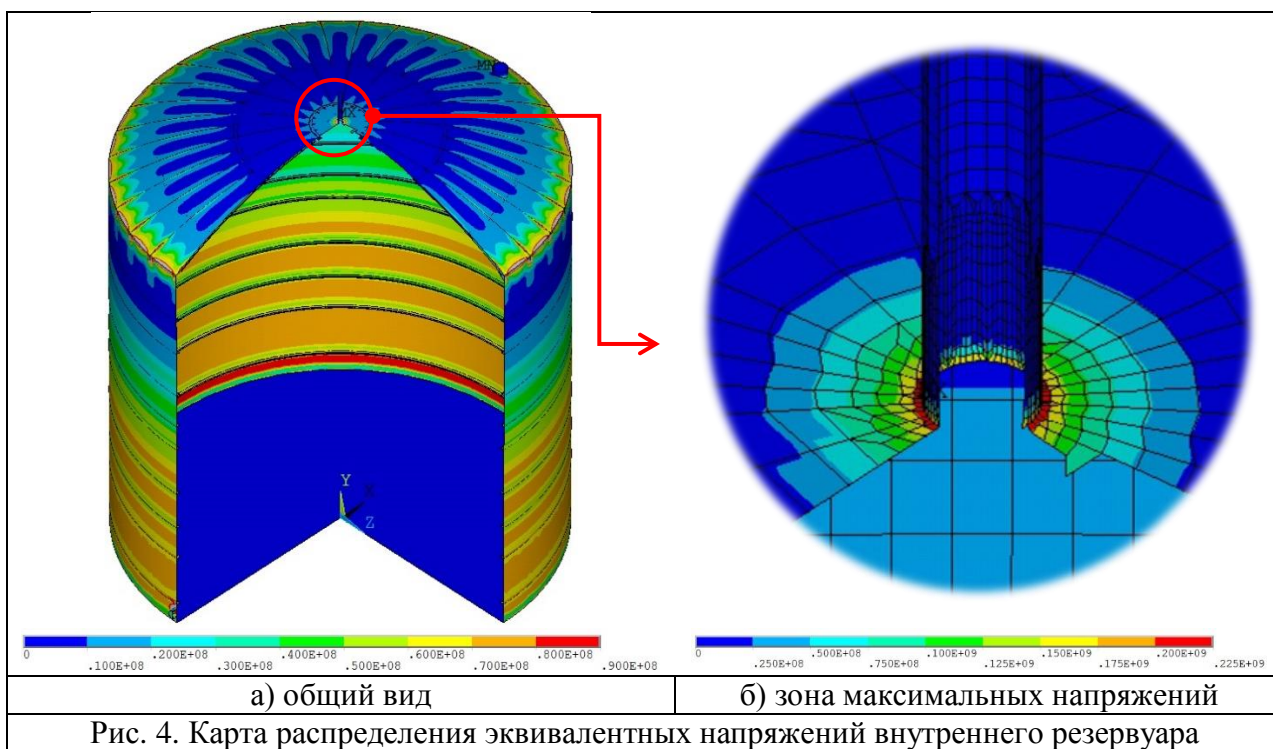


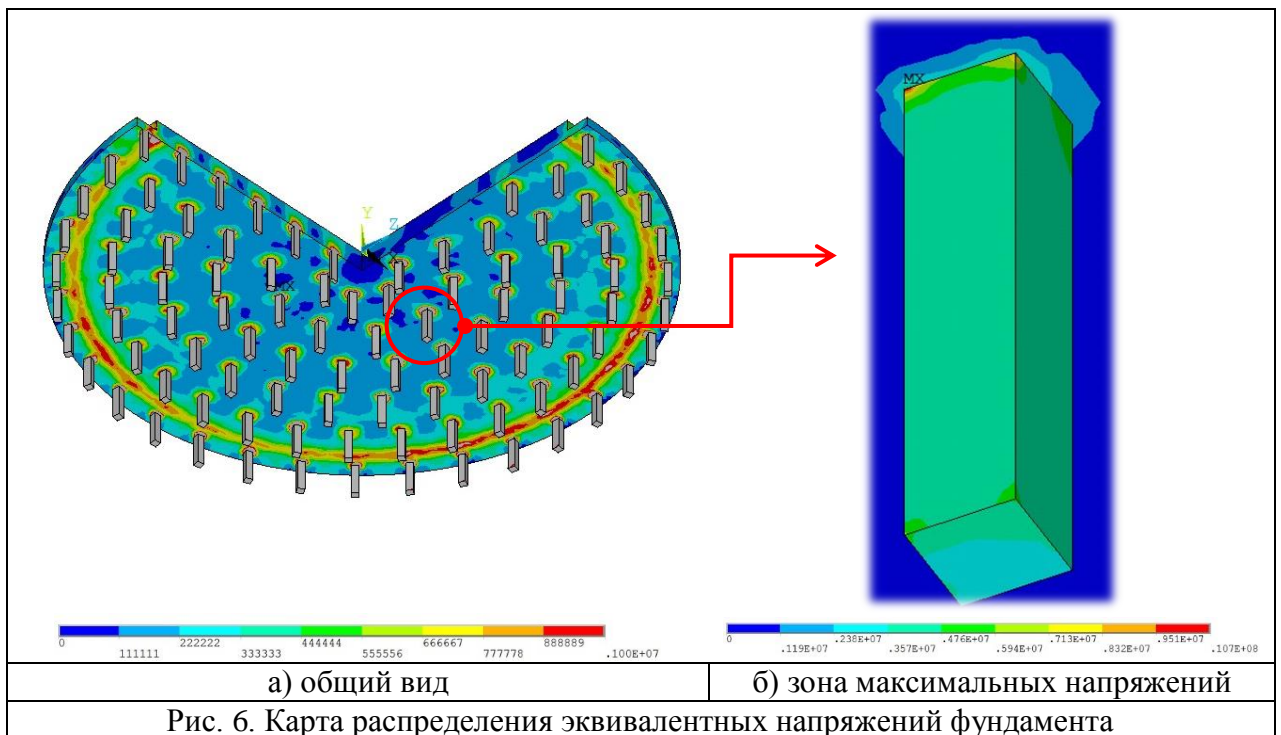
Согласно СП 20.13330.2011 к ИХ были приложены следующие расчетные нагрузки:

- собственный вес конструкции,
- внутреннее давление,
- гидростатическое давление,
- температурное воздействие,
- давление перлита,
- ветровая нагрузка,
- снеговая нагрузка.

Для определения наиболее опасных зон при воздействии расчетных нагрузок был произведен расчет НДС.

Результаты расчетов внутреннего, внешнего резервуара и фундамента представлены на рис. 4-6.





По результатам расчета были определены максимальные напряжения, действующие в ИХ. Данные напряжения меньше допусковых, как следствие, **необходимые условия прочности выполняются.**

Выводы:

- 1) **Наиболее опасные зоны по результатам расчета НДС:**
 - для внутреннего резервуара – соединение крыши и штуцера выхода паров к дыхательным клапанам;
 - для внешнего резервуара – соединение обечайки и монтажного люка-лаза;
 - для фундамента – соединение фундамента со сваями, расположенными в центре.
- 2) В выявленных зонах наибольшая вероятность возникновения и развития дефектов, как следствие при контроле ИХ рекомендуется **обратить особое внимание в эти области.**