ФОНД СОДЕЙСТВИЯ РАЗВИТИЮ
малых форм предприятий в научно - технической сфере

Плоский газовый баллон из композитных материалов

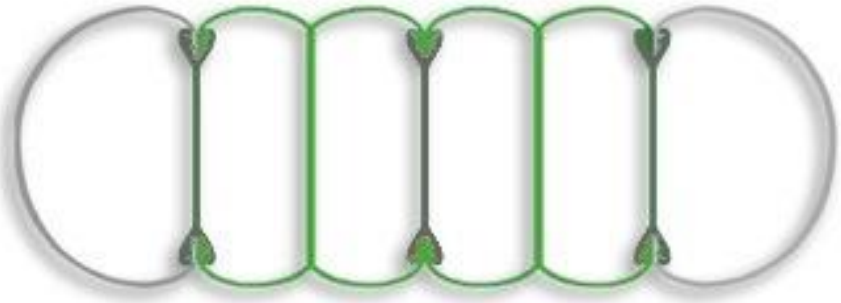
ИДЕЯ
ЦЕНТР ПРОТОТИПИРОВАНИЯ И РЕВЕРСИВНОГО ИНЖИНИРИНГА

RENAULT NISSAN

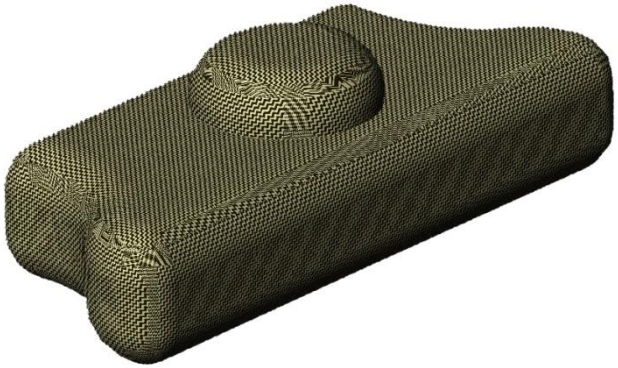
TEAM
WEB-РАЗРАБОТКА

Неудобства использования газового баллона

LPGCAR

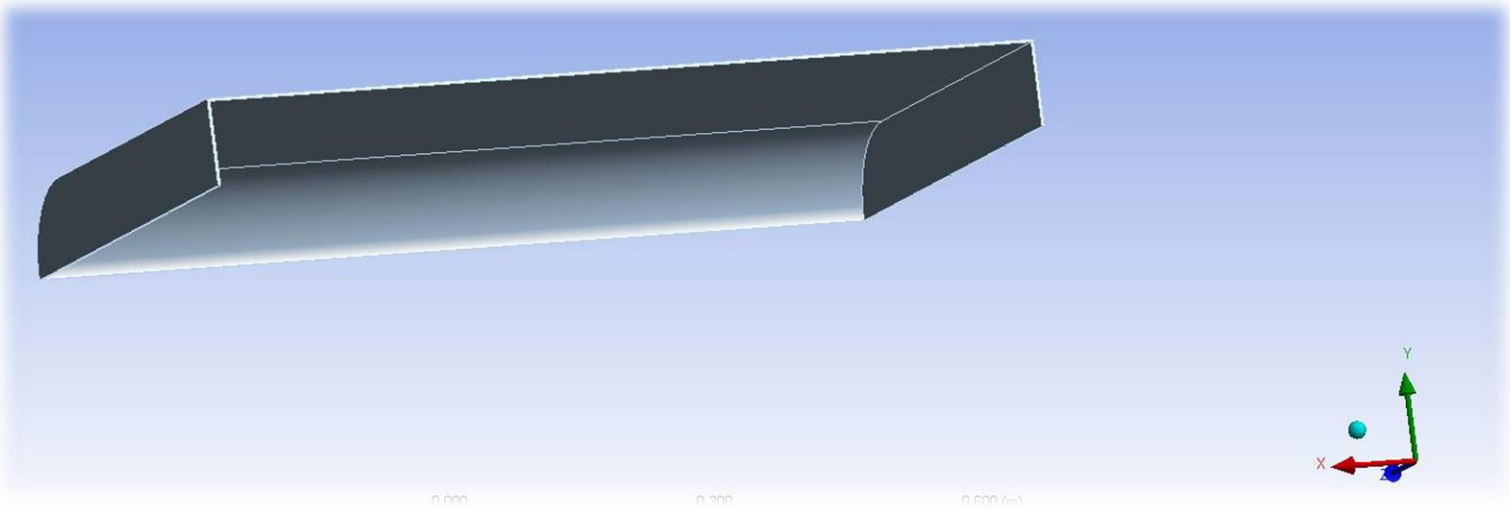


PPI



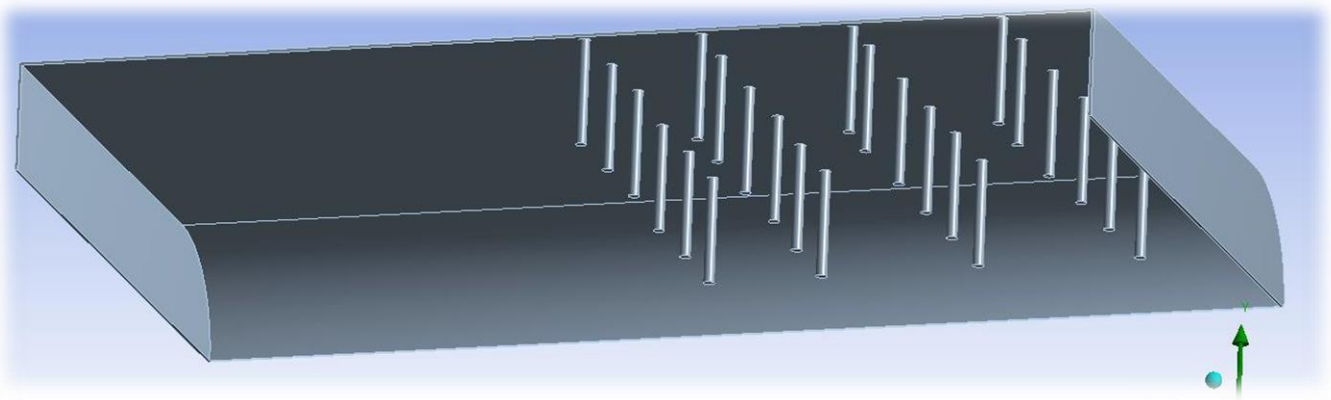
СТАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ СОСУДА ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Баллон произвольной неоптимальной конструкции.
Материал: Сталь 3
Толщина стенки: 3 мм
ДхШхВ: 1000х1000х200 мм
Давление: 150 атм.
На рисунке показана модель, представляющая четверть баллона. Расчеты выполнены с учетом симметрии баллона относительно плоскостей XZ и YZ.

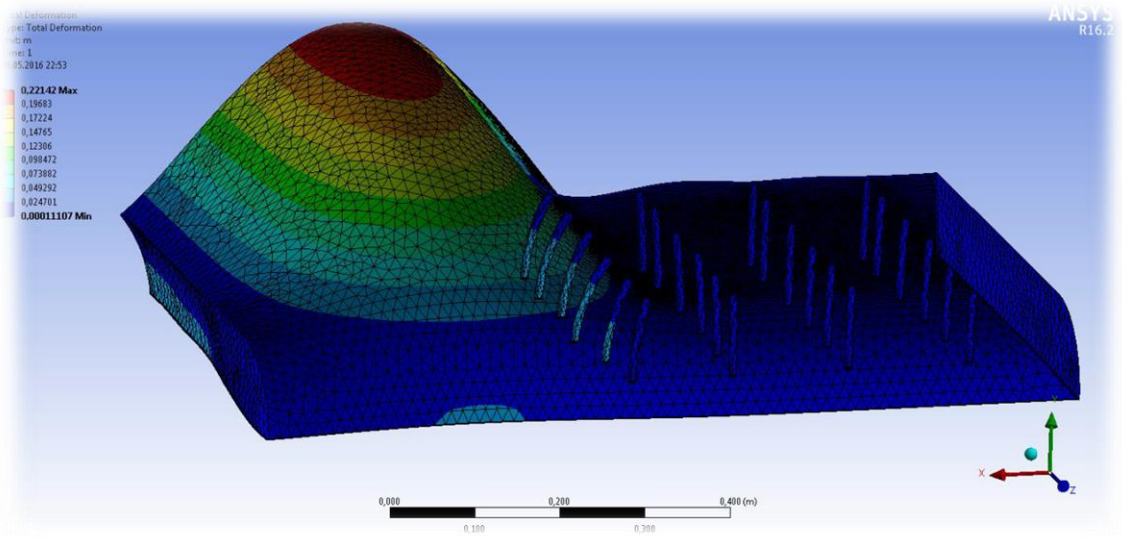


Результаты расчета показывают, что под действием давления газа, стенки сосуда испытывают значительную деформацию, вплоть до разрушения

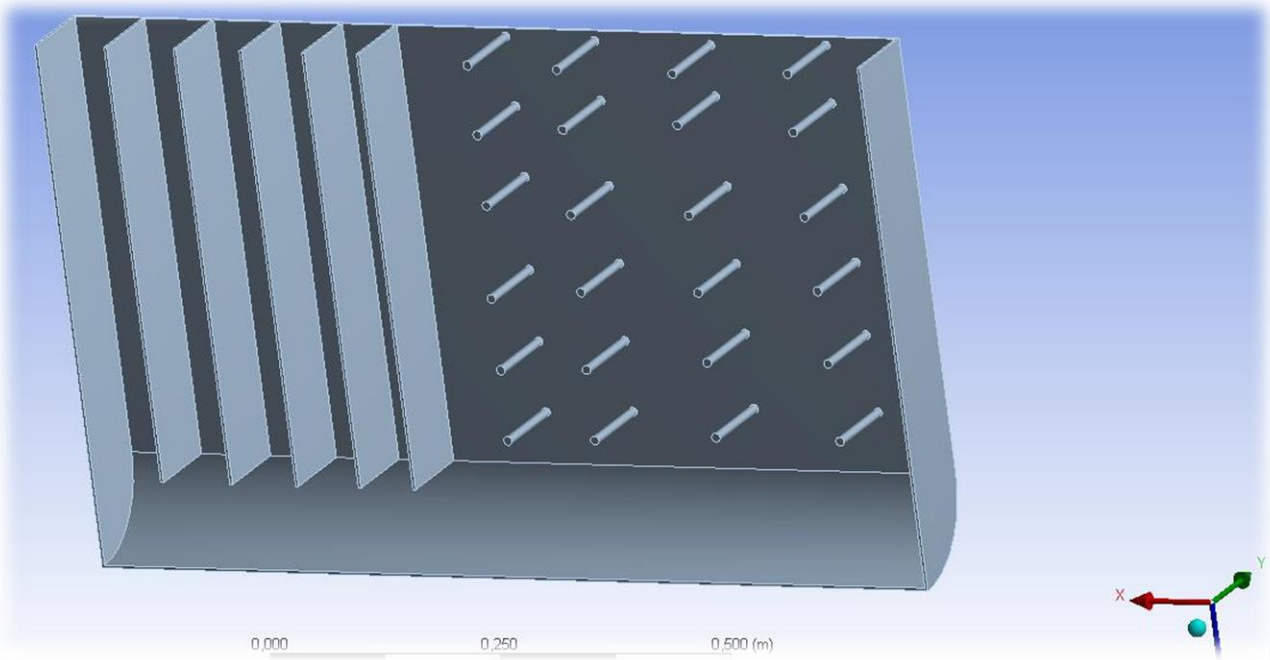
Добавляем в конструкцию перемычки. Перемычки установлены лишь в половине бака для наглядности

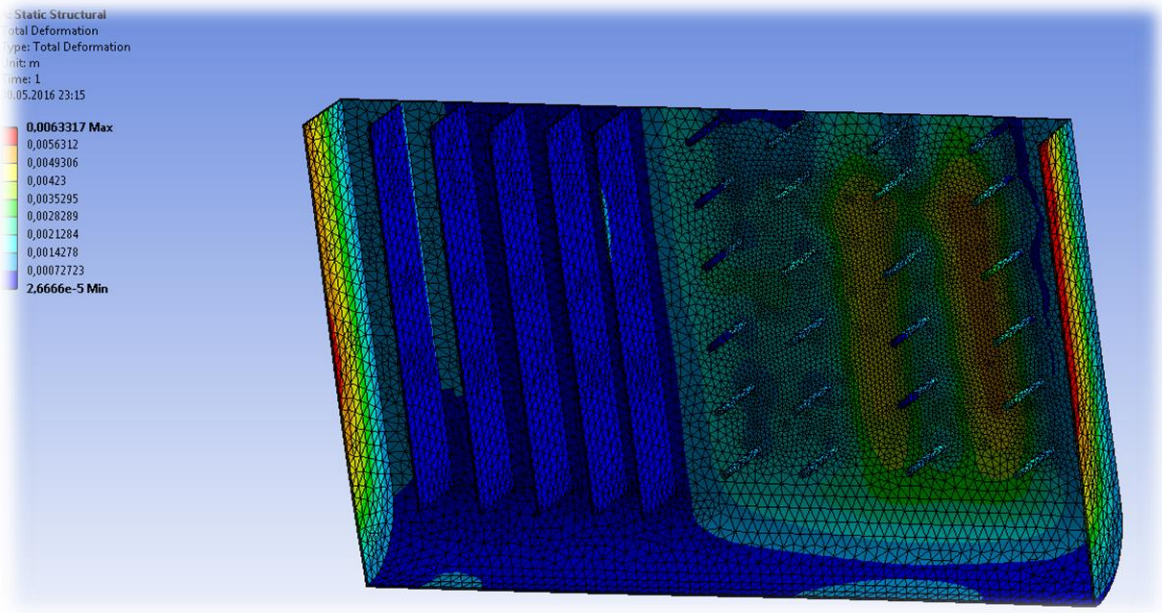


Результаты расчета показывают, что перемычки позволяют избежать черезмерной деформации стенки сосуда.



Добавим перемычки в виде ребер:

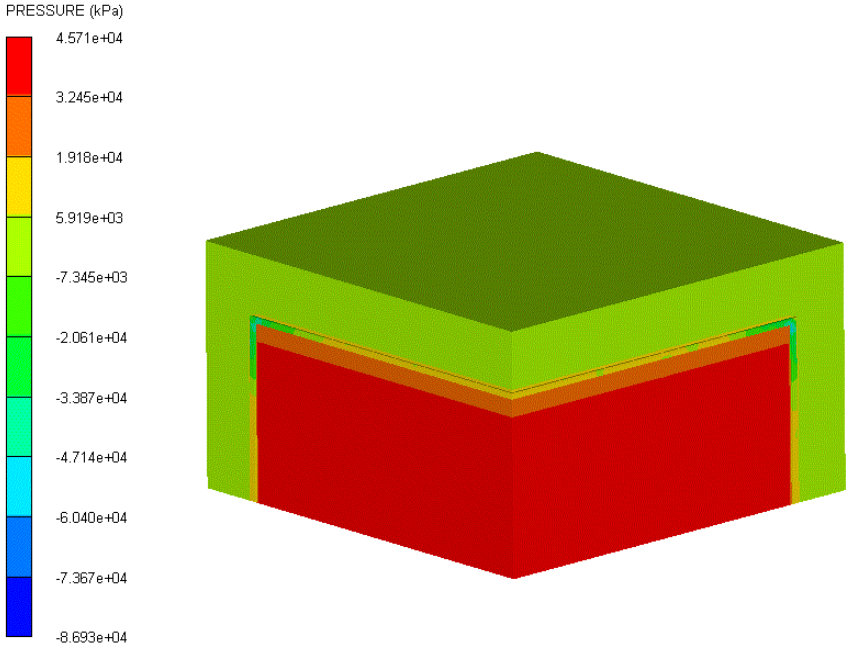




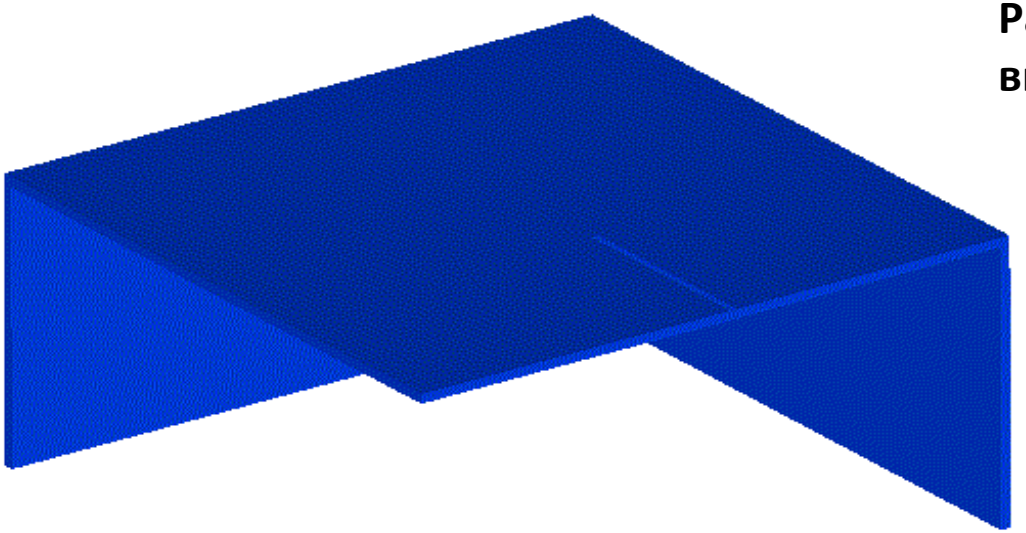
Расчеты показывают, что такая конструкция позволяет избежать значительной деформации стенок. Однако видно, что под давлением газа происходит деформация плоских боковых стенок

ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССА РАЗРУШЕНИЯ СОСУДА ПОД ДАВЛЕНИЕМ

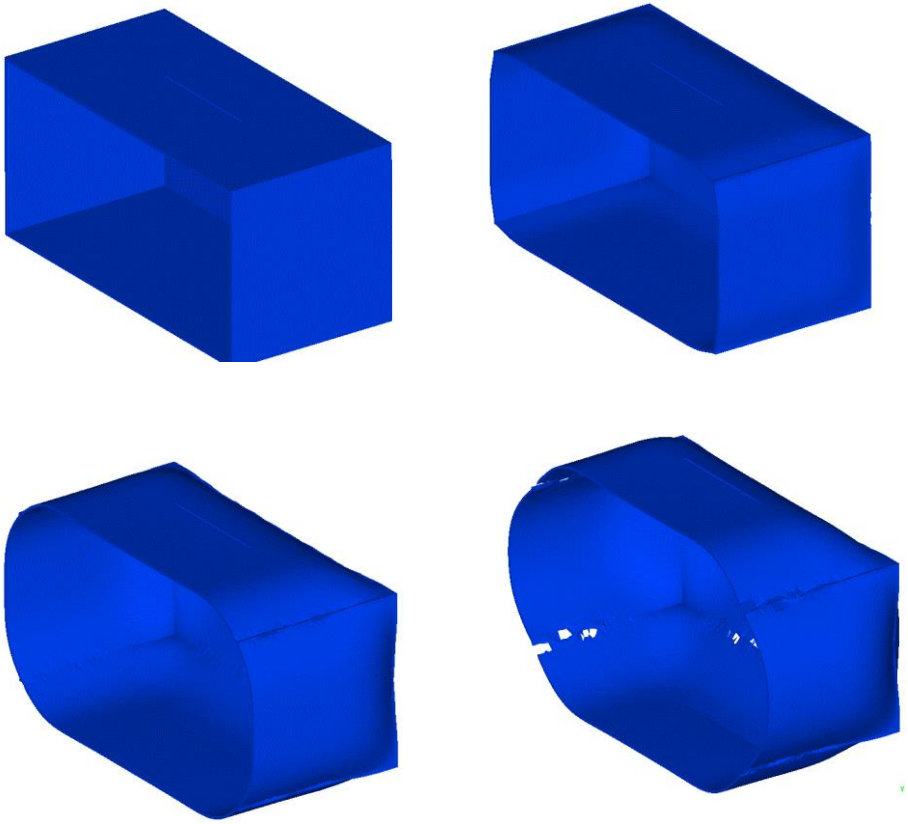
Сосуд имеет форму параллелепипеда.
Материал: Сталь 3
Толщина стенки: 5 мм
ДхШхВ: 600х600х400 мм
Давление: 450 атм.
Задача решается в трехмерной постановке с учетом симметрии конструкции относительно плоскостей XY, XZ, YZ, поэтому расчет произведен для 1\8 части конструкции. Стенка сосуда имеет заданный дефект в виде несквозной трещины глубиной 3 мм.
Форма 1\8 корпуса сосуда

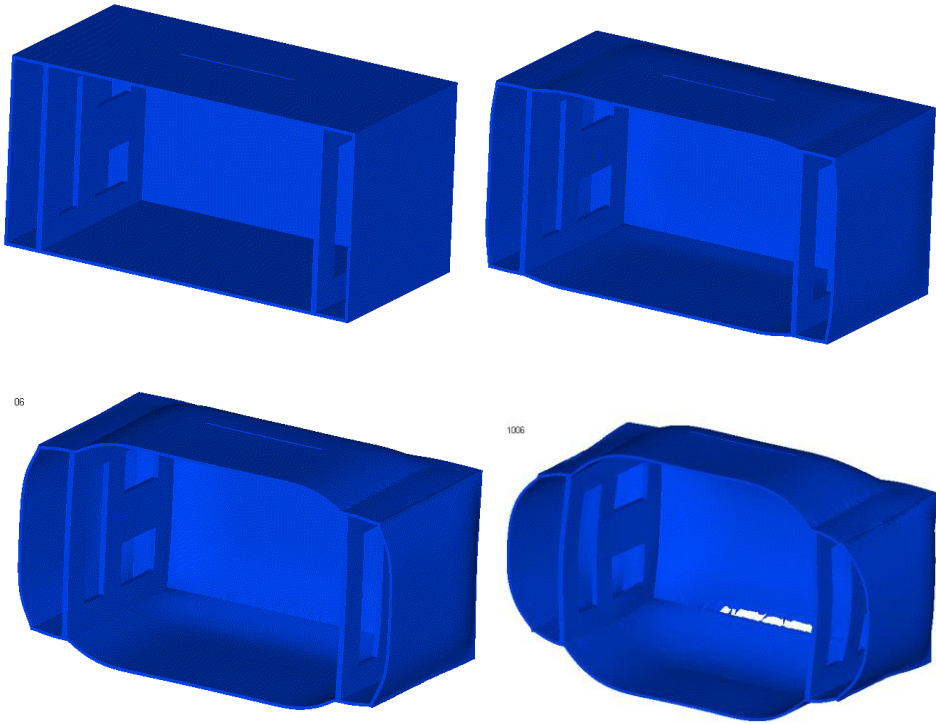


Распределение начального давления газа внутри и снаружи сосуда

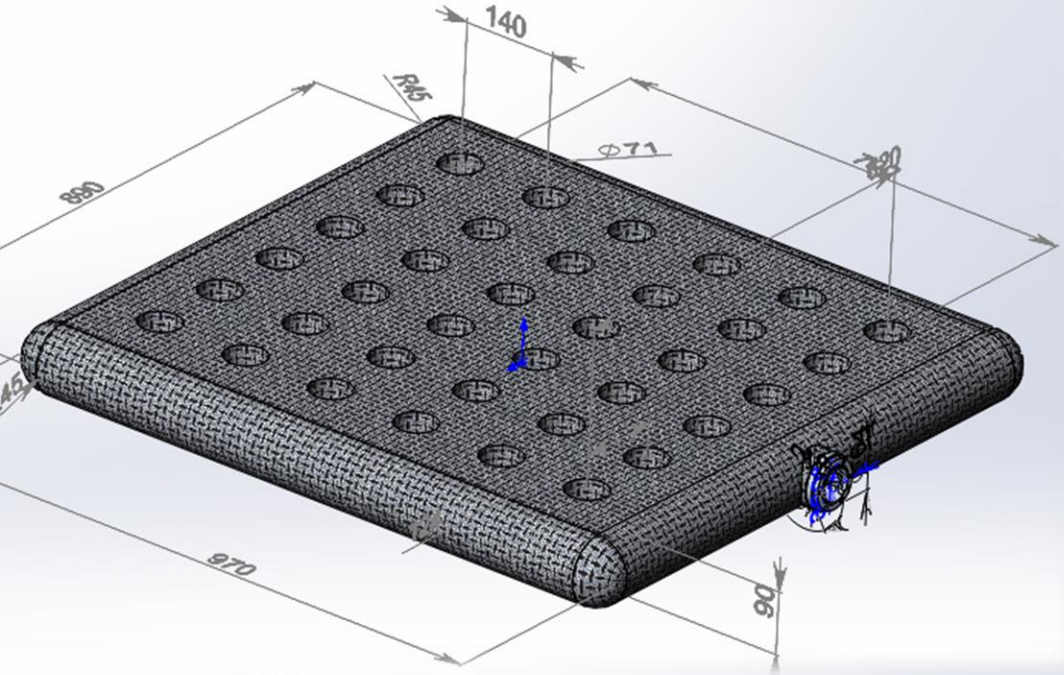


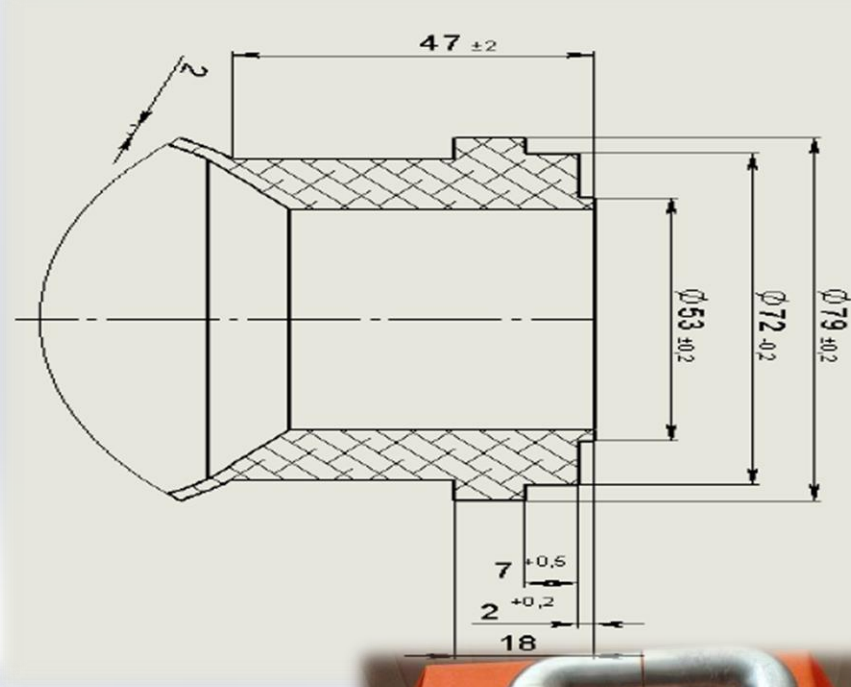
Динамика процесса разрушения стенок сосуда под действием давления газа. Для наглядности представлена половина сосуда

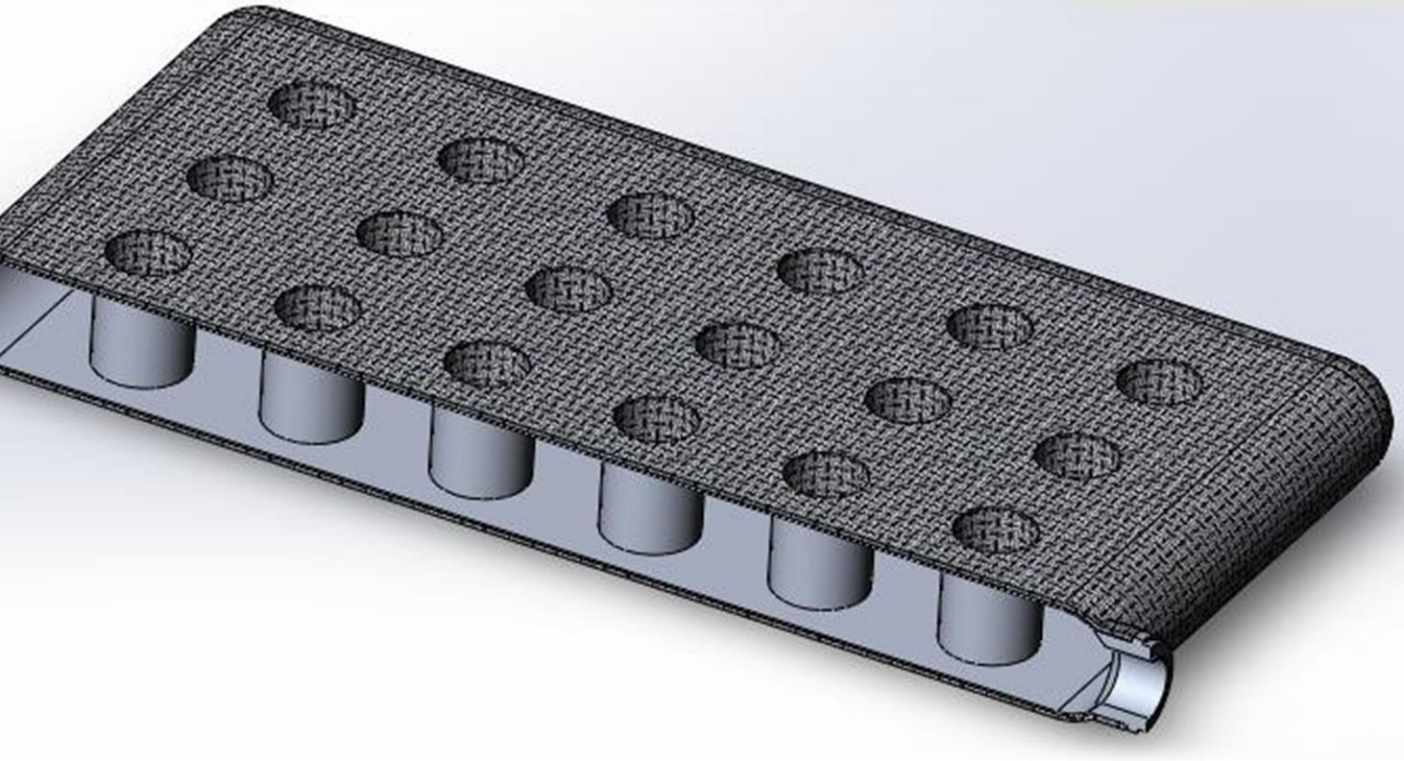




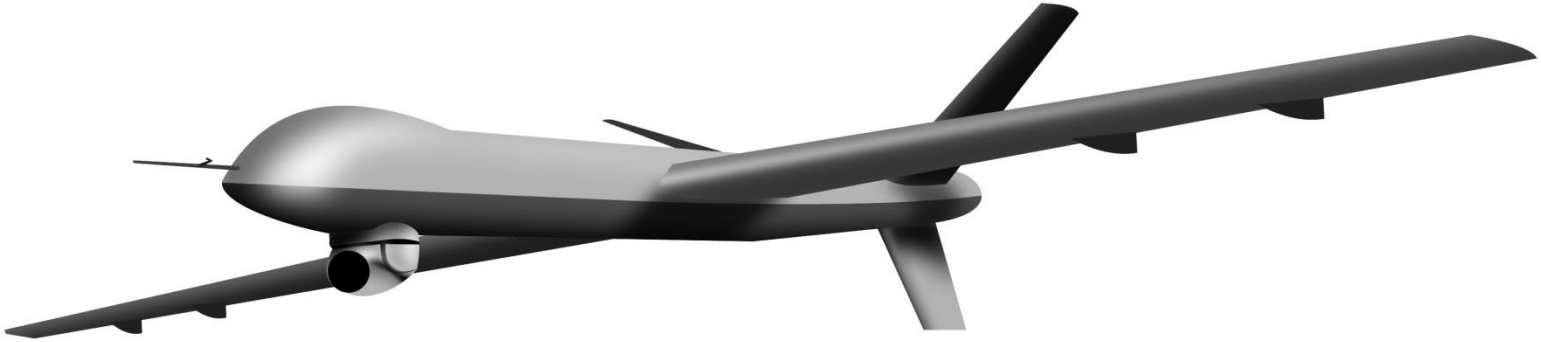
Если добавить перегородки, то характер деформации изменяется

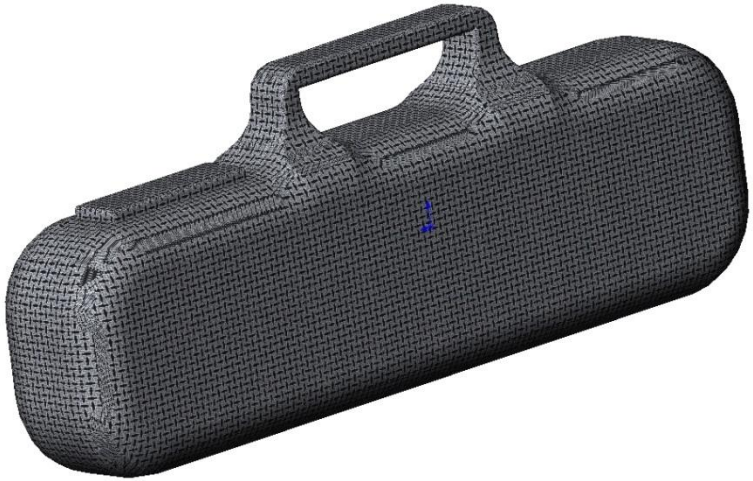

140
R45
⌀71
890
970
90


47 ±2
2
⌀53 ±0,2
⌀72 -0,2
⌀79 ±0,2
7 +0,5
2 +0,2
18



Область применения

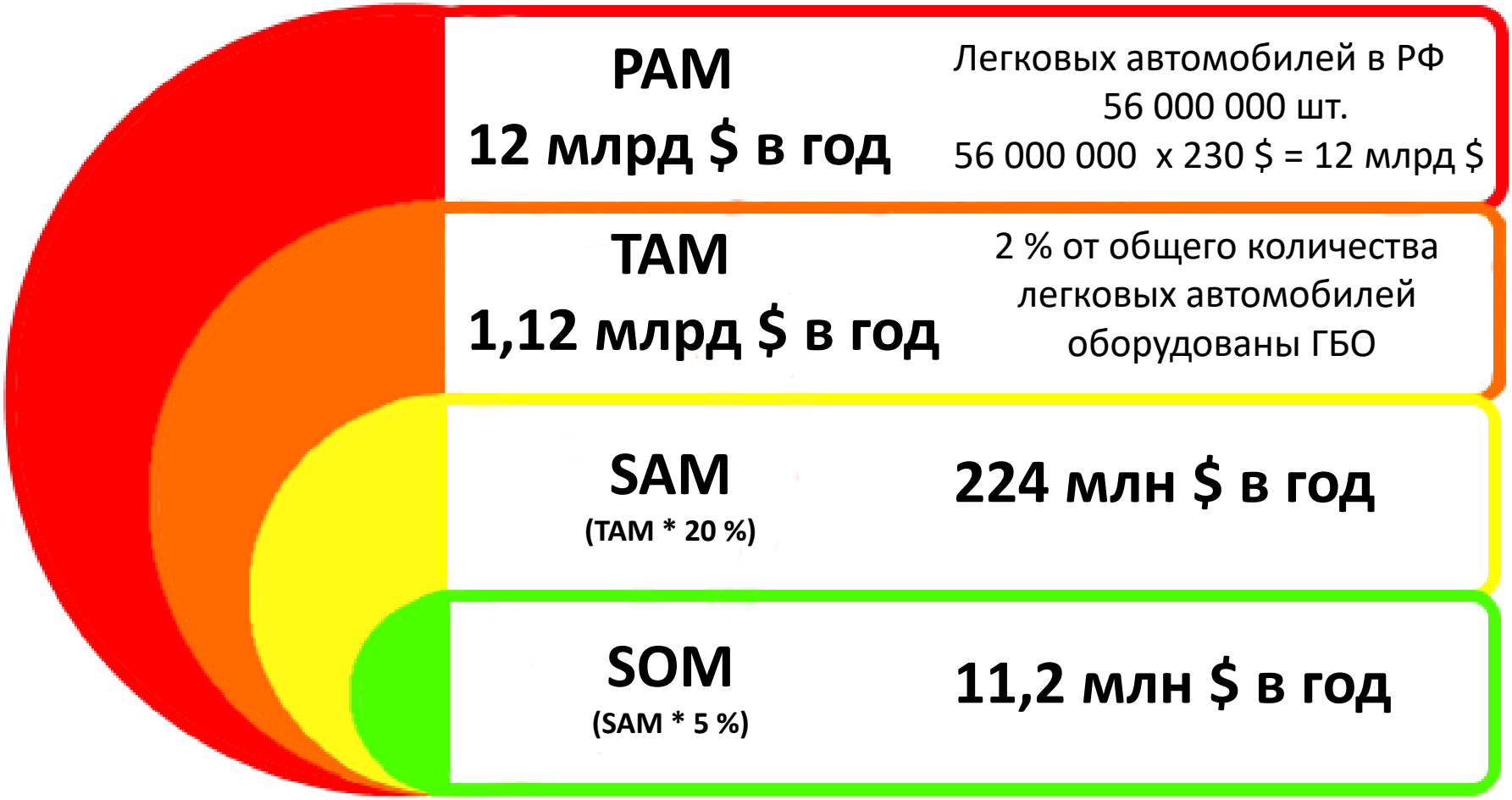




Сравнительные характеристики

	Стандартный газовый баллон (50 л)	**Баллон фирмы PPI, Австралия (50 л)**	**Плоский газовый баллон из композитных материалов (50 л)**
Цена, руб	2 500	12 000 (без учета таможенного оформления и транспортировки из Австралии, либо США)	**15 000**
Материал	Сталь	Алюминий	**Арамид / стеклоткань / базальт, алюминий**
Масса	-	-	**+**
Коррозионная стойкость	-	+	**+**
Экономия свободного пространства	-	-	**+**
Наличие дополнительной арматуры для слива конденсата	-	-	**+**
Возможность расширения линейки баллонов под определенные полости	-	-	**+**
Коэффициент запаса прочности	x 2.6	x 3	**x 5**

Рынок



При расчете использовались данные РОССТАТ за 2015 год

Количество сотрудников задействованных в НИОКР по годам. Первый год: 6
2. Количество сотрудников задействованных в производстве (после НИОКР) по годам. Первый год 4
3. ЗП сотрудника по годам без начислений: Инженер: 20 000 руб. Производственный персонал: 15 000
4. Наименование и стоимость продукта и услуг.
5. Продолжительность НИОКР и проекта в целом. 2 года
6. Стоимость работ (услуг) сторонних организаций (по годам). Первый год: прочностной расчет, испытания различных комбинаций материала и смол, изготовление раскроя, изготовление оснастки, сварка алюминиевого лейнера: 432 350 руб.
7. Накладные расходы на НИОКР (по годам): 0 руб.
8. Материальные затраты на НИОКР (по годам): 500 000 руб.
9. Аренда помещений (площадь и стоимость в месяц), если есть. 0 руб.
10. Количество реализуемого товара или услуг по годам. Всего легковых автомобилей в РФ: 56 000 000. Оборудованы ГБО 10 000 000 шт. Потенциально достижимый 10% = 1 000 000 шт Ориентировочная себестоимость баллона 12 000 руб, конечная цена для потребителя 20 000 руб. Реально достижимый рынок: 100 000 х 20 000. = 2 млрд. руб.

Бизнес - модель

Ключевые партнеры

ООО «Royal Carbon» - подбор материалов, смолы, подготовка выкроек композитных материалов, перемотка алюминиевого лейнера нитью, запекание.
ООО «Бухгалтерия +» - ведение бухгалтерии, финансовые отчеты
ООО «Команда А» - написание и поддержание работы сайта, продвижение продукта, реклама
ХК «Композит» - поставщик композитных материалов
Взаимосвязь всех партнеров в единой прозрачной CRM-системе

Ключевые активности

Организация производственного процесса, обеспечение сверхбезопасности конечного продукта
Обеспечение постоянно растущего спроса продукта повысит количество заказываемого материала в ХК «Композит» и, как следствие, удешевление закупаемого материала.

Ключевые ресурсы

Имеется штат из 3-х квалифицированных рабочих для выполнения производственных задач, 2-х инженеров для прочностного расчета и компьютерного моделирования процессов (имеется необходимое лицензионное ПО для выполнения этих задач)

Достоинства предложения

Основная ценность для заказчика – экономия свободного пространства багажного отделения и сверхнадежность приобретаемого продукта. Дальнейшее расширение линейки продукта.
Современный дизайн.
Отсутствие необходимости организации специализированного сервиса по монтажу баллонов.

Отношения с заказчиком

Персональная удаленная поддержка с помощью сайта с использованием уникального номера баллона.
Акции.
Развитая обратная связь, учитывание пожеланий потребителей при проектировании моделей следующего поколения

Канал поставки

Каналы поставки – уже существующие сервисы по оборудованию автомобиля ГБО, специализированные магазины, интернет-заказ. При обнаружении брака – развитая система по замене оборудования в любой торговой точке.

Пользовательские сегменты

Потребителями являются как частные лица, так и организации. Постоянно растущие цены на бензин и дизельное топливо стимулируют спрос нашего продукта

Структура затрат

Натурные испытания, сертификация, внесение коррективов в конструкцию при необходимости, фиксированные затраты.

Источники доходов

Продажа баллонов, демонтаж/монтаж оборудования, техническое обслуживание, ремонт.

Команда

Емельянов Сергей Геннадьевич
Руководитель проекта
Поиск поставщиков и организация закупок необходимого материала;
Разработка конструкции;
Описание технологии;
Организация необходимых связей по проекту;
Распространение, реклама, продвижение проекта;
Испытания баллона;
Организация сварочных работ;
Написание бизнес-плана и участие в финансируемых конкурсах/акселераторах.

Галлямов Альберт Рафисович
Менеджер проекта
Написание обучающей программы;
Поиск заинтересованных в проекте студентов;
Распределение работ среди членов программы;
Разработка технологии баллона;
Проведение обучающих занятий;
Распределение работ.

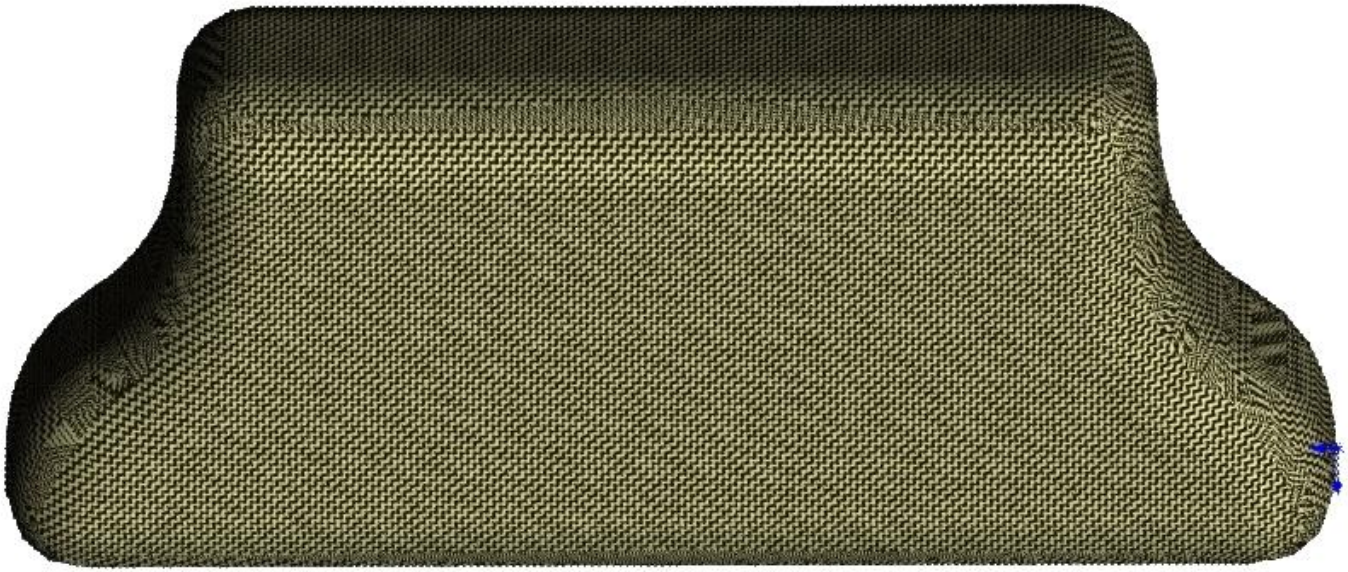
Утянкин Арсений Владимирович
Инженер-технолог
Прочностной расчет в виртуальной среде Ansys;
Написание технологии изготовления баллона;
Выбор методов сварки и контроля швов;
Написание алгоритма испытаний баллона;
Организация связей со сторонними участниками проекта в области металообработки.

Сафиуллин Искандар Ягфарьевич
Технолог
Изготовление выкроек
Прототипирование;
Изготовление силовой оболочки баллона;
Подбор материала, смолы, схема укладки слоев;
Проектирование оснастки
Проведение испытаний

Капускина Екатерина Андреевна
Проектировщик
3D-моделирование;
Разработка промышленного дизайна изделия на основании обратной связи инженеров АО «АвтоВАЗ»;
Составление чертежей, документации

Краснова Дарья Александровна
Проектировщик
3D-моделирование;
Разработка промышленного дизайна изделия на основании обратной связи инженеров АО «АвтоВАЗ»;
Составление чертежей, документации.

План реализации проекта

- Разработка конструкции баллона
- Прочностные испытания различных композиций материалов (арамид, стеклоткань, базальт)
- Прочностные расчеты
- Разработка оснастки
- Схема укладки слоев и подготовка выкроек
- Конструкторская документация
- Описание производства опытных образцов
- Сертификация
- Производство и продажа

Емельянов Сергей
s.g.emelyanov@yandex.ru