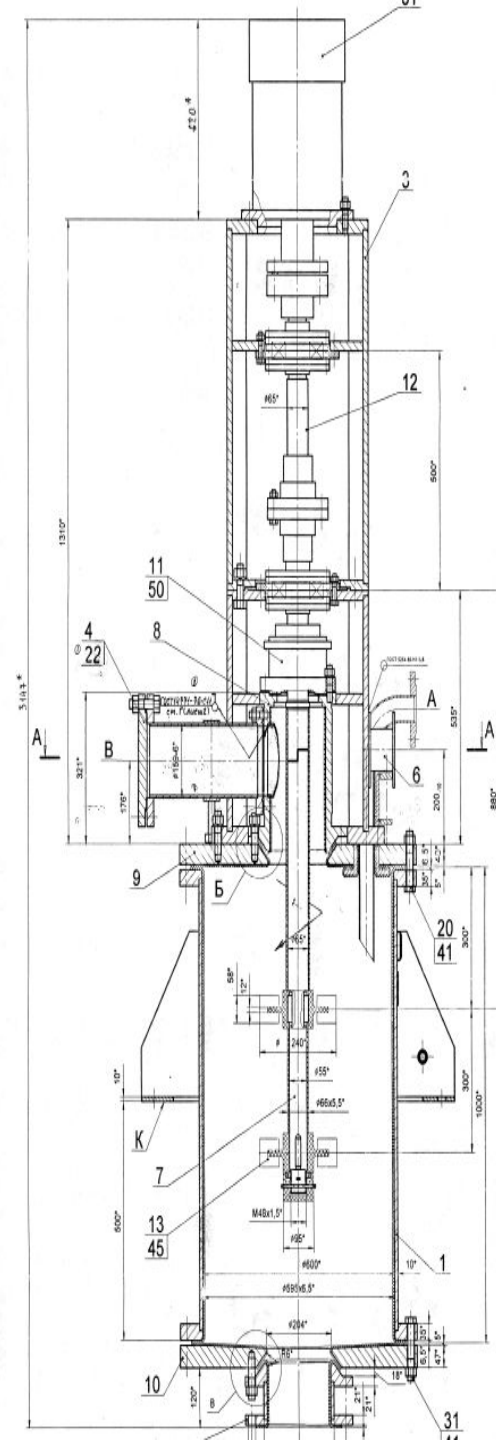


ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»

К вопросу об обеспечении  
функционирования новых  
российских стандартов по  
расчету на прочность  
сосудов и аппаратов

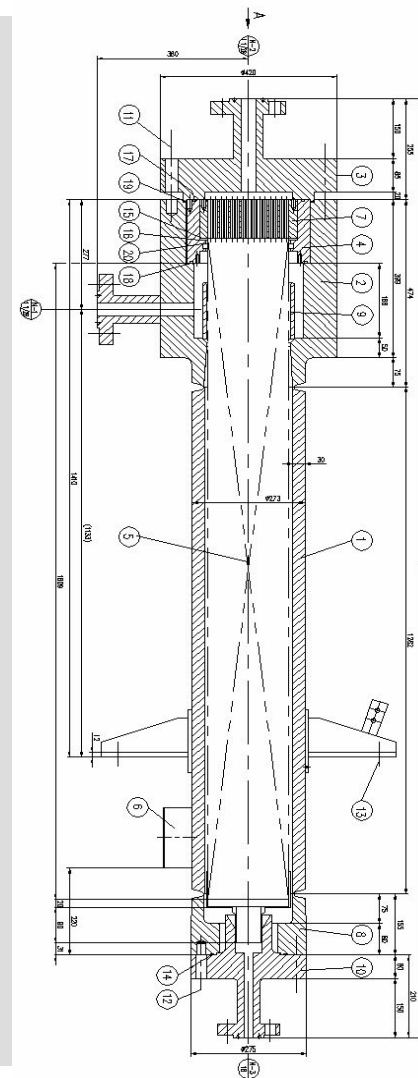
**Б.С. Вольфсон**

*Заведующий отделом прочности и математического  
моделирования нефтегазового оборудования  
ОАО «ВНИИНЕФТЕМАШ»*



# Основные задачи поддержки и развития новых российских стандартов

- Обратная связь и оперативное информирование пользователей
- Программное обеспечение
- Комментарии, примеры применения, расширение области применения
- Регулярный пересмотр
- Организация обучения
- Международная деятельность
- Перспективные направления развития новых российских стандартов



# ГОСТ Р 52857.1 – ГОСТ Р 52857.12

## Сосуды и аппараты.

### Нормы и методы расчета на прочность.



[Главная ->](#)

#### Главная

- [Регистрация](#)
- [О сборнике стандартов ГОСТ Р 52857.1 - ГОСТ Р 52857.12](#)
- [История](#)
- [В.И. Рачков](#)
- [Новости](#)
- [Публикации](#)
- [Ответы на вопросы](#)
- [Разработчики ГОСТ Р 52857](#)
- [Контакты](#)

Этот сайт полностью посвящен сборнику национальных стандартов **ГОСТ Р 52857.1-2007 - ГОСТ Р 52857.12-2007** «Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность» и взаимосвязанным с ним стандартам. Его целью является оперативное информирование пользователей обо всем, что связано со сборником стандартов **ГОСТ Р 52857.1-2007 - ГОСТ Р 52857.12-2007**. Вы найдете здесь информацию об учебных семинарах и конференциях, обнаруженных опечатках и новых разработках, вновь выходящих руководствах, книгах и статьях в отечественных и зарубежных изданиях, программных продуктах и т.д.

Сборник национальных стандартов **ГОСТ Р 52857.1-2007 - ГОСТ Р 52857.12-2007** это большой и достаточно сложный инструмент, заменивший 32 действовавших ранее нормативно-технических документа: ГОСТов, РД, РТМ... Он является основой для расчета, проектирования и оценки технического состояния сосудов и аппаратов, работающих под давлением, в нефтяной, газовой, нефтеперерабатывающей, химической и других отраслях промышленности. По своей роли и значению для российской промышленности он является аналогом таких известных зарубежных стандартов как **ASME Boiler and Pressure Vessel Code, EN 13445, BS 5500, CODAP, AD Merkblatt**.

Сборник национальных стандартов **ГОСТ Р 52857.1-2007 - ГОСТ Р 52857.12-2007** вместе с взаимосвязанным с ним стандартом **ГОСТ Р 52630-2006** «Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия» был разработан в течение последних нескольких лет ведущими российскими институтами – авторами всех советских и российских стандартов по расчету на прочность сосудов и аппаратов. Однако, внедрение такого большого и сложного инструмента не может ограничиться одним лишь изданием стандарта. Издание стандарта – это лишь первый этап большой работы. Стандарт такого объема, уровня сложности и ответственности нуждается в постоянной поддержке: обучении, ответах на вопросы, внесении изменений и дополнений, издании руководств по его применению в различных сложных случаях и т.д.

Для того, чтобы добиться максимальной оперативности, в качестве основного способа распространения новой информации будет использоваться прямая рассылка информационных

#### Новости:

[15-02-2009 - Вышел в свет сборник стандартов ГОСТ Р 52857.1-ГОСТ Р 52857.12](#)

На этой неделе вышел из печати сборник российских национальных стандартов ГОСТ Р 52857.1-ГОСТ Р 52857.12 "Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность". Вы можете официально заказать и по...

[далее](#)

[15-02-2009 - Начал работу наш сайт](#)

Уважаемые коллеги! Мы с радостью сообщаем, что начал работу наш сайт посвященный ГОСТ Р 52857. ...

[далее](#)

[все новости](#)

#### Счетчики:

E-mail:

Пароль:

[Забыли пароль?](#) [Регистрация](#)

## ГОСТ Р 52857.1 – ГОСТ Р 52857.12

## Сосуды и аппараты.

## Нормы и методы расчета на прочность.


[Главная ->](#)
[Главная](#)
[Регистрация](#)
[О сборнике стандартов  
ГОСТ Р 52857.1 -  
ГОСТ Р 52857.12](#)
[История](#)
[В.И. Рачков](#)
[Новости](#)
[Публикации](#)
[Ответы на вопросы](#)
[Разработчики  
ГОСТ Р 52857](#)
[Контакты](#)

Этот сайт полностью посвящен сборнику национальных стандартов **ГОСТ Р 52857.1-2007 - ГОСТ Р 52857.12-2007** «Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность» и взаимосвязанным с ним стандартам. Его целью является оперативное информирование пользователей обо всем, что связано со сборником стандартов **ГОСТ Р 52857.1-2007 - ГОСТ Р 52857.12-2007**. Вы найдете здесь информацию об учебных семинарах и конференциях,

# WWW.GOST52857.RU

технических документа: ГОСТов, РД, РТМ... Он является основой для расчета, проектирования и оценки технического состояния сосудов и аппаратов, работающих под давлением, в нефтяной, газовой, нефтеперерабатывающей, химической и других отраслях промышленности. По своей роли и значению для российской промышленности он является аналогом таких известных зарубежных стандартов как **ASME Boiler and Pressure Vessel Code, EN 13445, BS 5500, CODAP, AD Merkblatt**.

Сборник национальных стандартов **ГОСТ Р 52857.1-2007 - ГОСТ Р 52857.12-2007** вместе с взаимосвязанным с ним стандартом **ГОСТ Р 52630-2006** «Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия» был разработан в течение последних нескольких лет ведущими российскими институтами – авторами всех советских и российских стандартов по расчету на прочность сосудов и аппаратов. Однако, внедрение такого большого и сложного инструмента не может ограничиться одним лишь изданием стандарта. Издание стандарта – это лишь первый этап большой работы. Стандарт такого объема, уровня сложности и ответственности нуждается в постоянной поддержке: обучении, ответах на вопросы, внесении изменений и дополнений, издании руководств по его применению в различных сложных случаях и т.д.

Для того, чтобы добиться максимальной оперативности, в качестве основного способа распространения новой информации будет использоваться прямая рассылка информационных

#### Новости:

15-02-2009 - Вышел в свет сборник стандартов ГОСТ Р 52857.1-ГОСТ Р 52857.12

За этой неделе вышел из печати сборник российских национальных стандартов ГОСТ Р 52857.1-ГОСТ Р 52857.12 «Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность». Вы можете официально заказать и по...

[далее](#)

15-02-2009 - Начал работу наш сайт

Уважаемые коллеги! Мы с радостью сообщаем, что начал работу наш сайт посвященный ГОСТ Р 52857. ...

[далее](#)
[все новости](#)

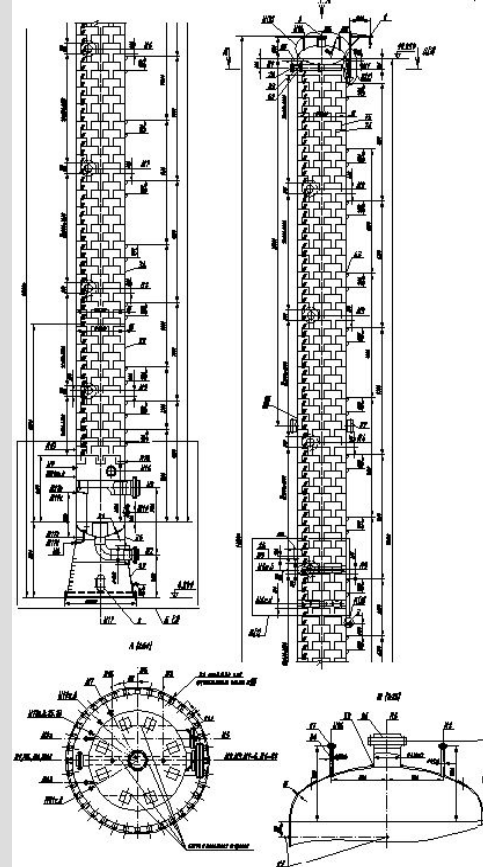
#### Счетчики:

 E-mail: 

 Пароль:  
[Забыли пароль?](#) [Регистрация](#)

# Основные задачи поддержки и развития новых российских стандартов

- Обратная связь и оперативное информирование пользователей
- **Программное обеспечение**
- Комментарии, примеры применения, расширение области применения
- Регулярный пересмотр
- Организация обучения
- Международная деятельность
- Перспективные направления развития новых российских стандартов



# Пакет прикладных программ PVP DESIGN

The image displays the PVP Design software interface, which is used for the design and calculation of pressure vessels. The main window is titled "PVP Design" and shows a list of elements to be calculated. The "Основной режим" (Main mode) is selected, and the "Колонна К-2 - тест" (Column K-2 - test) is the active element. The "Параметры элемента" (Element parameters) window is open, showing the following data:

Параметры элемента	
PROGRAM_NAME	exelvessel.exe
Наименование, шифр	Колонна К-2 - тест
T	370
P	0.45
H lia	10000
rho lia	800
fi	1
H lia_max	43766.4

Below the parameters, there are buttons for "Расчетный модуль" (Calculation module), "Просмотреть данные" (View data), and "Просмотреть отчет" (View report). There is also a checkbox for "Добавить в геометрическую модель" (Add to geometric model) and a text field for "Комментарий" (Commentary).

The "3D View" window on the right shows a 3D model of the vessel, which is a vertical cylindrical column with various fittings and supports. The status bar at the bottom of the main window indicates "Вызвать расчетный модуль" (Call calculation module), "Элемент: 1" (Element: 1), and "Из: 33" (Of: 33).

A dialog box titled "Внимание!" (Attention!) is displayed in the foreground, asking for confirmation to start the calculation:

Программа начинает расчет всех элементов аппарата. Это может занять несколько минут. Продолжить расчет?

The dialog box has "Yes" and "No" buttons.

# Пакет прикладных программ PVP DESIGN

**PVP Design** - C:\Program Files\PVP-Design\example\Пример расчета горизонтальн...

Файл Отчет и Графика Расчет Элемент Сервис Помощь

ВНИИНЕФТЕМАШ Вольфсон Борис Самуилович

Основной режим

- Основные параметры горизонтального
- Левое эллиптическое днище 1200x12
- Цилиндрическая обечайка 1200x12
  - Штуцер А Ду 300
    - Арматурные фланцы Ду 300 Ру 2.5
  - Штуцер Б Ду 300
    - Арматурные фланцы Ду 300 Ру 2.5
  - Сосуды на седловых опорах
  - Фланцевое соединение кожуха и распре
  - Трубная решетка с U-образными труб
- Цилиндрическая обечайка 1200x12
  - Штуцер В Ду 300
    - Арматурные фланцы Ду 300 Ру 2.5
  - Штуцер Г Ду 300
    - Арматурные фланцы Ду 300 Ру 2.5
  - Фланцевое соединение распредаммеры
  - Плоская круглая крышка распредаммеры

Параметры элемента

PROGRAM_NAME	exe\vessel.exe
Наименование, шифр	Основные параметры г
T	120
P	1.4
fi	1
H_liq_max	0

Введите наименование, шифр расчета

Расчетный модуль

Просмотреть данные

Просмотреть отчет

Добавить в геометрическую модель

Комментарий

Элемент: 1 Из: 17

**PVP 3D View** - C:\Program Files\PVP-Design\example\Пример расчета горизонтального аппарата на...

Файл Опции Помощь

ВНИИНЕФТЕМАШ Вольфсон Борис Самуилович

**Данные и результаты расчета элемента**

Задать фильтры

Обозначение	Значение	Единица	Наименование
→ Основные пара...	.....	.....	Параметры аппарата (сосуда)
T	120	С	Расчетная температура
P	1.4	МПа	Расчетное внутренне
fi	1		Коэффициент проч
H_liq_max	0	мм	Максимально возм
→ Левое эллипти...	.....	.....	Выпуклые днища
T	120	С	Расчетная темпера
p	1.4	МПа	Расчетное давлени
D	1200	мм	Внутренний диамет
H	300	мм	Высота выпуклой че
s1	12	мм	Исполнительная то
c1	2	мм	Прибавка для компе
c2	0.8	мм	Прибавка для компе
c3	0	мм	Прибавка технологи
Fi	1		Коэффициент проч
[sigma]	174.5	МПа	Допускаемое напря:
h1	40	мм	Длина цилиндричес
R	1200	мм	Радиус кривизны в

**Фильтры**

Отображать данные

Выделенного элемента  Нескольких элементов

Наборы фильтров

Выбор тип элемента

Параметры аппарата (сосуда)

Цилиндрические обечайки

**Свойства отчета и графики**

Титульный лист Свойства отчета Геометрическая модель

Выбор шаблона Порядок элементов в отчете

Порядок элементов в отчете - задается пользователем

- Основные параметры горизонтального теплообменного аппарата на седлов
- Левое эллиптическое днище 1200x12
- Цилиндрическая обечайка 1200x12
- Фланцевое соединение кожуха и распредаммеры Ду 1200 Ру 2.5
- Цилиндрическая обечайка 1200x12
- Фланцевое соединение распредаммеры Ду 1200 Ру 2.5
- Плоская круглая крышка распредаммеры
- Штуцер А Ду 300
- Арматурные фланцы Ду 300 Ру 2.5
- Штуцер Б Ду 300
- Штуцер В Ду 300

# Пакет прикладных программ PVP DESIGN

Расчет элементов теплообменных аппаратов по РД 26-14-88

Файл Расчет Помощь

PR Режим расчета: Рабочий ВНИИИ ФТЕМАШ Вольфсон Борис Самуилович

Геометрия (Конструкция) Нагрузки и воздействия Расчетные параметры

Условия работы и конструкция Материалы

Название

Подставлять значения табличных величин

Плакирующий слой или наплавка: Отсутствует

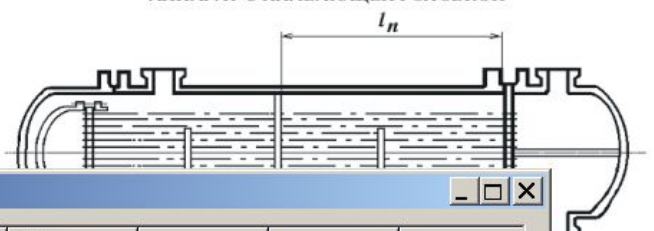
Расчетный срок службы аппарата, ч: 100000

ВНИМАНИЕ!  
При изменении МАТЕРИАЛА  
Вам следует проверить, не  
приводит ли это к  
изменению

Пояснительный рисунок

РАСЧЕТ КОЖУХОТРУБЧАТЫХ ТЕПЛОБМЕННЫХ АППАРАТОВ

АППАРАТ С ПЛАВАЮЩЕЙ ГОЛОВКОЙ



ОВКЕ

АМИ

Свойства выбранного материала

T, C	[sigma], МПа	Re/t, МПа	Rm/t, МПа	E, МПа	alpha
20	147	220	410	199000	1.16E-5
100	142	213	380	191000	1.16E-5
150	139	209	425	186000	1.205E-5
200	136	204	460	181000	1.26E-5
250	132	198	460	176000	1.28E-5
300	119	179	460	171000	1.31E-5
350	106	159	430	164000	1.33E-5
375	98	147	410	159450	1.345E-5
400	92	-	-	155000	1.36E-5
410	86	-	-	151950	1.36E-5
420	80	-	-	148950	1.365E-5
425	77.5	-	-	147500	1.37E-5
430	75	-	-	145950	1.37E-5
440	67	-	-	142950	1.375E-5
450	61	-	-	140000	1.38E-5
460	55	-	-	-	1.385E-5
470	49	-	-	-	1.39E-5
475	46	-	-	-	1.395E-5

Материал

Титан и его сплавы Свои материалы

Стали Цветные металлы

Выберите материал

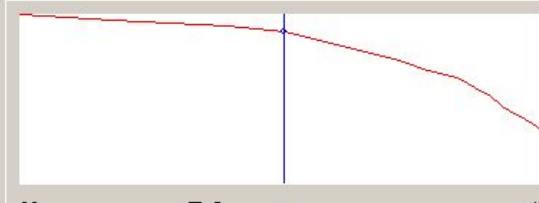
Тип стали: Углеродистые стали

Марка: Сталь20

Вид заготовки: Труба

Расчетный срок эксплуатации, часов

Принять Свойства Отмена



147

[sigma], МПа

X = 249

Y = 132.08

0

20 T, C 475

При расчетном сроке эксплуатации, часов

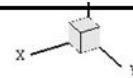
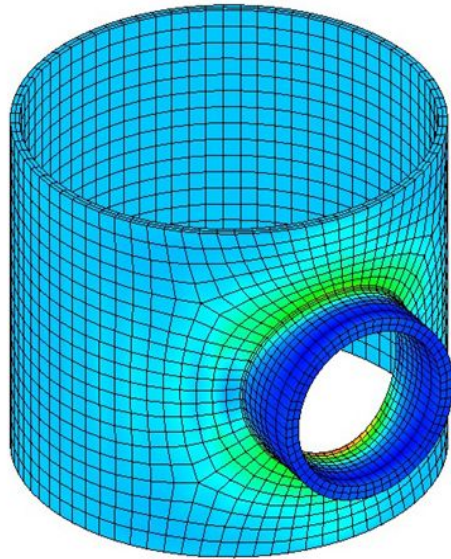
100000

При группе аппарата по сероводороду

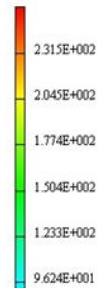
Закреть



# Пакет прикладных программ PVP DESIGN



Max= 2.586E+002  
Min= 1.506E+001



Допускаемое осевое сжимающее усилие:

$$[F] = \frac{[F]_k}{\sqrt{1 + \left(\frac{[F]_k}{[M]_k}\right)^2}} = 1.092e+07 \text{ Н}$$

Допускаемый изгибающий момент из условия устойчивости в пределах упругости:

$$[M]_k = \frac{89 \cdot 10^{-4} E D^3}{n_y} \left[ \frac{100(S-C)}{D} \right]^{2.5} = 1.445e+10 \text{ Н}\cdot\text{мм}$$

Допускаемый изгибающий момент из условия прочности:

$$[M]_k = \frac{\pi D(D+S-C)(S-C)\sigma}{4} = 1.367e+10 \text{ Н}\cdot\text{мм}$$

Допускаемый изгибающий момент:

$$[M] = \frac{[M]_k}{\sqrt{1 + \left(\frac{[M]_k}{[Q]_k}\right)^2}} = 9.932e+09 \text{ Н}\cdot\text{мм}$$

Допускаемое поперечное усилие из условия устойчивости в пределах упругости:

$$[Q]_k = \frac{2.4E(S-C)^2}{n_y} \left[ 0.18 + 3.3 \frac{D(S-C)}{L^2} \right] = 3.62e+06 \text{ Н}$$

PVP Design - C:\PVP-Design-New\aaa1.ppv

Файл Отчет и Графика Расчет Элемент Сервис Помощь

Вольфсон Б С

## Свойства отчета и графики

Выбор шаблона

Порядок элементов в отчете

Титульный лист

Свойства отчета

Геометрическая модель

- Добавить рамку
- Добавить перенос страниц между элементами
- Добавить в отчет только выделенные элементы
- Добавить оглавление
- Добавить в отчет только рассчитанные элементы
- Добавить пояснительные рисунки

Отчет во всех режимах:

- Все элементы в одном режиме, затем - все в другом
- Все режимы одного элемента, затем - все режимы другого

Параметры элемента

Расчет	Укрепление отворс
Наименование, шифр	Укрепление отворс
D	2800
S	65
d	1100
S1	98
l1	420
...	...

Исполнительная толщина стенки обечайки, ко

Расчетный модуль

Просмотреть данные

Просмотреть отчет

Внутреннее

Элемент принадлежит 2-м пространства

Наружное

Добавить в геометрическую модель

Комментарий

1/1 At 1.9cm Ln 1 Col 2 REC TRK EXT OVR Russian (Ru

обечайки от действия давления с учетом прибавки:

$$S \geq S_p + C = [p] \frac{2[\sigma]_p(S-C)}{D + (S-C)}$$

Допускаемое внутреннее давление:

$$[F]_{kl} = \frac{31 \cdot 10^{-4} E D^3}{n_y} \left[ \frac{100(S-C)}{D} \right]^{2.5}$$

Допускаемое осевое сжимающее усилие из условия местной устойчивости в пределах упругости:

Допускаемое осевое усилие из условия устойчивости в пределах упругости:

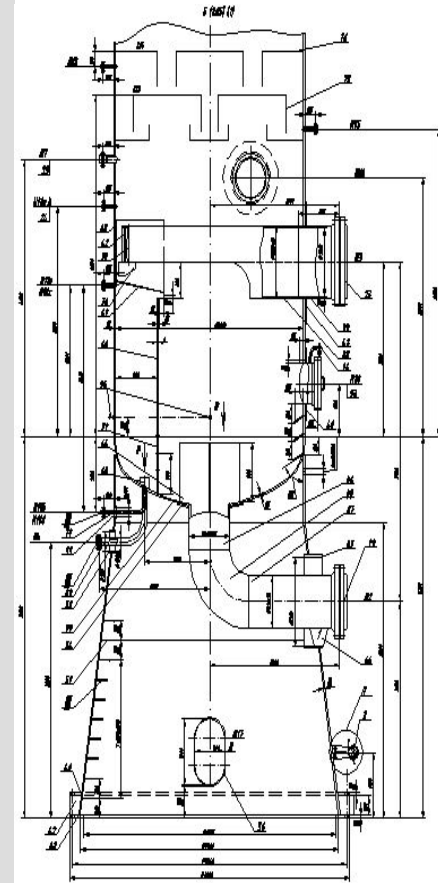
$$[F]_k = \text{Min}([F]_{kl}, [F]_{k2})$$

Допускаемое осевое сжимающее усилие из условия прочности:

$$[F]_k = \pi(D+S-C)(S-C)$$

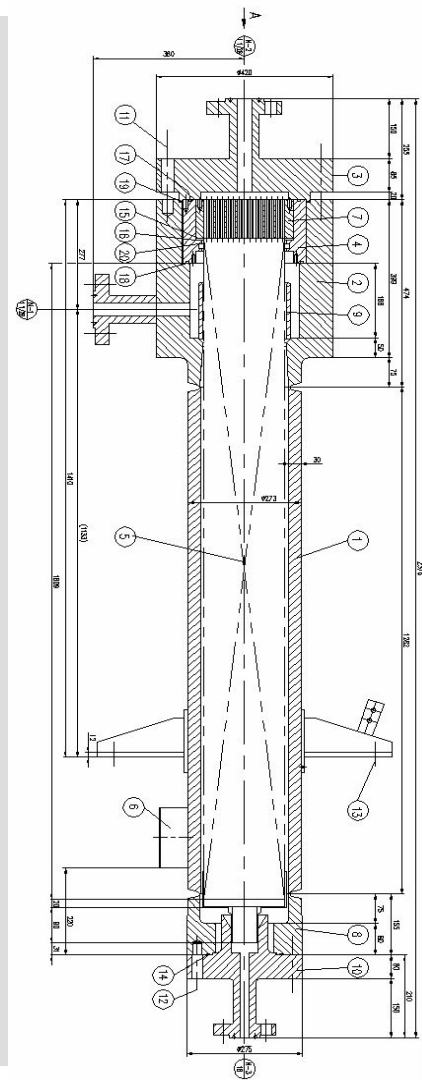
# Основные задачи поддержки и развития новых российских стандартов

- Обратная связь и оперативное информирование пользователей
- Программное обеспечение
- **Комментарии, примеры применения, расширение области применения**
- Регулярный пересмотр
- Организация обучения
- Международная деятельность
- Перспективные направления развития новых российских стандартов



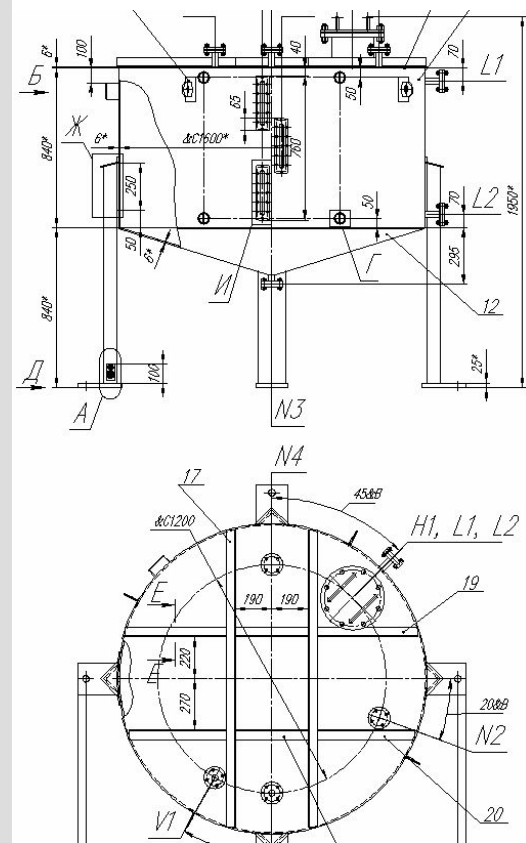
# Основные задачи поддержки и развития новых российских стандартов

- Обратная связь и оперативное информирование пользователей
- Программное обеспечение
- Комментарии, примеры применения, расширение области применения
- **Регулярный пересмотр**
- Организация обучения
- Международная деятельность
- Перспективные направления развития новых российских стандартов



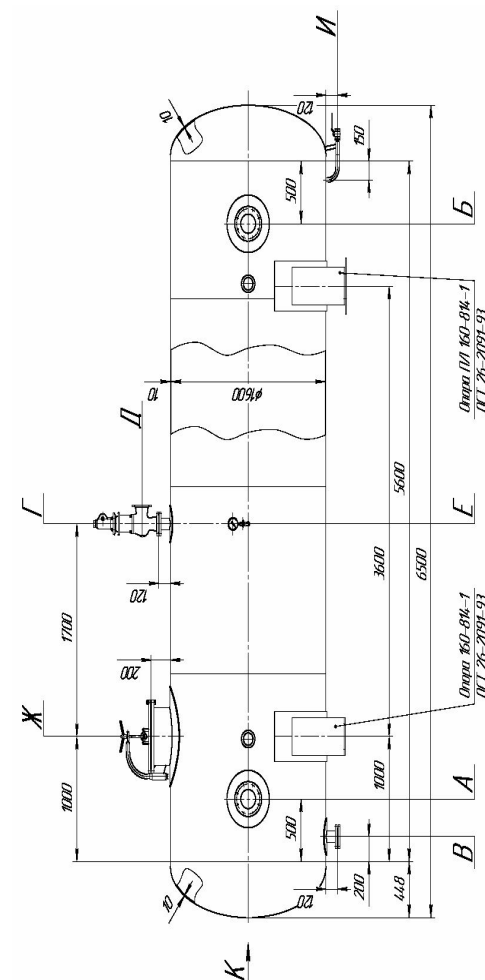
# Основные задачи поддержки и развития новых российских стандартов

- Обратная связь и оперативное информирование пользователей
- Программное обеспечение
- Комментарии, примеры применения, расширение области применения
- Регулярный пересмотр
- **Организация обучения**
- Международная деятельность
- Перспективные направления развития новых российских стандартов



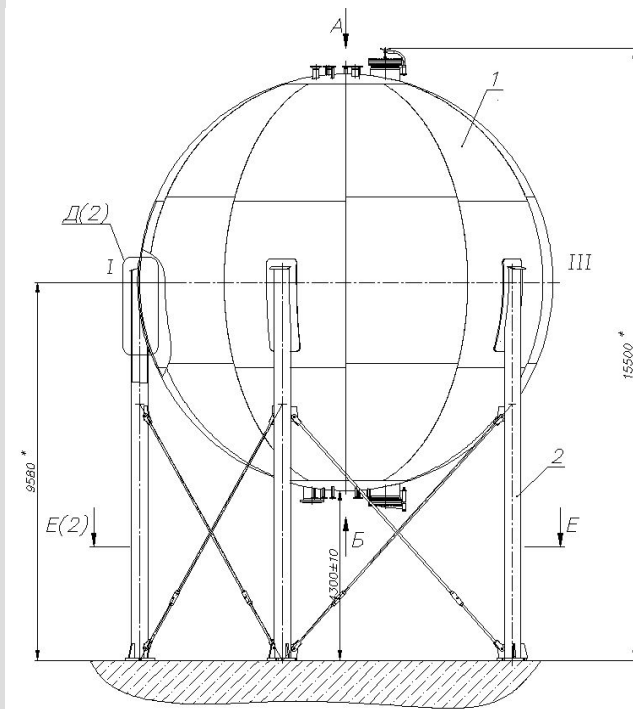
# Основные задачи поддержки и развития новых российских стандартов

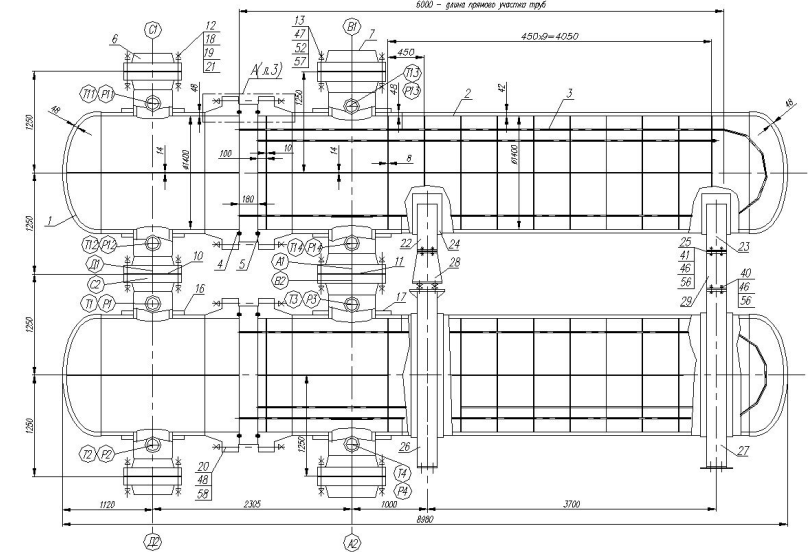
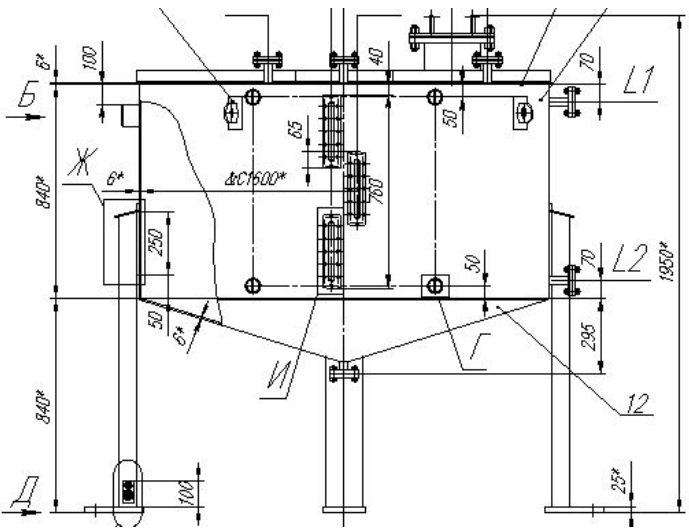
- Обратная связь и оперативное информирование пользователей
- Программное обеспечение
- Комментарии, примеры применения, расширение области применения
- Регулярный пересмотр
- Организация обучения
- **Международная деятельность**
- Перспективные направления развития новых российских стандартов



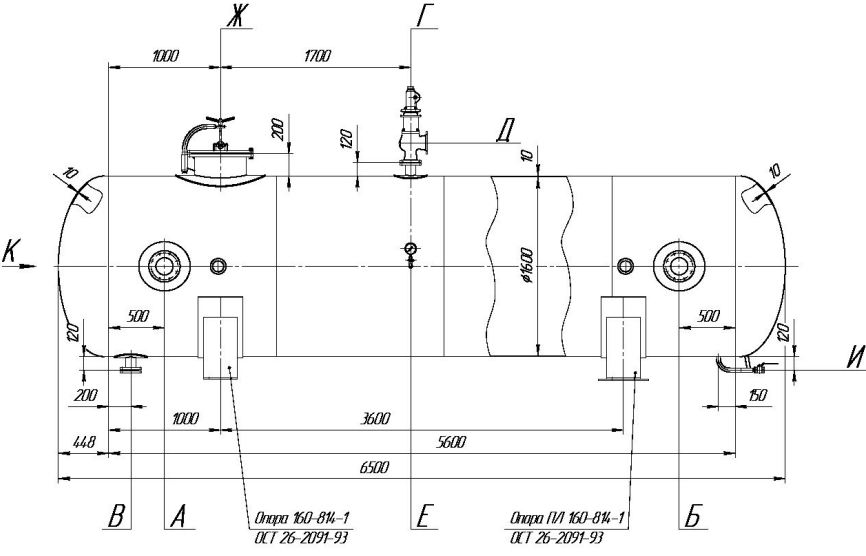
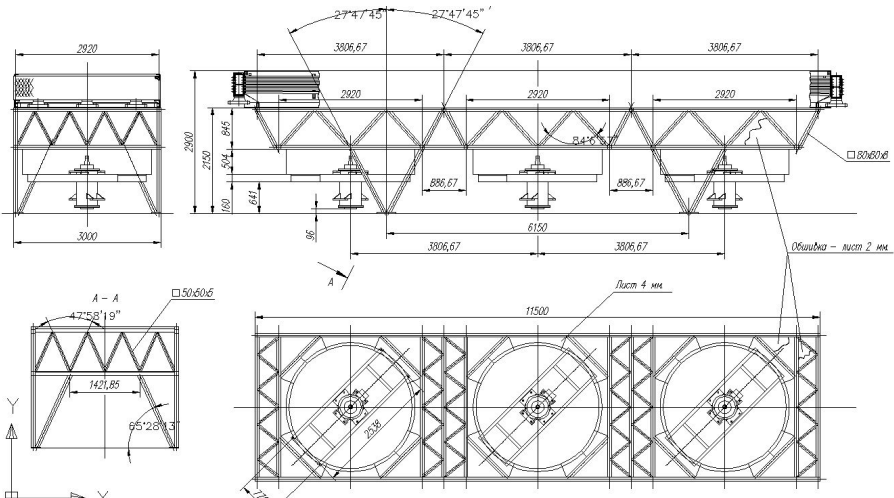
# Перспективные направления развития новых российских стандартов по расчету на прочность сосудов и аппаратов

- Расчет на устойчивость при ползучести
- Расчет на совместное действие ползучести и малоциклового усталости
- Прямое численное моделирование предельных состояний конструкции, как альтернатива условному упругому расчету
- Развитие требований к проведению численных расчетов и оценке их результатов
- Использование методов механики разрушения в проектных расчетах





**Благодарю за внимание**



Масса топливной камеры - 1500 кг  
 Масса распределительного камер свечи - 900 кг  
 Масса вентилятора, двигателя и коллектора - 1200 кг

Опора 160-84-1  
 ДСТ 26-2091-93