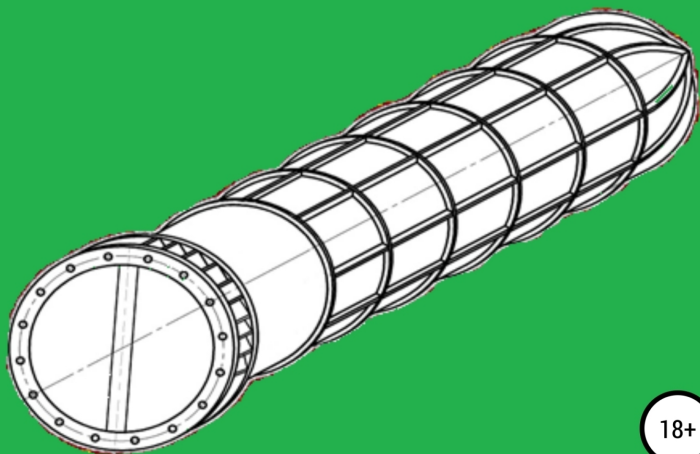


Ефанов К.В.

# Нефтяные аппараты и металлоконструкции



18+

# Константин Владимирович Ефанов

# Нефтяные аппараты и

# металлоконструкции

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=57561641](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=57561641)*

*SelfPub; 2025*

## **Аннотация**

Введение в тематику для конструкторов ПГС по металлоконструкциям и конструкторов по аппаратам для заводов переработки нефти и газа.

Рассмотрены конструкции этажерок и резервуаров, вопросы выполнения прочностных расчетов.

# Содержание

Введение	4
Благодарности	9
Типы металлоконструкций в нефтепереработке	10
Конец ознакомительного фрагмента.	13

# Константин Ефанов

# Нефтяные аппараты и металлоконструкции

## Введение

Конструктору нефтяного статического оборудования (аппаратов емкостного и колонного типов, теплообменных аппаратов, аппаратов воздушного охлаждения) необходимо иметь представление о металлоконструкциях технологических установок, в которых размещаются аппараты и о металлоконструкциях резервуаров. В целом металлоконструкции установок можно разделить на два типа: стержневые конструкции промышленных этажерок, на которые монтируются аппараты и листовые конструкции резервуаров.

Компетенции по металлоконструкциям необходимы для проектирования аппаратов в блочном исполнении (аппарат с обвязкой размещается внутри строжневого каркаса металлоконструкции) и для решения вопросов, возникающих при комплексном проектировании технологических установок.

Отдельный интерес представляет тема возможности изготовления аппаратов на сравнительно низкое давление в виде металлоконструкций (поставка по договору как металлокон-

струкции) с оформлением чертежей по системе строительной документации (марки «КМ» и «КМД»). Изготовление аппаратов в этом случае производится вне заводов нефтяного машиностроения на монтажной площадке на основании плана производства работ. В практике существует подход, по которому крупногабаритные аппараты колонного типа поставляются частями на монтажную площадку и собираются с выполнением монтажных сварных швов.

На заводах нефтяного машиностроения, как правило, для аппаратов колонного типа изготавливается только корпус. Внутренние устройства от фирмы-изготовителя поставляются на площадку отдельно и монтируются в выставленном на фундамент аппарате.

Для аппаратов высокого давления до 130 МПа в нормах приведен тип оболочки корпуса, получаемой разворачиванием рулона. Операцией разворачивания рулона также строят резервуары больших объемов для нефтебаз.

Можно сделать вывод о том, что выполнение технологических операций по сборке сваркой из готовых деталей корпуса возможен как в условиях цеха завода, так и в условиях монтажной площадки. Но изготовление на монтажной площадке сложнее и более затратное, поэтому аппараты поставляют в максимальной заводской готовности.

Отдельным является вопрос о разнице в нормах на проектирование, прочностной расчет, изготовление и приемку для сосудов под давлением и металлоконструкций резервуаров.

Аппарат, не проходящий по своим техническим характеристикам (давление и др.) по нормам на металлоконструкции, не может быть к ним отнесен и является сосудом под давлением, то есть статическим оборудованием.

Знания об отнесении аппаратов к сосудам или резервуарам могут понадобиться для решения вопросов при необходимости сборки аппарата на монтаже по условиям перевозки или другим условиям. А также при проектировании вертикальных аппаратов емкостного типа сравнительно большого объема внутреннего пространства.

На аппараты по ЕСКД разрабатывается технический проект в институте, а затем в отделе Главного конструктора на заводе нефтяного машиностроения разрабатывается рабочая конструкторская документация (РКД). Задание на проектирование выдается инженером-технологом нефтепереработки с указанием габаритных размеров аппарата, расположения штуцеров и внутренних устройств. Более подробно процесс разработки проектной документации описан в [10].

Чертежи на аппараты разрабатываются в виде плоских чертежей в программах AutoCAD или Компас.

При компоновке технологической установки в программе трехмерного моделирования, например, AVEVA PDMS или AutoCAD Plant, для аппарата в программе строится 3D-модель и размещается на металлоконструкции.

Для детальной проработки конструкции аппарата в 3D используются программы твердотельного моделирования. Рас-

пространение получили программы Solid Works и Компас.

Различие между 3D моделями в программах твердотельного моделирования и программах компоновки установок состоит в том, что в модель установки вносится модель аппарата, построенная упрощенно в виде сопряжения примитивов. За счет этого достигается возможность работы со сборкой большой технологической установки.

В программах твердотельного моделирования выполняется детальная разработка конструкции. Такие программы не смогут обеспечить работу с трехмерной моделью установки за счет его размера одновременно детальная проработка всех конструкций.

В общем случае для расчета на прочность на современном техническом уровне проектирования необходимо использовать компьютерную программу автоматизации расчетов по нормам, например, ПАССАТ (является стандартом по умолчанию для прочностных расчетов и позволяет рассчитывать сосуды и резервуары). В отдельных случаях применяю пакеты программ по методу конечных элементов, для которых стандартом по умолчанию является программа ANSYS. Программа расчета методом конечных элементов должна иметь документ, подтверждающий возможность её применения для расчета аппаратов.

Металлоконструкции эстажеров рассчитывают на прочность в специализированных программах, например, ЛИРА или «SCAD». Для подробной разработки конструкции

и подготовки чертежей «КМД» используется программа, такая как «ТЕКЛА».

В настоящее время введена «ВІМ» технология, состоящая в построении 3D-модели установки и использовании ее во время эксплуатации для решения различных вопросов, например, вопросов анализа по обслуживанию и возможным поломкам (анализ по 3D-модели без проведения исследования частей реальной конструкции).

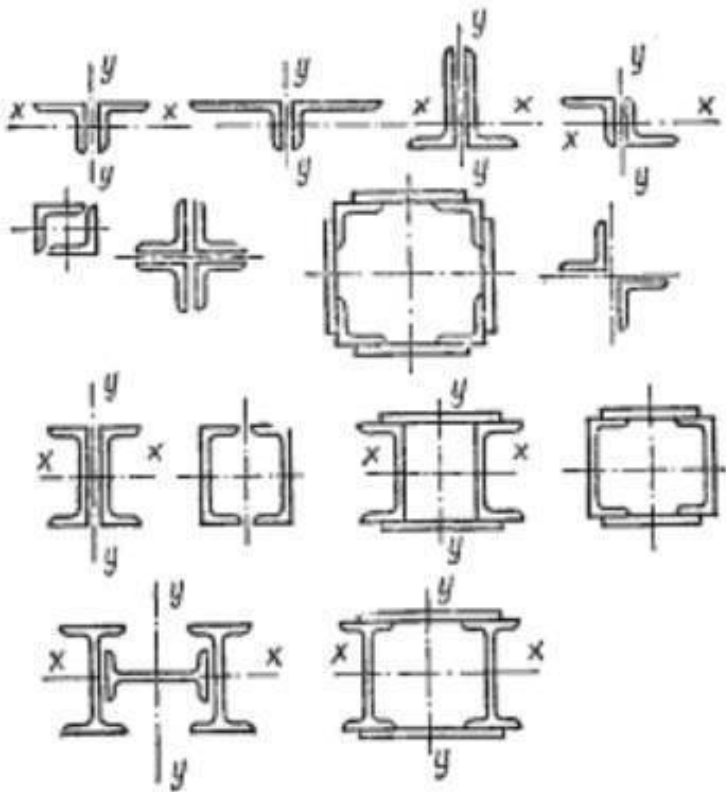
# **Благодарности**

Посвящается Богу Отцу !

# Типы металлоконструкций в нефтепереработке

Технологические установки являются сооружениями, расположенными на открытом воздухе. Основным типом металлоконструкций, определяющих форму установки, является открытая этажерка металлоконструкция. Этажерки являются стержневыми металлоконструкциями и состоят конструктивно из колонн с установленными на них балками, образующими рамы этажерок. Подробно конструкции этажерок описаны в работе Мельникова [1].

Сечения стержней может быть из профильного проката или составным, как указывает автор [2]:



Сечение балки может быть выполнено из разных материалов, в результате чего на наиболее нагруженных участках применяется сталь с высокими механическими свойствами. Применяют балки с установленными ребрами, в которых ис-

пользуется закритическая работа стенки (растянутые участки стенки являются растянутыми раскосами, ребра являются сжатыми стойками) [2]:

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.