

УДК 621.01:66.03:519.6

ББК 35.11

3-55

Рецензенты:

*С. В. Корнеев*, проф. кафедры «Тепловые двигатели  
и автотранспортное оборудование» ФГБОУ ВО «СибАДИ»;

*Д. В. Хрычев*, и. о. гл. инженера, зам. ген. директора  
по ТТО АО «Транснефть – Западная Сибирь»

**Земцов, А. Е.** Конструирование и расчет элементов оборудования нефтехимической отрасли в программе Matlab [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Е. Земцов, В. Д. Бакулина ; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Электрон. текст. дан. (33,06 Мб). – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2020. – 1 электрон. опт. диск. – Минимальные системные требования: процессор Intel Pentium 1,3 ГГц и выше; оперативная память 256 Мб и более; свободное место на жестком диске 260 Мб и более; операционная система Microsoft Windows XP/Vista/7/10; разрешение экрана 1024×768 и выше; акустическая система не требуется; дополнительные программные средства Adobe Acrobat Reader 5.0 и выше. – ISBN 978-5-8149-3069-9.

Издание содержит теоретические основы и практический материал для проведения расчетов отдельных элементов нефтехимического оборудования в программе Matlab в соответствии со стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

Пособие предназначено для подготовки выпускной квалификационной работы студентов очной и заочной форм обучения.

Редактор *О. В. Маер*

Компьютерная верстка *Е. В. Макарединой*

*Для дизайна этикетки использованы материалы  
из открытых интернет-источников*

---

Сводный темплан 2020 г.

© ОмГТУ, 2020

Подписано к использованию 10.06.20.

Объем 33,06 Мб.

## ВВЕДЕНИЕ

Важнейшее требование к химическому оборудованию – надежность, закладывается конструктором на стадии проектирования. Одним из основных этапов конструирования являются расчеты на прочность и устойчивость проектируемого оборудования.

Проектирование нефтехимического оборудования начинается с установления технических требований, которым оно должно удовлетворять. Каждый аппарат должен быть прочным, безопасным, удобным в эксплуатации, экономичным и обеспечивать высокую производительность для заданных условий.

Существующие конструкции сосудов и аппаратов, а также условия их работы часто не позволяют выполнить расчеты в соответствии с принятыми нормами. Для этого требуются упрощения расчетных моделей, что приводит к искажению и неточности полученных результатов. В случае отсутствия методик расчета в отечественных нормативных документах рекомендуется использовать соответствующие зарубежные источники. Если же расчетные методики не могут быть применимы из-за невыполнения условий приближения, то нужно воспользоваться численными методами, например программой ANSYS либо другими программными комплексами.

В настоящее время актуальным является применение современных компьютерных программ для расчета и проектирования сложного оборудования.

В химической технологии применяются разнообразные машины и аппараты, различающиеся по назначению, характеристикам, конструкции основных узлов и деталей. Однако некоторые из них имеют одинаковые по форме элементы, находящиеся под действием различных нагрузок. Например, в ректификационной колонне, теплообменнике, листовом фильтре основной элемент – цилиндрическая оболочка, нагруженная внутренним давлением. Такая же оболочка ротора центрифуги оказывается под воздействием центробежных нагрузок. В аппарате высокого давле-

ния цилиндрическая оболочка имеет значительную толщину вследствие большого внутреннего давления и поэтому представляет собой массивное трехмерное тело. Тонкостенные эллиптические и конические оболочки, находящиеся под действием различных нагрузок, в качестве важных составляющих элементов входят в конструкцию оборудования.

Таким образом, целесообразно изучать не комплексный расчет элементов каждого агрегата, а расчет каждого из типовых элементов агрегата, находящегося под действием различных нагрузок.

Основная цель написания настоящего учебного пособия – научить студентов выполнять расчет типовых элементов аппаратов химической технологии с применением компьютерной программы Matlab. Для этого авторами в рамках издания были рассмотрены расчеты элементов оборудования на прочность, устойчивость, виброустойчивость в программе Matlab.

Matlab (сокращение от англ. «Matrix Laboratory») – пакет программ для технических вычислений и программирования.

В результате изучения материалов настоящего пособия студенты должны приобрести определенный объем теоретических знаний, а также практический опыт по расчету и конструированию элементов оборудования современного нефтехимического производства.