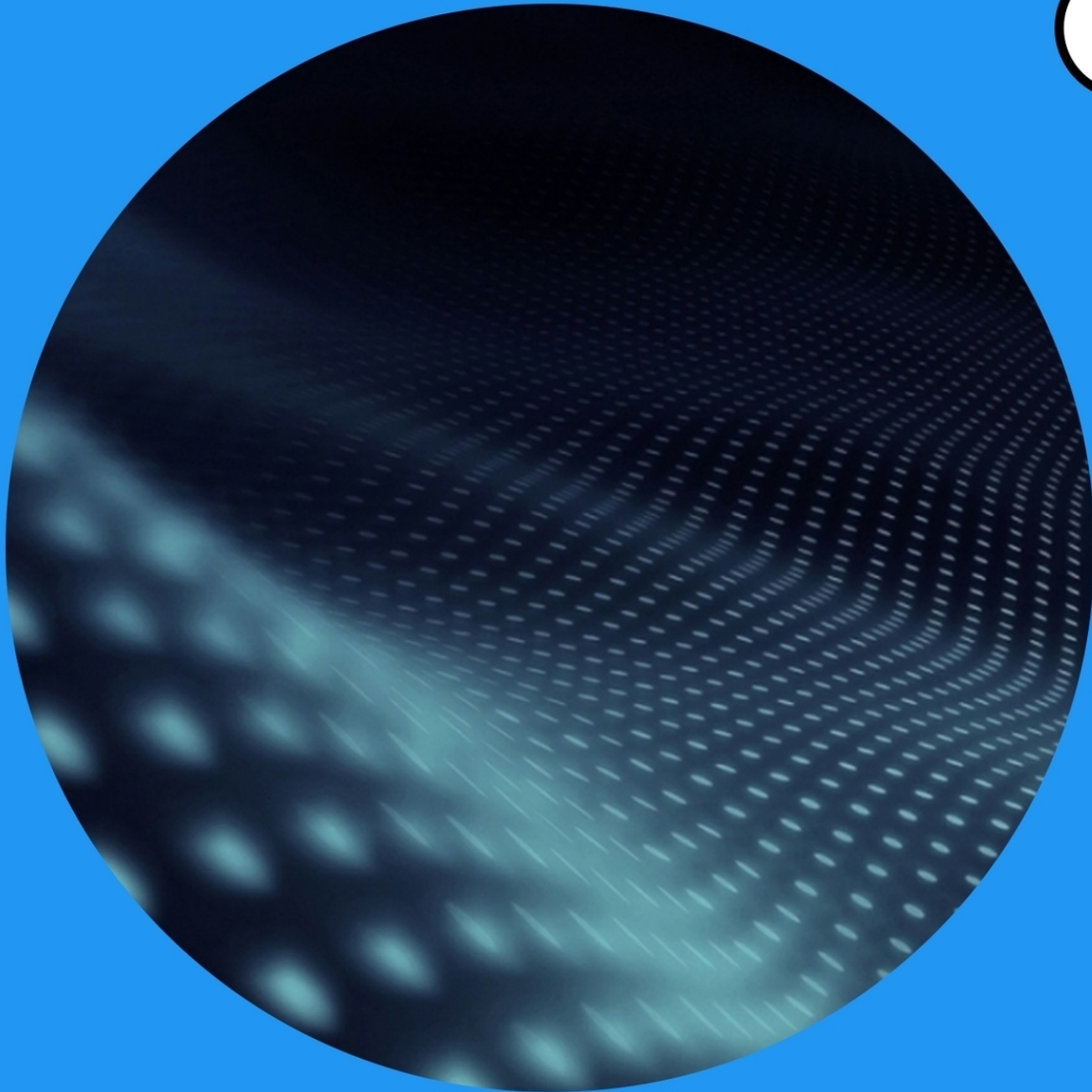


Горобченко С.Л.

18+



Курс Трубопроводная арматура

**Введение и обзор основных тем**

Станислав Горобченко

**Курс Трубопроводная арматура.  
Введение и обзор основных тем**

«ЛитРес: Самиздат»

2018

**Горобченко С. Л.**

Курс Трубопроводная арматура. Введение и обзор основных тем /  
С. Л. Горобченко — «ЛитРес: Самиздат», 2018

Учебное пособие для слушателей дистанционных курсов Трубопроводная  
арматура Коммерческий инженер/проектный менеджер по трубопроводной  
арматуре Менеджер по продажам трубопроводной арматуры Менеджер по  
маркетингу промышленного оборудования и компонентов Менеджер по  
продажам промышленного оборудования и компонентов

© Горобченко С. Л., 2018

© ЛитРес: Самиздат, 2018

# Содержание

Курс Трубопроводная арматура. Введение и обзор основных тем	5
Вступление. О Курсе "Трубопроводная арматура"	6
Введение и задачи модуля	10
1. Обзор основных тем	11
1.1. Модуль 1. Трубопроводная арматура. Общие сведения	11
1.2. Модуль 2. Виды трубопроводной арматуры	12
1.3. Модуль 3. Приводы арматуры	14
1.4. Модуль 4. Типовые узлы и детали арматуры	15
1.5. Модуль 5. Конструкционные материалы	17
1.6. Модуль 6. Допуски и посадки в конструкциях арматуры и стандарты в арматуростроении	19
Конец ознакомительного фрагмента.	20

## **Курс Трубопроводная арматура. Введение и обзор основных тем**

Учебное пособие для слушателей дистанционных курсов

Трубопроводная арматура

Коммерческий инженер\проектный менеджер по трубопроводной арматуре

Менеджер по продажам трубопроводной арматуры

Менеджер по маркетингу промышленного оборудования и компонентов

Менеджер по продажам промышленного оборудования и компонентов

### **Модуль 1. ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА. ВВЕДЕНИЕ И ОБЗОР ОСНОВНЫХ ТЕМ**

Модуль "ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА. ВВЕДЕНИЕ И ОБЗОР ОСНОВНЫХ ТЕМ" является вводным модулем к курсу "Трубопроводная арматура". Дается описание основных модулей курса, задач обучения и содержания модулей для постановки задач обучения. Приведены основные исторические вехи развития и эволюции арматуры. В представленном кейсе демонстрируются модели и способы анализа линий развития арматуры на примере кранов.

## **Вступление. О Курсе "Трубопроводная арматура"**

Курс предназначен для специалистов, работающих в области изготовления, проектирования, выбора и расчета арматуры, проектных организаций и коммерческих инженеров, разрабатывающих спецификации по поставке арматуры, специалистов сервисных и ремонтных предприятий, работающих с арматурой.

В ходе обучения рассматриваются практические аспекты разработки и технического обслуживания трубопроводной арматуры различного назначения. Детально рассматриваются типовые конструкции арматуры, приводов к ней, узлы, детали и характеристики используемых материалов, включая материалы по зарубежным стандартам. Представлены объемные справочные данные и множество практических рекомендаций по расчету, выбору, применению и обслуживанию трубопроводной арматуры.

Среди вопросов курса:

Условия работы и выбор арматуры

Типовые конструкции и приводы арматуры

Типовые узлы и детали арматуры

Конструкционные материалы

Длительность курса – 3 месяца.

Форма обучения – дистанционная. Дистанционное обучение осуществляется с использованием электронных учебных курсов, предоставлением учебно-методических материалов и тьюторской поддержкой. Слушатель в любое время имеет возможность, используя современные средства коммуникаций, задать вопросы преподавателям, общаться с другими обучаемыми. Практическая направленность обучения позволяет слушателям выполнять задания с одновременным решением своих профессиональных задач.

Обучение, ориентированное на проблемы предприятия – обучение на рабочем месте предполагает выполнение практических задач, которые стоят перед слушателями. Обучение будет более эффективно, если в процессе обучения слушатели сформируют группы самоподдержки, из которых далее часто вырастают проектные команды, способные решать важные для своего предприятия задачи. Оптимальное количество человек в такой команде – не менее 3 х – 5 чел.

### **ПРОГРАММА КУРСА "ТРУБОПРОВОДНАЯ АРМАТУРА"**

#### **ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Термины и определения

Условия работы и выбор арматуры

Энергетические параметры арматуры

Монтажные параметры арматуры

Гидравлические испытания и классы герметичности арматуры

Гидравлические характеристики и классы точности регулирующей арматуры

Сертификация арматуры на различные виды испытаний. Критерии и методы проверки.

#### **ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ АРМАТУРЫ**

Арматура с линейным (возвратно-поступательным перемещением штока)

Запорная арматура

Задвижки

Клапаны запорные  
Электромагнитные запорные клапаны  
Распределительные электромагнитные клапаны  
Отсечные клапаны  
Отключающие клапаны  
Обратные клапаны  
Регулирующая арматура  
Регулирующие клапаны  
Регуляторы давления  
Регуляторы уровня  
Предохранительная арматура  
Предохранительные клапаны  
Перепускные клапаны  
Импульсные предохранительные устройства  
Арматура с вращательным движением штока  
Краны  
Шаровые краны  
Дисковые затворы  
Обратные затворы  
Гермоклапаны  
Специальная арматура  
Мембранные и импульсные устройства  
Гидрозатворы  
Дыхательные клапаны  
Конденсатоотводчики  
Приводы арматуры  
Способ управления арматурой  
Силовые характеристики арматуры  
Ручные приводы  
Электромоторные приводы  
Электромагнитные приводы  
Поршневые приводы  
Мембранные приводы  
Электрические исполнительные механизмы  
Дистанционные передачи  
Типовые узлы арматуры  
Затворы  
Затворы клапанов  
Затворы задвижек  
Затворы шаровых кранов  
Затворы дисковых затворов  
Затворы регулирующей арматуры  
Затворы предохранительных клапанов  
Ходовые узлы  
Узлы соединения шпинделя клапана с запирающим элементом  
Сальниковые узлы  
Сильфонные узлы  
Фланцевые соединения  
Типовые детали арматуры

Корпуса арматуры  
Крышки корпусов арматуры  
Запирающие элементы  
Шпиндели  
Ходовые узлы  
Маховики и рукоятки  
Конструкционные материалы  
Чугуны  
Серые чугуны  
Ковкие чугуны  
Высокопрочные чугуны  
Стали  
Углеродистые  
Низколегированные  
Легированные  
Высоколегированные и нержавеющие  
специальные  
сплавы  
Цветные металлы и сплавы  
Бронза  
Латунь  
Титан  
Алюминий  
Специальные сплавы  
Неметаллические конструкционные материалы  
Допуски и посадки в конструкциях арматуры  
Единая система допусков и посадок  
Нормальные линейные размеры в арматуростроении  
Размерные цепи в конструкциях трубопроводной арматуры  
Допуски на резьбы  
Допуски и посадки на размеры присоединительных размеров фланцев

#### РАБОЧИЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Учебно-справочное пособие
2. Приложение
  - 2.1. Коды и классификация Европейского комитета трубопроводной арматуры (CEIR)
  - 2.2. Применяемые стандарты по арматуре и приводам
  - 2.3. Ключ сталей
3. Контрольные вопросы
4. Методическое руководство по самостоятельной работе слушателей
5. Руководство по работе групп самопомощи
6. Др. учебно-методические материалы

#### СТРУКТУРА МОДУЛЯ

Обзор основных тем  
Модуль 1. Трубопроводная арматура. Общие сведения  
Модуль 2. Виды трубопроводной арматуры  
Модуль 3. Приводы арматуры  
Модуль 4. Типовые узлы и детали арматуры



Модуль 5. Конструкционные материалы

Модуль 6. Допуски и посадки в конструкциях арматуры и стандарты в арматуростроении

Эволюция арматуры

Обзор истории развития арматуростроения

Эволюция арматуры

Кейс. Эволюция кранов

## **Введение и задачи модуля**

Без арматуры не мыслим современный технологический процесс, работа АСУ ТП и систем безопасности. Благодаря арматуре удается производить тысячи видов технологических продуктов, обслуживать десятки и даже тысячи технологических аппаратов, трубопроводов и систем. На современных химических, целлюлозно-бумажных, нефтехимических, нефтеперерабатывающих производствах и системах теплоэнергетики установлены десятки тысяч единиц арматуры.

Отказ и неудовлетворительная работа арматуры могут привести не только к значительному браку, но и к тяжелым авариям и непредсказуемым последствиям для экологии.

Наш курс о том, что такое арматура, как профессионально работать с ней и глубоко разбираться в вопросах, связанных с ее работой, включая ее выбор и применение.

Материалы курса носят учебно-справочный характер и предназначены для слушателей профессионального курса "Трубопроводная арматура". Материалы структурированы для удобства ведения конспекта в электронной форме или рабочей тетради и дальнейшего использования в практической работе. Для удобства изучения принято логическое (неабзацное) деление материала.

Ниже мы рассмотрим, какие модули включаются в курс и каково их содержание.

Задачей модуля "Трубопроводная арматура. Введение и обзор основных тем" является дать Вам цельное видение курса и показать значимость отдельных модулей курса для работы специалистов по трубопроводной арматуре. В описании модулей Вы увидите основные выходные результаты, которые Вы должны достичь при изучении модулей, и которые должны будут Вам помочь в становлении Вас как профессионалов.

Мы также приводим исторический обзор развития арматуры, чтобы показать, как она связана с развитием общественных потребностей и достижениями технологии. Это во многом поможет Вам увидеть генетическую связь между сегодняшним состоянием дел в арматуре и ее прошлым, поможет установить пути ее развития от прошлого к настоящему и будущему.

Мы продемонстрируем и эволюционные пути развития арматуры. На примере эволюции кранов мы проследим становление этой ветви арматуры и сможем в дальнейшем использовать приведенные здесь способы анализа и модели для лучшего понимания особенностей арматуры, с которой Вы непосредственно связаны в своей профессиональной деятельности.

## **1. Обзор основных тем**

### **1.1. Модуль 1. Трубопроводная арматура. Общие сведения**

Модуль 1 "Трубопроводная арматура. Основные сведения" дает представление о трубопроводной арматуре, основных понятиях и параметрах работы арматуры.

Показаны основные условия работы и порядок выбора арматуры.

Представлены данные о подходах к выбору арматуры и использованию новых критериев для ее выбора, в частности, на основе критерия энергоэффективности и развития представлений о надежности работы арматуры.

Модуль снабжен кейсами по рассматриваемым темам.

Подробно рассматриваются особенности взрывозащиты и пылевлагозащиты трубопроводной арматуры.

Задачи модуля

В модуле "Трубопроводная арматура. Основные сведения" мы рассматриваем основные понятия, терминологию, материалы об основных подходах к выбору и применению арматуры.

Материалы модуля должны помочь Вам разобраться в том, какие существуют способы выбора арматуры, какие критерии используются для оценки эффективности работы арматуры и какими методами достигается повышение надежности ее работы.

В результате изучения модуля Вы должны хорошо разбираться в терминологии, иметь представление об основных типах арматуры, понимать и применять на практике знания об использовании различных подходов к выбору и применению арматуры.

Вы должны уметь объяснить, как оцениваются энергетические параметры арматуры, почему важно знать особенности монтажных размеров арматуры, как проводятся гидравлические испытания и определяются классы герметичности арматуры, уметь дать оценку надежности арматуры на основе различных показателей, включая показатели взрывозащиты, пылевлагозащиты и функциональной безопасности.

Содержание модуля:

- 1.1. Терминология
- 1.2. Условия работы и выбор арматуры
- 1.3. Энергетические параметры арматуры
- 1.4. Монтажные размеры арматуры
- 1.5. Гидравлические испытания и классы герметичности арматуры
- 1.6. Огнестойкость арматуры, критерии и методы проверки

## 1.2. Модуль 2. Виды трубопроводной арматуры

В модуле 2 "Виды трубопроводной арматуры" рассматриваются основные виды арматуры. Выделены основные виды арматуры с линейным перемещением штока и вращательным перемещением штока. Показаны основные особенности арматуры различного функционального назначения. В кейсах представлены оценки к анализу применимости различных типов арматуры на основе проектных, эксплуатационных и др. критериев.

### Задачи модуля

Модуль "Виды трубопроводной арматуры" касается основных типов арматуры, с которыми специалисты встречаются при работе с проектами и при получении запросов от промышленных заказчиков.

Хорошее знание видов арматуры позволяет легко ориентироваться среди множества предложений по арматуре от поставщиков или быстро разбираться с заявками клиентов.

От того, насколько точно и качественно будут выбираться те или иные виды арматуры, во многом будет зависеть и эффективность всей спецификации арматуры.

От этого будет зависеть и успех вашей организации в целом.

Нашими целями при рассмотрении видов арматуры будут:

- основные понятия о видах арматуры и их функциональном назначении
- основные характеристики разных видов арматуры
- конструктивные особенности арматуры
- выбор и применение арматуры.

После завершения изучения этого модуля Вы сможете лучше понимать виды арматуры и принимать во внимание особенности каждого вида арматуры при их выборе и применении. Ваши способности находить оптимальное решение для конкретных случаев

применения арматуры возрастут. Вы также сможете лучше помогать клиентам в правильном выборе арматуры и сможете доказательно объяснять преимущества того или иного вида арматуры. В этом вам помогут и предлагаемые кейсы.

### Содержание модуля

Арматура с линейным перемещением штока (линейная арматура)

- 2.1. Задвижки
- 2.2. Клапаны запорные
- 2.3. Электромагнитные запорные клапаны
- 2.4. Распределительные электромагнитные клапаны
- 2.5. Отсечные (защитные) клапаны
- 2.6. Отключающие клапаны
- 2.7. Обратные клапаны
- 2.8. Регулирующие клапаны
- 2.9. Регуляторы давления
- 2.10. Регуляторы уровня
- 2.11. Предохранительные и перепускные клапаны
- 2.12. Импульсные предохранительные устройства

Арматура с вращательным перемещением штока

2.13. Краны

2.14. Шаровые краны

2.15. Дисковые затворы

2.16. Обратные затворы

2.17. Гермоклапаны

Различная арматура

2.18. Мембранные и импульсные мембранные разрывные устройства

2.19. Гидрозатворы и дыхательные клапаны

2.20. Конденсатоотводчики

## **1.3. Модуль 3. Приводы арматуры**

В модуле 3 "Приводы трубопроводной арматуры" рассматриваются основные виды приводов арматуры. Представлены типовые конструкции приводов арматуры. Показаны основные особенности выбора приводов по силовым характеристикам и способам управления арматурой. В кейсах представлены подходы к анализу применимости различных типов приводов для конкретных условий эксплуатации.

### **Задачи модуля**

Модуль 3 "Приводы арматуры" посвящен вопросам управления арматурой при помощи приводов. Сейчас уже немыслимо применение арматуры без приводов, поскольку требования к крутящим моментам достигли такого уровня, при котором выполнить его человеку уже не под силу. Другим важным требованием, подталкивающим ко все большему использованию приводов, стали требования автоматизации и своевременной перестановки арматуры.

В результате изучения модуля Вы должны начать глубже разбираться в способах управления арматурой на основе понимания силовых характеристик арматуры и понимать особенности выбора типов приводов.

Практические кейсы позволят Вам лучше разобраться в том, как потребители выбирают привод для конкретных условий эксплуатации.

### **Содержание модуля**

- 3.1. Способы управления арматурой
- 3.2. Силовые характеристики арматуры
- 3.3. Ручные приводы
- 3.4. Электромоторные приводы
- 3.5. Электромагнитные приводы арматуры
- 3.6. Поршневые приводы арматуры
- 3.7. Мембранные приводы арматуры
- 3.8. Электрические исполнительные механизмы
- 3.9. Дистанционные передачи

## **1.4. Модуль 4. Типовые узлы и детали арматуры**

Модуль 4 курса "Трубопроводная арматура" рассматривает типовые узлы и детали трубопроводной арматуры, а также предоставляет кейсы, позволяющие слушателям самостоятельно разобраться в особенностях и тенденциях применения тех или иных конструктивных решений.

### **Задачи модуля**

Хорошее знание особенностей конструктивных элементов арматуры дает и хорошее понимание работы трубопроводной арматуры в целом. Поскольку каждый тип арматуры отличается, то существуют множество конструктивных решений в арматуре, которые так или иначе создают ее потребительские качества и определяют выбор потребителя.

Вашей целью будет подробнее познакомиться с конструктивными особенностями типовых узлов и деталей арматуры.

В этом модуле мы рассмотрим затворы различных типов арматуры, уплотнения, ходовые узлы, узлы соединения шпинделя с запирающим элементом, сальниковые, сильфонные узлы и фланцевые соединения. Для закрепления материала по разделу "Типовые узлы арматуры" Вы должны будете изучить представленные кейсы и понять, как можно выбирать тот или иной тип конструктивного элемента в зависимости от применяемой технологии.

В разделе "Типовые детали арматуры" мы рассмотрим наиболее применяемые типы деталей, к которым, как правило, относятся литые детали арматуры. Вам предстоит подробно ознакомиться с конструкциями корпусов, крышек, запирающих элементов, шпинделей, ходовых узлов, маховиков и рукояток.

Предложенные кейсы дадут Вам возможность разобраться в том, как происходит развитие конструктивных элементов, и убедиться, что их развитие продолжается, а их тщательный выбор и оценка на соответствие современным решениям часто определяет и конкурентоспособность продукции.

### **Содержание модуля**

#### **Типовые узлы арматуры**

- 4.1. Затворы клапанов
- 4.2. Затворы задвижек
- 4.3. Затворы шаровых кранов
- 4.4. Уплотнения дисковых затворов
- 4.5. Затворы регулирующей арматуры
- 4.6. Затворы предохранительных клапанов
- 4.7. Ходовые узлы
- 4.8. Узлы соединения шпинделя клапана с запирающим элементом
- 4.9. Сальниковые узлы
- 4.10. Сильфонные узлы
- 4.11. Фланцевые соединения

#### **Типовые детали арматуры**

- 5.1. Литые детали
- 5.2. Корпуса арматуры
- 5.3. Крышки корпусов арматуры

5.4. Запирающие элементы

5.5. Шпиндели

5.6. Ходовые узлы

5.7. Маховики и рукоятки



## **1.5. Модуль 5. Конструкционные материалы**

В модуле 5 "Конструкционные материалы" рассматриваются основные конструкционные материалы, применяемые для изготовления деталей арматуры. Среди них большое место занимают чугуны, стали, включая легированные и коррозионностойкие, а также цветные металлы и неметаллические материалы.

Для закрепления материала приводятся кейсы, расширяющие понимание применения новых материалов в различных деталях трубопроводной арматуры.

### **Задачи модуля**

Материалы в трубопроводной арматуре играют одну из самых значительных ролей. В каждой спецификации трубопроводной арматуры обязательно приводится спецификация используемых конструкционных материалов. Кроме того, материалы часто сертифицируются для конкретных условий эксплуатации.

И это не случайно, поскольку арматура, как сосуд, работающий под давлением, должна выдерживать большие уровни давления и, особенно, перепады давления, термические напряжения, возникающие вследствие теплосмен при подаче среды разной температуры, многочисленные циклы давления, приводящие к усталости материала.

В связи с этим важнейшую роль играют методы обеспечения надежности арматуры и проверка материала на способность выдерживать в т.ч. и запредельные нагрузки, способствуя переводу катастрофического разрушения арматуры в практически безаварийное.

Задачами модуля являются ознакомление Вас с основными типами материалов, которые используются в арматуростроении, без знания которых не обойтись ни конструктору, ни инженеру-расчетчику или эксплуатационнику, ни менеджеру, который должен уметь говорить на одном языке с механиками и другими специалистами промышленных предприятий.

Кейсы расширят ваше представление о современном состоянии применения конструкционных материалов в арматуре и позволят увидеть, насколько часто выбор материалов представляет собой непростую задачу.

В результате освоения материалов модуля Вы должны хорошо разбираться в видах материалов, применяемых в арматуростроении, уметь прочесть спецификацию материалов, приводимую в технических бюллетенях на арматуру, быть способны пояснить выбор того или иного материала для различных деталей арматуры.

В этом Вам поможет большое количество справочных материалов, приводимых в модуле.

### **Содержание модуля**

5.1. Серые чугуны

5.2. Ковкие чугуны

5.3. Высокопрочные чугуны

5.4. Стали

5.5. Цветные металлы и сплавы

5.6. Неметаллические конструкционные материалы

#### 5.7. Методы оценки надежности материалов

Приложение: Обозначение сталей по стандартам разных стран

Приложение. Рекомендуемые материалы для применения в средах целлюлозно-бумажной промышленности

Приложение Рекомендуемые материалы для применения в арматуростроении в зависимости от коррозионного воздействия сред

## **1.6. Модуль 6. Допуски и посадки в конструкциях арматуры и стандарты в арматуростроении**

В модуле 6 "Допуски и посадки в конструкциях арматуры и стандарты в арматуростроении" рассматриваются основные способы организации взаимозаменяемости деталей арматуры, а также их влияние на точность регулирования. Показана система стандартизации в арматурной отрасли, включая международные, региональные и корпоративные стандарты. Кейс демонстрирует особенности использования компаниями ряда представленных положений для повышения точности регулирующей арматуры.

### **Задачи модуля**

В работе специалиста по арматуре больше чем в других областях промышленности встречается требование соответствия нормам, техническим регламентам и стандартам. Стандарты при этом остаются основой любой, в т.ч. и корпоративной стандартизационно–сертификационной системы.

## **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.