

## Лекция № 13

КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ.  
ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К  
НЕМУ.

БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ.

Лекторы: Ефремов Сергей Анатольевич  
Нечипуренко Сергей Витальевич

# *КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ*

Классификация оборудования – это научно обоснованное распределение машин и аппаратов по отдельным группам на основе определённых признаков, важнейшими из которых для химического оборудования являются: производственное назначение, проводимый в машинах или аппаратах процесс, функциональное назначение, принцип организации технологического процесса, степень автоматизации и т.д.

Оборудование химического производства в зависимости от его производственного назначения подразделяют на следующие классы:

- технологическое,
- энергетическое,
- транспортное, ремонтное,
- грузоподъёмное
- вспомогательное.

# *КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ*

Технологическое оборудование предназначено для реализации различных технологических процессов производства.

Технологическое оборудование по характеру протекающих в нём процессов подразделяется на следующие классы:

- оборудование для механических процессов;
- оборудование для гидромеханических процессов;
- оборудование для тепловых процессов;
- оборудование для массообменных процессов;
- оборудование для химических процессов.

Внутри каждого класса оборудование по функциональному назначению подразделяется на группы.

# *КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ*

Кроме того, каждая группа оборудования подразделяется на типы, а типы – на типоразмеры.

Вспомогательное оборудование предназначено для реализации в нём вспомогательных процессов производства, в частности, хранения и транспортировки жидкостей, сжиженных газов, паров и газов, сыпучих материалов в требуемом для технологического процесса направлении.

К вспомогательному оборудованию химических производств относятся:

насосы и компрессоры, резервуары для хранения жидкостей и сжиженных газов, газгольдеры, бункеры и силосы для сыпучих материалов и др.

# *КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ*

Технологическое оборудование по характеру воздействия на сырьё, полуфабрикаты или продукт может быть разделено на аппараты и машины.

Машина – механическое устройство, состоящее из согласованно работающих частей и осуществляющее определённые целесообразные движения для преобразования энергии, материала или информации.

В соответствии с данным определением различают три класса машин:

- машины-двигатели;
- технологические машины;
- вычислительные машины.

# *КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ*

Аппаратом называют инженерное сооружение, несущее в себе реакционное пространство (рабочий объём) и снабжённое энергетическими и контрольно-измерительными средствами ведения и управления технологическим процессом.

Реакционное пространство (рабочий объём) – пространство, в котором осуществляется технологический процесс. В аппаратах осуществляются тепловые, электрические, физико-химические и другие воздействия. При этом происходит изменение физических или химических свойств или агрегатного состояния обрабатываемого продукта.

# *КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ*

Машины и аппараты по принципу организации технологического процесса подразделяются на

- оборудование непрерывного действия

и

- оборудование периодического действия.

# *КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ*

По степени автоматизации технологические машины можно разделить на следующие группы:

- простые машины;
- полуавтоматические (автоматизированные) машины;
- автоматические машины



# *КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ*

Эффективность и современный технический уровень машин и аппаратов химических производств, как и любого другого вида промышленной продукции, определяются группами показателей качества, характеризующими основные свойства оборудования (ГОСТ 22851).

Показатели качества являются важным элементом, формирующим требования к конструкции машин и аппаратов.

# *КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ*

Стандарт устанавливает следующую номенклатуру основных групп показателей качества.

1. Показатели назначения.
2. Показатели надёжности.
3. Эргономические показатели.
4. Эстетические показатели.
5. Показатели технологичности.
6. Показатели транспортабельности.
7. Показатели стандартизации и унификации.
8. Патентно-правовые показатели.
9. Экологические показатели.
10. Показатели безопасности.

## *КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ*

В зависимости от стадии определения различают показатели качества

- прогнозируемые;
- проектные;
- производственные.

При конструировании химического оборудования следует учитывать специфику его эксплуатации и, в первую очередь, коррозионное воздействие среды на его элементы. температурами.

Существенным является учёт зоны дислокации оборудования.

# *КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ*

Различают изделия, предназначенные для эксплуатации на суше, реках, озёрах и в макроклиматических районах с морским климатом.

ГОСТ устанавливает обозначения исполнений изделий. Так, например,

У – для макроклиматического района с умеренным климатом;

УХЛ – для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом;

Т – для макроклиматических районов как с сухим, так и с влажным тропическим климатом («тропическое исполнение») и т.д.

О – для всех макроклиматических районов на суше, кроме макроклиматического района с очень холодным климатом (общеклиматическое исполнение).

В – для изделий, предназначенных для эксплуатации во всех макроклиматических районах на суше и на море, кроме макроклиматического района с очень холодным климатом (всеклиматическое исполнение).

## *КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ*

В зависимости от места размещения оборудования при его эксплуатации в воздушной среде на высотах до 4300 м различают категории исполнения изделий, например:

- 1 – для эксплуатации на открытом воздухе;
- 2 – для эксплуатации под навесом, в палатках, кузовах и т.п.;
- 3 – для эксплуатации в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий;
- 4 – то же, но с искусственно регулируемыми климатическими условиями;
- 5 – для эксплуатации в помещениях с повышенной влажностью.

# *КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ*

Основные требования, предъявляемые к вновь разрабатываемым конструкциям машин и аппаратов химических производств, помимо учёта указанных показателей качества и характерных особенностей эксплуатации химического оборудования, должны учитывать основные тенденции развития отрасли. Эти требования сводятся к следующим:

1. Эффективность функционирования оборудования – оптимальная единичная мощность (производительность) с реализацией высокоинтенсивных, преимущественно непрерывных процессов, основанных на использовании новейших научных достижений, с полной механизацией и автоматизацией вспомогательных операций.

# *КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ*

2. Механическая надёжность оборудования, включающая в себя:

- а) прочность;
- б) устойчивость;
- в) жёсткость;
- г) долговечность;
- д) герметичность.

3. Конструктивное совершенство:

- а) простота конструкции;
- б) малый вес и габариты;
- в) низкие затраты дорогостоящих конструкционных материалов;
- г) технологичность в изготовлении, эксплуатации и ремонте;
- д) соответствие основным принципам технического дизайна и эргономики.

# *КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ*

## 4. Эксплуатационные достоинства:

- а) удобство монтажа, сборки и разборки узлов, ремонта и обслуживания;
- б) возможность осуществления контроля технических параметров и автоматизации управления процессом;
- в) безопасность при эксплуатации, обеспечение бесшумной и безвибрационной работы;
- г) экологическое совершенство, т.е. отсутствие вредного воздействия на окружающую среду.

5. Транспортабельность, в частности, возможность транспортирования оборудования комплектно или отдельными блоками от завода-изготовителя к месту монтажа.



# *КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ*

6. Патентная чистота, т.е. возможность беспрепятственной реализации оборудования внутри страны и за рубежом.

7. Экономическая эффективность – новое изделие должно по своим технико-экономическим показателям превосходить аналогичные существующие лучшие образцы. Необходимость создания нового оборудования требует тщательного экономического обоснования на всех стадиях разработки и внедрения.

8. Соответствие требованиям стандартизации и унификации:

- а) стандартизация;
- б) унификация.

# *КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ*

9. Соответствие проектируемого оборудования действующей нормативно-технической документации.

Противоречивость требований, предъявляемых к конструкциям машин, выдвигает задачу поиска оптимального решения, при котором соотношение отдельных требований обеспечивает наибольшую эффективность оборудования.

# *БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ*

Определенные законы устанавливают виды деятельности в области промышленной безопасности. К этим видам относится эксплуатация, изготовление, монтаж, наладка, обслуживание и ремонт технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте.

В приложениях к таким законам указаны признаки опасных производственных объектов и предельные количества опасных веществ, наличие которых на производственном объекте является основанием для лицензирования и обязательной разработки декларации промышленной безопасности.



# *БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ*

2) используется оборудование, работающее под давлением более 0,07 МПа или при температуре нагрева воды более 115 °С;

3) используются грузоподъемные механизмы, эскалаторы, канатные дороги, фуникулёры;

4) получают расплавы чёрных и цветных металлов и сплавы на основе этих расплавов;

5) ведутся горные работы, работы по обогащению полезных ископаемых, а также работы в подземных условиях

# *БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ*

Опасные производственные объекты подлежат регистрации и декларируются.

Разработка декларации промышленной безопасности предполагает:

- всестороннюю оценку риска аварии и связанной с ней угрозы;
- анализ достаточности принятых мер по предупреждению аварий, по обеспечению готовности организации к эксплуатации опасного производственного объекта в соответствии с требованиями промышленной безопасности, а также к локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте;
- разработку мероприятий, направленных на снижение масштаба последствий аварии и размера ущерба, нанесённого в случае аварии на опасном производственном объекте.