

## ЛЕКЦИЯ 5 (часть 4)

# СВОЙСТВА ПРОДУКЦИИ

**Цель:** ознакомиться с основными свойствами продукции.

### Вопросы:

10. Эргономические показатели
11. Эстетические показатели
12. Экологические показатели
13. Показатели безопасности

# Классификация показателей, применяемых при оценке уровня качества продукции:

Классификационный признак	Показатели
<b><u>1. По характерным свойствам</u></b>	1.1) назначения, 1.2) надежности, 1.3) экономического использования ресурсов, 1.4) эргономические, 1.5) эстетические, 1.6) безопасности, 1.7) экологические, 1.8) технологичности, 1.9) транспортабельности, 1.10) стандартизации и унификации, 1.11) патентно-правовые, 1.12) экономические.

# 10. ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

## 10.1. СВОЙСТВА ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

**Эргономические показатели** – это количественная характеристика одного или нескольких эргономических свойств изделия, используемая для определения его соответствия эргономическим требованиям

**Эргономический уровень изделия** – обобщающая относительная характеристика совокупности всех эргономических свойств оцениваемого изделия, основанная на сопоставлении значений эргономических показателей его качества со значениями соответствующих показателей базового образца.

1) Социально-психологические

2) Психологические

3) Физиологические и психофизиологические

4) Антропометрические

5) Гигиенические

**1) Социально-психологические показатели** относятся к области социально-инженерной психологии и выражают возможность беспрепятственного использования данного технического изделия одновременно с работой других людей, а также характеризует возможность коллективного управления работой сложной техникой.

**ЕПК:**

Соответствие конструкции технического объекта и его рабочих мест характеру группового взаимодействия работников;

Степень соответствия действий по управлению техникой характеру межличностных отношений участников коллективного труда.

2) В подгруппу психологических показателей входят показатели, характеризующие возможность восприятия и переработки информации при работе с изделием, а также легкость формирования навыков работы с изделием.

### ЕПК:

Показатели степени соответствия технического объекта возможностям и особенностям восприятия и переработки информации

Показатели степени соответствия технического объекта скорости принятия решения; памяти; мыслительным способностям; психомоторике; закрепленным и вновь формируемым навыкам работающего человека.

### 3) Физиологические и психофизиологические показатели

характеризуют соответствие изделия физиологическим свойствам человека и особенностям функционирования его органов чувств.

#### ЕПК:

Соответствие техники силовым, скоростным, энергетическим (выносливость), зрительным, слуховым, осязательным и обонятельным возможностям человека.

4) Антропометрические показатели используются при определении соответствия изделия размерам, форме и весу тела человека, работающего с этим изделием

#### ЕПК:

Соответствие конструкции изделия и его отдельных частей размерам тела человека;

Соответствие конструкции изделия, а также отдельных его частей, форме тела человека, работающего с изделием;

Соответствие конструкции изделия распределению веса человека.

5) Гигиенические показатели характеризуют соответствие изделия санитарно-гигиеническим требованиям условий труда.

Эти требования устанавливают предельно допустимые значения различных воздействий на человека, не снижающих его работоспособности и не наносящих ущерба здоровью.

### ЕПК

Освещенность,  
Вентилируемость,  
Температура,  
Влажность,  
Давление,  
Напряженность магнитного и электрического полей,  
Запыленность,  
Излучения,  
Токсичность,  
Шум,  
Ультразвук,  
Вибрация

**ГОСТ 20.39.108-85** Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора.

**ГОСТ 26387-84** Система "человек-машина". Термины и определения

**ГОСТ 22269-76** Система "Человек-машина". Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования

**ГОСТ 12.2.032-78** ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования

**ГОСТ 12.2.033-78** ССБТ. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования

**ГОСТ 23000-78** Система «человек-машина». Пульты управления. Общие эргономические требования

**ГОСТ 21480-76** Система "человек-машина". Мнемосхемы. Общие эргономические требования

**ГОСТ 21786-76** Система "человек-машина". Сигнализаторы звуковые неречевых сообщений. Общие эргономические требования

**ГОСТ 21829-76** Система "человек-машина". Кодирование зрительной информации. Общие эргономические требования

**ГОСТ 22902-78** Система "человек-машина". Отсчетные устройства индикаторов визуальных. Общие эргономические требования

**ГОСТ 21752-76** Система "человек-машина". Маховики управления и штурвалы. Общие эргономические требования

**ГОСТ 21753-76** Система "человек-машина". Рычаги управления. Общие эргономические требования

и др.



## 10.2. ТРЕБОВАНИЯ К ЭРГОНОМИЧЕСКИМ СВОЙСТВАМ

**Эргономические требования должны обеспечивать:**

1) распределение функций между операторами и техническими средствами в соответствии с их преимущественными возможностями и степенью ответственности решаемых задач;

2) соответствие системы отбора, подготовки и организации деятельности операторов возложенными на них функциям и заданному качеству деятельности (быстродействию, точности, согласованности операторов и т.п.);

3) достаточность и достоверность информации о состоянии управляемого объекта;

4) рациональную и устойчивую рабочую позу оператора, экономию физических усилий при эксплуатации, проведении профилактики и ремонта изделий, а также равномерное распределение физической нагрузки на различные части тела оператора;

5) быстроту и надежность запоминания и воспроизведения логики действий оператором;

6) оптимальное сочетание визуальных, акустических, тактильных и других видов сигналов, их быстрое и надежное обнаружение, в том числе в условиях помех;

7) надежность поиска, захвата, фиксации, необходимую чувствительность и оптимальные условия перемещения органов управления при управлении ими;

8) формирование и совершенствование необходимых навыков и умений оператора или группы операторов в условиях, приближенных к реальным условиям деятельности;

9) надежность обнаружения, наблюдения и рассмотрения объектов при помощи оптических приборов в условиях дня и ночи, защиту (включая автоматическую) органов зрения оператора от световых вспышек;

10) наглядность и иллюстрированность специальной и эксплуатационной документации с учетом уровня профессиональной подготовки операторов и соответствие ее заданным условиям эксплуатации (например, при повышенной влажности среды, слабой освещенности, агрессивной среде и т.п.);

11) удобство использования инструмента и приспособлений;

12) удобство и надежность поддержания связи между операторами и оператором и внешними объектами с учетом воздействия шумовых помех и вибраций.

### 10.3. ОБСЛУЖИВАЕМОСТЬ, ОСВОЯЕМОСТЬ И ОБИТАЕМОСТЬ

**Обслуживаемость** – пространственная доступность регулируемых и заменяемых элементов, что обеспечивает рациональность и легкость действий обслуживающего персонала при монтаже, транспортировке, профилактике, регулировке и ремонтах изделия.

**Освояемость** – свойство изделия, обеспечивающего возможность быстрого и легкого овладения работником знаниями, приобретения умений и навыков работы с техническим изделием.

**Обитаемость** – эргономическое свойство техники, условия функционирования которой должны быть оптимальными для трудовой деятельности работника (или работников) с данным изделием.

# **Требования по обитаемости должны обеспечивать**

снижение воздействия на оператора вредных физических, химических, биологических и социально-бытовых факторов на рабочих местах и в обитаемых помещениях с учетом длительности этого воздействия, а также создание условий труда и отдыха, соответствующих характеру деятельности операторов.

**Эргономические требования и требования по обитаемости к изделиям (группам изделий) в зависимости от видов изделий и уровня обобщения требований устанавливаются в виде:**

- 1) значений эргономических показателей качества изделий и показателей качества деятельности оператора (операторов);
- 2) заданий по достижению определенных свойств изделий, их составных частей и применяемых материалов, процессов управления изделием, уровня профессиональной подготовки операторов (при отсутствии нормативных значений эргономических показателей качества);
- 3) доступных диапазонов значений;
- 4) оптимальных, предельно допустимых, предельно переносимых значений факторов среды на рабочих местах и в зонах (помещениях) отдыха для различных экспозиций;
- 5) норм выброса, испарений, излучений и генерирования изделиями вредных веществ, шумов, вибраций, электромагнитных и ионизирующих излучений;

6) ограничений применения определенных средств отображения информации, органов управления, оборудования, материалов, методов, процессов, обозначений, цветов и т.п. исходя из возможности влияния их характеристик на деятельность оператора;

7) уровня унификации типов и конструкций технических средств деятельности оператора и способов их организации в рабочей зоне;

8) способов предъявления информации, алгоритмов деятельности операторов в определенной группе изделий;

9) указаний зон расположения определенных элементов рабочего места относительно места расположения оператора;

10) указаний по обеспечению рационального проведения определенных профилактических и ремонтных работ, монтажа и демонтажа изделий либо указаний времени выполнения этих работ.

## 10.4. НОМЕНКЛАТУРА ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ И ТРЕБОВАНИЙ ПО ОБИТАЕМОСТИ

см. таблицу

# 11. ЭСТЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

*характеризуют информационную выразительность, рациональность формы, целостность композиции, совершенство производственного исполнения и стабильность товарного вида изделия*

<b>Показатели эстетичности изделия</b>	
<b>1. Информационная выразительность</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Знаковость</li><li>2. Оригинальность формы</li><li>3. Стилиевое соответствие</li><li>4. Соответствие моде</li></ol>
<b>2. Рациональность формы</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Функционально-конструктивная обусловленность</li><li>2. Эргономическая обусловленность</li></ol>
<b>3. Целостность композиции</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Органичность объемно-пространственной структуры</li><li>2. Тектоничность</li><li>3. Пластичность</li><li>4. Упорядоченность</li><li>5. Колорит и декоративность</li></ol>
<b>4. Совершенство производственного исполнения</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Чистота контуров и сопряжений</li><li>2. Тщательность покрытий и отделки</li><li>3. Четкость исполнения знаков и сопроводительной документации</li></ol>
<b>5. Стабильность товарного вида</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Устойчивость к повреждениям</li><li>2. Сохраняемость цвета</li></ol>



## 1) Показатели информационной выразительности

характеризуют степень отражения в форме изделия сложившиеся в обществе эстетические представления и культурные нормы, которые проявляются:

1) в художественно-образном воплощении социально значимой эстетической информации (показатель знаковости);

2) в своеобразии элементов формы, выделяющих данное изделие среди других аналогичных изделий (оригинальность формы);

3) в преемственности признаков формы, характеризующих устойчивость средств и приемов художественной выразительности, свойственных определяемому периоду времени (стилевое соответствие);

4) в признаках внешнего вида изделия, выявляющих временно установившиеся эстетические вкусы и предпочтения (соответствие моде).

## 2) Показатели рациональности формы

характеризуют соответствие формы объективным условиям изготовления и эксплуатации изделия, а также адекватность отражения в ней функционально-конструктивной сущности изделия.

Рациональность формы — это:

1) соответствие формы изделия его назначению, конструктивному решению, особенностям технологии изготовления и применяемым материалам (показатель функционально-конструктивной обусловленности);

2) учетность в форме изделия способов и особенностей действий человека с изделием (показатель эргономической обусловленности).

### **3) Показатели целостности композиции**

характеризуют гармоничность единства частей и целого изделия, органичность взаимосвязи элементов формы изделия и его согласованность с ансамблем других изделий

Целостность композиции выражается:

1) в общности пространственной структуры формы, в ее масштабной пропорциональной и ритмической организации (показатель органичной объемно-пространственной структуры);

2) в профессионально-художественном осмыслении реальной работы конструкции и материалов изделия (показатель тектоничности);

3) в моделировке взаимопереходов и связей объемов плоскостей и очертаний формы (показатель пластичности);

4) в соподчинении графических и изобразительных элементов общему композиционному решению (показатель упорядоченности графических и изобразительных элементов);

5) во взаимосвязи цветовых сочетаний и использовании декоративных свойств материалов (показатель колорита и декоративности).

#### **4) Показатели совершенства изготовления элементов формы и поверхностей**

характеризуют

1) чистотой выполнения поверхностей контуров, округлений и сочленений элементов **(показатель чистоты контуров и сопряжений)**;

2) тщательностью нанесения покрытий и отделки поверхностей **(показатель тщательности покрытий и отделки)**;

3) четкостью изображения фирменных знаков, указателей, надписей, рисунков, символов, информационных материалов и т.д. **(показатель четкости исполнения знаков и сопроводительной документации)**.

#### **5) Показатели стабильности товарного вида**

устойчивость к повреждениям элементов внешнего вида изделия;  
сохраняемость цвета  
и др.

## **Требования технической эстетики должны обеспечивать:**

1) достижение высокого уровня эксплуатационных (потребительских) свойств изделий и их составных частей, управляемых, обслуживаемых и используемых оператором (потребителем) или влияющих на эффективность деятельности (эффективность восстановления работоспособности) операторов в окружающей предметной среде;

2) выявление типологии объектов разработки с выделением основных видов и типов изделий по «человеческому фактору» с целью достижения высокоэффективных контактов оператора (потребителя) с изделиями соответствующих типологических групп;

3) установление важнейших пространственно-компоновочных решений, поэлементных и блочно-функциональных членений с таким расчетом чтобы эти элементы и образцы (базовые модели, базовые модификации) давали необходимое разнообразие комбинаций, отвечающих задачам оптимизации функциональных процессов и создание комфортных условий деятельности оператора;

4) проведение типизации и унификации элементов, приводящее к разработке типоразмерных рядов изделий с использованием средств и методов технической эстетики.

**Эстетические требования к характеристикам внешнего строения изделий и интерьерам обитаемых помещений устанавливаются в виде:**

1) требований к эстетическим свойствам изделий;

2) качественных и количественных требований к характеристикам внешнего строения изделий;

3) указаний по применению художественно-конструкторских средств проектирования или готовых пространственно-компоновочных и цветографических решений;

4) указаний по выбору базовых моделей, принимаемых при проектировании изделий за образец;

5) требований по унификации элементов внешнего строения изделия с элементами внешнего строения другого изделия или ряда изделий.

# **НОМЕНКЛАТУРА ЭСТЕТИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К ХАРАКТЕРИСТИКАМ ВНЕШНЕГО СТРОЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ И ОБИТАЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

см. таблицу

## **Порядок выбора состава эргономических требований, требований по обитаемости и эстетических требований:**

- 1) анализ (установление) назначения изделия (СЧМ), климатических зон использования (дислокации) и условий применения изделия (СЧМ);
- 2) анализ (установление) задач, для выполнения которых предназначены изделия (СЧМ), требований к качеству выполнения задач;
- 3) определение возможных режимов работ изделия (СЧМ) и его (ее) подсистем;
- 4) определение предполагаемой роли операторов при выполнении задач, возложенных на изделие (СМЧ);
- 5) определение, по данным эксплуатации прототипов и аналогов изделий (СЧМ) и их составных частей, сложности решаемых задач, тяжести физической и напряженности умственной деятельности операторов;
- 6) определение и анализ факторов, влияющих на качество деятельности и здоровье операторов (в том числе уровень комфорта на рабочих местах и в зонах отдыха, и их источников;
- 7) установление взаимосвязи характеристик изделий (СЧМ) с требованиями к изделиям (СЧМ), в состав которых они входят;
- 8) установление состава эргономических требований, требований по обитаемости и эстетических требований к группам изделий и материалов с целью оптимизации их параметров, процессов и условий их эксплуатации, а также профессиональных качеств операторов, необходимых для планового функционирования изделия (СЧМ).



# 12. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

## Экологические показатели техники

1) показатели, связанные с использованием материальных ресурсов природы;

ресурсоемкость изготовления техники

2) показатели, связанные с использованием природных энергетических ресурсов;

показатели расходования природных энергоносителей на всех стадиях и этапах жизненного цикла технических изделий

3) показатели, связанные с загрязнением окружающей среды

параметры различных видов загрязнений окружающей среды и ущерба от этих загрязнений на различных стадиях жизненного цикла изделий – от производства и эксплуатации до ликвидации отработавшей техники

# 13. ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОПАСНОСТИ

Безопасность продукции, процессов производства, эксплуатации и утилизации – состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений.

## ТР

безопасность излучений

взрывоопасность

пожарная безопасность

термическая безопасность

электрическая безопасность

электромагнитная совместимость

биологическая безопасность

механическая безопасность

промышленная безопасность

химическая безопасность

ядерная и радиационная безопасность

единство измерений

**Безопасность труда** – это такое состояние условий труда, при котором с определенной вероятностью исключена опасность, т.е. возможность повреждения (травмы, увечья) или ухудшения (профессиональные заболевания) здоровья человека.

**Применительно к машинам и оборудованию безопасность** – это их свойство удовлетворять требованиям безопасности при выполнении заданных функций в условиях, установленных нормативно-технической документацией.

**Качественные показатели безопасности:**  
наличие средств индивидуальной защиты человека, ремней безопасности и т.п.