МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЙ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2009

gost.e-ecolog.ru

УДК 658.5:002:006.354 Группа Т53

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЙ

Общие требования

ГОСТ 14.201—83

Provision of technological efficiency of products design.
General requirements

МКС 01.110
ОКСТУ 0003

Дата введения 01.01.84

Настоящий стандарт устанавливает основные положения, систему показателей, последовательность и содержание работ по обеспечению технологичности.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Обеспечение технологичности конструкции изделия — функция подготовки производства, предусматривающая взаимосвязанное решение конструкторских и технологических задач, направленных на повышение производительности труда, достижение оптимальных трудовых и материальных затрат и сокращение времени на производство, в том числе и монтаж вне предприятия-изготовителя*, техническое обслуживание и ремонт изделия.

1.2. Основные термины и определения в области обеспечения технологичности конструкции изделия — по ГОСТ 14.205.

Термины и определения в области технического обслуживания и ремонта техники — по ГОСТ 18322 и ГОСТ 21623.

1.3. Обеспечение технологичности конструкции изделия включает:

- отработку конструкции изделий на технологичность на всех стадиях разработки изделия, при технологической подготовке производства и, в обоснованных случаях, при изготовлении изделия;
- совершенствование условий выполнения работ при производстве, эксплуатации и ремонте изделий и фиксация принятых решений в технологической документации;
- количественную оценку технологичности конструкции изделий;
- технологический контроль конструкторской документации;
- подготовку и внесение изменений в конструкторскую документацию по результатам технологического контроля, обеспечивающих достижение базовых значений показателей технологичности.

1.4. Порядок проведения и содержание технологического контроля конструкторской документации — по ГОСТ 14.206.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.5. Правила внесения изменений в конструкторскую документацию — по ГОСТ 2.503.

1.6. При необходимости в развитие настоящего стандарта должны разрабатываться отраслевые стандарты и стандарты предприятия, отражающие специфические особенности продукции и организационной структуры отрасли.

2. КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЙ

2.1. Технологичность конструкции изделия оценивают количественно с помощью системы показателей, которая включает:

* Далее — производство.

Издание официальное ★ **Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1983
© СТАНДАРТИНФОРМ, 2009

- базовые (исходные) значения показателей технологичности, являющиеся предельными нормативами технологичности, обязательными для выполнения при разработке изделия;
- значения показателей технологичности, достигнутые при разработке изделия;
- показатели уровня технологичности конструкции разрабатываемого изделия.

2.2. Базовые значения показателей технологичности указываются в техническом задании на разработку изделия, а по отдельным видам изделий, номенклатура которых устанавливается отраслями, — в отраслевых стандартах.

2.3. Базовые, достигнутые и показатели уровня технологичности конструкции изделия должны вноситься в Карту технического уровня и качества продукции по ГОСТ 2.116.

2.4. Данные об уровне технологичности конструкции должны использоваться в процессе оптимизации конструктивных решений на стадиях разработки конструкторской документации, при принятии решения о производстве изделия, анализе технологической подготовки производства, разработке мероприятий по повышению уровня технологичности конструкции изделия и эффективности его производства и эксплуатации, при государственной, отраслевой и заводской аттестации качества изделия и определении технико-экономических показателей производства, эксплуатации и ремонта изделия в порядке, установленном отраслевой нормативно-технической документацией.

2.5. Необходимость количественной оценки технологичности конструкции изделий, а также номенклатуру показателей и методику их определения устанавливают в зависимости от вида изделий, типа производства и стадии разработки конструкторской документации отраслевыми стандартами или стандартами предприятия.

Количество показателей должно быть минимальным, но достаточным для оценки технологичности.

2.6. Рекомендуемый перечень показателей технологичности и зависимость их применения для оценки от вида изделия и стадии разработки конструкторской документации приведен в приложении 1.

2.7. Количественную оценку эксплуатационной и ремонтной технологичности конструкции изделия проводят обязательно при затратах на эксплуатацию и ремонт сопоставимых или превышающих затраты на его производство.

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЯ

3.1. При проведении отработки конструкции изделия на технологичность следует учитывать:
- вид изделия, степень его новизны и сложности, условия изготовления, технического обслуживания и ремонта, а также монтажа вне предприятия-изготовителя;
- перспективность изделия, объем его выпуска;
- передовой опыт предприятия-изготовителя и других предприятий с аналогичным производством, новые высокопроизводительные методы и процессы изготовления;
- оптимальные условия конкретного производства при рациональном использовании имеющихся средств технологического оснащения и производственных площадей и планомерном внедрении новых передовых технологических методов и средств производства;
- связь достигнутых показателей технологичности с другими показателями качества изделия.

3.2. Технологичность конструкции специфицируемого изделия рассматривают относительно всего изделия, учитывая технологичность составных частей, сборки, испытаний, монтажа вне предприятия-изготовителя, технического обслуживания и ремонта.

3.3. Обработка конструкции изделия на технологичность должна обеспечивать на основе достижения технологической рациональности и оптимальной конструктивой и технологической преемственности конструкции изделия решение следующих основных задач:
- снижение трудоемкости и себестоимости изготовления изделия и его монтаже вне предприятия-изготовителя;
- снижение трудоемкости, стоимости и продолжительности технического обслуживания и ремонта изделия;
- снижение важнейших составляющих общей материалоемкости изделия — расхода металла и топливно-энергетических ресурсов при изготовлении, монтаже вне предприятия-изготовителя, техническом обслуживании и ремонте.

Определение понятий «конструктивная и технологическая преемственность» — по ГОСТ 14.004.

Пояснение термина «технологическая рациональность» приведено в приложении 2.

3.3.1. Комплекс работ по снижению трудоемкости и себестоимости изготовления изделия и его монтаже вне предприятия-изготовителя в общем случае включает:

- повышение серийности изделия и его составных частей при изготовлении (обработка, сборка, испытание) посредством стандартизации, унификации и обеспечения конструктивного подобия;
- ограничение номенклатуры составных частей, конструктивных элементов и применяемых материалов;
- применение в разрабатываемых конструкциях освоенных в производстве конструктивных решений, соответствующих современным требованиям;
- применение высокопроизводительных и малоотходных технологических решений, основанных на типизации процессов и других прогрессивных формах их организации;
- применение высокопроизводительных стандартных средств технологического оснащения, обеспечивающих оптимальный уровень механизации и автоматизации труда в производстве;
- использование конструктивных решений, позволяющих снизить затраты на обеспечение: доступа к составным частям; установки и съема составных частей изделия;
- использование конструктивных решений, обеспечивающих возможность транспортирования изделия в собранном виде или в виде законченных составных частей, не требующих при монтаже разборки для расконсервации, ревизии, а также операций по подгонке;
- использование конструктивных решений, облегчающих и упрощающих условия изготовления и монтажа вне предприятия-изготовителя для ограничения требований к квалификации изготовителей и монтажников.

3.3.2. Комплекс работ по снижению трудоемкости, стоимости и продолжительности технического обслуживания и ремонта изделия в общем случае включает:

- использование конструктивных решений, позволяющих снизить затраты на проведение подготовки к использованию по назначению, технического контроля, технического диагностирования и на транспортирование изделия;
- использование конструктивных решений, позволяющих снизить затраты на обеспечение: доступа к составным частям; замены составных частей изделия такими же частями при сохранении установленного качества изделия в целом; установки и съема составных частей изделия; восстановления геометрических характеристик и качества поверхности детали;
- повышение требований по унификации и стандартизации составных частей изделия;
- ограничение числа сменяемых составных частей изделия, номенклатуры материалов, инструмента, вспомогательного оборудования и приспособлений;
- использование конструктивных решений, облегчающих и упрощающих условия технического обслуживания и ремонта для ограничения требований к квалификации персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт.

3.3.3. Комплекс работ по снижению материалоемкости изделия включает:

- применение рациональных сортаментов и марок материалов, рациональных способов получения заготовок, методов и режимов упрочнения деталей;
- разработку и применение прогрессивных конструктивных решений, позволяющих повысить ресурс изделия и использовать малоотходные и безотходные технологические процессы;
- разработку рациональной компоновки изделия, обеспечивающей сокращение расхода материала при монтаже вне предприятия-изготовителя;
- внедрение научно обоснованных запасов прочности металлоконструкций, типовых методов расчетов и испытаний изделия.

3.4. Отработка конструкции изделия на технологичность производится совместно разработчиками конструкторской и технологической документации, предприятиями-изготовителями изделия и представителями заказчика (специалистами по техническому обслуживанию и ремонту техники). Для изделий типа «сборочная единица» или «комплекс», подлежащих монтажу вне предприятия-изготовителя, в отработке конструкции изделия на технологичность должны участвовать представители организаций, назначаемых министерством, осуществляющим монтажные работы. В необходимых случаях к отработке конструкции изделия на технологичность должны привлекаться специализированные технологические институты.

Ответственными исполнителями отработки конструкции изделия на технологичность являются разработчики конструкторской документации.

Организация отработки конструкции изделий на технологичность должна быть установлена отраслевыми стандартами или стандартами предприятия.

3.5. Отработку конструкции изделия на технологичность при выполнении опытно-конструкторских работ проводят в общем случае на основе комплексного использования специальных методов, обеспечивающих технологическую рациональность и конструктивно-технологическую преемственность изделия:

- типизации конструктивных схем и компоновок изделия и его составных частей;
- унификации, агрегатирования и взаимозаменяемости изделия и его составных частей;
- блочно-модульного построения систем и устройств;
- функционально-стоимостного анализа изделий и его составных частей;
- экономико-математического моделирования взаимосвязей основных функциональных и конструктивно-технологических характеристик изделия, влияющих на затраты труда и материалов при разработке, изготовлении, техническом обслуживании и ремонте, с показателями эффективности производства и (или) эксплуатации изделия;
- оптимизационных методов выбора физико-химических и механических свойств материалов и видов исходных заготовок, назначения точности и шероховатости поверхностей детали, выбора формы и расположения поверхностей деталей и видов соединений их с сопрягаемыми деталями;
- размерного анализа конструктивных исполнений деталей и сборочных единиц;
- заимствования и симплификации составных частей, конструктивных элементов и материалов изделия.

3.6. Основное содержание работ по обеспечению технологичности конструкции изделия в зависимости от стадии разработки конструкторской документации устанавливается отраслевыми стандартами или стандартами предприятия, разрабатываемыми на основе требований таблицы настоящего стандарта и ГОСТ 24444.

3.7. При разработке технического задания на изделие для обеспечения технологичности конструкции изделия в общем случае проводят:

- сбор информации о технологичности конструкции изделий-аналогов;
- установление требований к технологичности разрабатываемой конструкции изделия;
- выбор номенклатуры базовых показателей технологичности;
- расчет значений базовых показателей технологичности.

3.8. Изменения конструкции изделия, необходимость внесения которых возникает в процессе серийного (массового) производства в связи с улучшением характеристик технологичности, не должны нарушать стабильного хода производственного процесса и показателей качества.

Изменения конструкции изделия, находящегося в серийном производстве, проводят в новой серии в зависимости от вида, назначения, условий производства и эксплуатации изделия.

Стадии разработки конструкторской документации	Основное содержание работ по обеспечению технологичности конструкции изделия
Техническое предложение	Выявление вариантов конструктивных решений, имеющих лучшие предпосылки для рационального членения и компоновки изделия. Выявление возможности заимствования составных частей изделия. Выявление новых материалов, технологических процессов и средств технологического оснащения. Расчет показателей технологичности вариантов конструкции изделия. Выбор окончательного варианта конструктивного решения и (или) компоновки основных составных частей изделия. Технологический контроль конструкторской документации
Эскизный проект	Анализ соответствия компоновок и членения вариантов конструкции изделия условиям производства. Анализ соответствия компоновок и членения вариантов конструкции изделия условиям технического обслуживания и ремонта. Сопоставление вариантов конструкции изделия по унификации, стандартизации, по точности расположения и способам соединения составных частей изделия. Расчет показателей технологичности вариантов конструкции изделия. Выбор вариантов конструкции изделия для дальнейшей разработки. Технологический контроль конструкторской документации

Продолжение

Стадии разработки конструкторской документации	Основное содержание работ по обеспечению технологичности конструкции изделия
Технический проект	Определение возможности параллельной и независимой сборки и контроля специфицированных составных частей изделия. Анализ соответствия конструкции и компоновки сменных и требующих технического обслуживания составных частей изделия требованиям технического обслуживания и ремонта. Выявление возможности применения покупных, стандартных, унифицированных или освоенных производством составных частей изделия. Анализ возможности применения новых, в том числе типовых и групповых высокопроизводительных технологических процессов. Расчет показателей технологичности конструкции изделия. Принятие основных принципиальных решений по технологичности конструкции изделий и совершенствованию условий выполнения работ при производстве, эксплуатации и ремонте. Технологический контроль конструкторской документации
Рабочая конструкторская документация а) опытного образца (опытной партии) или изделия единичного производства (кроме разового изготовления)	При разработке рабочей конструкторской документации для изготовления опытного образца (партии) или изделия единичного производства (кроме разового изготовления) проводятся: анализ возможности сборки изделия и его составных частей без промежуточных разборок; выбор рациональных способов фиксирования, центрирования и регулирования составных частей изделия; определение доступности и легкосъемности сменных и требующих технического обслуживания и ремонта составных частей изделия; выявление возможности унификации сборочных единиц и их конструктивных элементов; выявление возможности унификации деталей (включая детали крепежа) и их конструктивных элементов; установление экономически целесообразных методов получения заготовок; поэлементная отработка конструкции деталей и сборочных единиц на технологичность; расчет показателей технологичности конструкции изделия; технологический контроль конструкторской документации. При изготовлении и испытании опытного образца (партии) или изделия единичного производства (кроме разового изготовления) проводятся: проверка соответствия членения конструкции организационной структуре предприятия-изготовителя; проверка соответствия конструкции деталей рациональным способам получения заготовок и их обработки; проверка соответствия заданной точности изготовления изделия техническим данным средств технологического оснащения; проверка применяемости нормальных рядов размеров, стандартного режущего и измерительного инструмента; проверка возможности использования конструкторских баз в качестве технологических и их увязка; проверка возможности сокращения обрабатываемых поверхностей, совмещения (расчленения) деталей; проверка удобства и быстроты регулировки расположения составных частей изделия; проверка возможности технического контроля, в том числе контроля технического состояния, технического диагностирования, доступа к составным частям при изготовлении, техническом обслуживании и ремонте; проверка возможности замены составных частей изделия другими такими же частями при сохранении установленного качества изделия в целом; проверка возможности и удобства установки и съема составных частей изделия при его изготовлении, техническом обслуживании и ремонте, а также монтажа и демонтажа составных частей изделия;

Продолжение

Стадии разработки конструкторской документации	Основное содержание работ по обеспечению технологичности конструкции изделия
	проверка возможности восстановления геометрических характеристик и качества поверхностей деталей; проверка соответствия технологичности конструкции требованиям ремонтопригодности и транспортабельности; анализ технологичности опытного образца; расчет показателей технологичности после отработки конструкции при изготовлении и испытании опытного образца; корректировка и технологический контроль конструкторской документации с учетом предложений об изменении, выявленных при анализе технологичности опытного образца
б) серийного (массового) производства	Окончательное принятие решений по совершенствованию условий выполнения работ при производстве, эксплуатации и ремонте и фиксация этих решений в технологической документации. Окончательная отработка конструкции изделия в период изготовления, испытания и оснащения технологического процесса изготовления установочной серии. Доведение конструкции изделия до соответствия требованиям серийного (массового) производства с учетом применения наиболее производительных технологических процессов и средств технологического оснащения при изготовлении изделия и его основных составных частей. Доведение конструкции изделия до соответствия требованиям существующей и создаваемой системы технического обслуживания, диагностирования, ремонта, монтажа вне предприятия-изготовителя, транспортирования и хранения с учетом применения прогрессивных технологических процессов и средств технологического оснащения при подготовке изделия к применению по назначению, техническом обслуживании, ремонте, монтаже вне предприятия-изготовителя, диагностировании, транспортировании и хранении. Оценка соответствия достигнутого уровня технологичности требованиям технического задания. Корректировка конструкторской документации. Оценка эксплуатационной и ремонтной технологичности путем проведения исследовательских (определительных) испытаний или организации сбора данных о технологичности изделия в процессе эксплуатации и ремонта.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЙ

Показатель технологичности конструкции изделия	Вид изделия				Стадия разработки конструкторской документации				
								Рабочая документация	
	Деталь (1)	Сборочная единица (2)	Комплекс (3)	Комплект (4)	Техническое предложение	Эскизный проект	Технический проект	опытного образца (опытной) партии	серийного (массового) производства
1. Трудоемкость изготовления изделия	●	●	●	●	$0_{2,3}$	◒ $_{2,3}$	◒ $_{2,3}$	◒ $_{2,3}$	● $_{1-4}$

Продолжение

Показатель технологичности конструкции изделия	Вид изделия				Стадия разработки конструкторской документации				
								Рабочая документация	
	Деталь (1)	Сборочная единица (2)	Комплекс (3)	Комплект (4)	Техническое предложение	Эскизный проект	Технический проект	опытного образца (опытной) партии	серийного (массового) производства
2. Удельная материалоемкость изделия (удельная металлоемкость, удельная энергоемкость и пр.)	—	●	●	—	0	◒	◒	●	●
3. Технологическая себестоимость изделия	●	●	●	●	◒	0	$0_{2,3}$	$◒_{2,3}$	$●_{1-4}$
4. Средняя оперативная трудоемкость технического обслуживания (ремонта) данного вида	0	●	●	—	—	—	—	◒	●
5. Средняя оперативная стоимость технического обслуживания (ремонта) данного вида	0	●	●	—	—	—	—	◒	●
6. Средняя оперативная продолжительность технического обслуживания (ремонта) данного вида	0	0	0	0	—	—	0	0	0
7. Удельная трудоемкость изготовления изделия	—	●	●	—	—	$◒_{2,3}$	$◒_{2,3}$	◒	●
8. Трудоемкость монтажа	—	●	●	—	—	—	0	◒	●
9. Коэффициент применяемости материала	—	●	0	0	—	—	0	●	●
10. Коэффициент унификации конструктивных элементов	●	0	0	0	—	0	◒	●	0
11. Коэффициент сборности	—	●	●	—	—	◒	◒	◒	●

Примечания:

1. Все знаки, регламентирующие применение показателей, действительны, если необходимость определения показателей установлена отраслевым стандартом или стандартом предприятия для конкретного вида изделий.
2. Знак «●» означает, что обязательно определение значения показателя точными методами.
3. Знак «◒» означает, что обязательно определение приближенного значения показателя укрупненными методами.
4. Знак «0» означает, что необязательно определение показателя в общем случае.
5. Знак «—» означает, что для данного вида изделий или стадии разработки конструкторской документации не определяется значение показателя.
6. Индексы к знакам ● и ◒ указывают, для какого вида изделий определяется значение показателя на данной стадии разработки конструкторской документации.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ПОЯСНЕНИЕ ТЕРМИНА «ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ РАЦИОНАЛЬНОСТЬ»

Технологическая рациональность конструкции изделия — совокупность свойств изделия, выражающих его технологичность с точки зрения соответствия принятых конструктивных решений условиям производства и эксплуатации.

Условия производства и эксплуатации определяются возможностями эффективного использования трудовых и материальных ресурсов, исходя из принятых норм и нормативов, с учетом перспективы технического перевооружения этих сфер в течение всего планируемого периода выпуска и применения изделия в народном хозяйстве в соответствии с данными прогнозов совершенствования конструкции изделия и конструкционных материалов, методов и средств изготовления, технического обслуживания и ремонта техники.

Технологическая рациональность конструкции изделия является динамической характеристикой, поскольку ее уровень непрерывно меняется соответственно изменяющимся методам и средствам изготовления, технического обслуживания и ремонта в результате последовательного внедрения достижений, накопленных на уровне данного предприятия, данной отрасли, всего народного хозяйства, а также на уровне мирового развития промышленности.

Технологическую рациональность оценивают как по абсолютным значениям показателей технологичности, так и по отношению значений этих показателей к значениям базовых показателей, установленных для данных условий производства и эксплуатации изделия и корректируемых по мере изменения этих условий.

Уровень технологической рациональности конструкции изделия регулируют посредством целесообразного выбора и построения состава и структуры изделия, его составных частей, конструктивных элементов, материалов и обеспечения оптимальной их преемственности.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 09.02.83 № 712

3. ВЗАМЕН ГОСТ 14.201—73

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 2.116—84	2.3	ГОСТ 14.206—73	1.4
ГОСТ 2.503—90	1.5	ГОСТ 18322—78	1.2
ГОСТ 14.004—83	3.3	ГОСТ 21623—76	1.2
ГОСТ 14.205—83	1.2	ГОСТ 24444—87	3.6

5. ИЗДАНИЕ (февраль 2008 г.) с Изменением № 1, утвержденным в июле 1988 г. (ИУС 11—88)

gost.e-ecolog.ru