ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58124— 2018

Системы космические

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ СОЗДАНИЯ ИЗДЕЛИЙ

Основные положения

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-производственное объединение «Техномаш» (ФГУП «НПО «Техномаш»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 321 «Ракетно-космическая техника» и Техническим комитетом по стандартизации ТК 210 «Технологическое обеспечение создания и производства изделий»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 мая 2018 г. № 222-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2018

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Основные положения 2
5 Содержание и организация работ по обеспечению технологичности изделий 3
6 Анализ и оценка технологичности изделий 5
Приложение А (рекомендуемое) Перечень документов, оформляемых по результатам работ, направленных на обеспечение технологичности изделий 7
Приложение Б (рекомендуемое) Содержание заключений о технологичности изделий 10
Приложение В (рекомендуемое) Методические рекомендации по проведению качественного анализа технологичности изделий 10
Библиография 12

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Системы космические

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧНОСТИ СОЗДАНИЯ ИЗДЕЛИЙ

Основные положения

Space systems.
Provision of productive technological efficiency of products creation. Basic principles

Дата введения 2018—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт совместно с ГОСТ 14.201, ГОСТ Р 55977 и НД на РКТ устанавливает последовательность и содержание работ по обеспечению производственной технологичности создания изделий космической техники (далее — изделий) научного, социально-экономического и двойного назначения в цикле «исследование — разработка — производство», а также анализ и оценку технологичности изделий.

Настоящий стандарт предназначен для применения при осуществлении технологического обеспечения процессов разработки и постановки на производство изделий различными организациями, независимо от форм собственности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.102 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов

ГОСТ 3.1109 Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 14.004 Технологическая подготовка производства. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 14.201 Обеспечение технологичности конструкции изделий. Общие требования

ГОСТ 14.205 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения

ГОСТ 14.206 Технологический контроль конструкторской документации

ГОСТ 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ Р 55977 Система технологического обеспечения разработки и постановки на производство изделий космической техники. Основные положения

ГОСТ Р 56098 Системы космические. Метрологическая экспертиза конструкторской документации. Организация и порядок проведения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный

Издание официальное

стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 3.1109, ГОСТ 14.004, ГОСТ 14.205, ГОСТ 16504, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **конструкторско-технологическая проблема:** Требующее разрешения несоответствие между существующим и необходимым конструкторско-технологическим решением для обеспечения реализации заданных функциональных задач.

3.1.2 **производственная технологичность изделия:** Конструкторско-технологическое свойство изделия, сформированное в процессе создания изделия и его технологического обеспечения, обусловливающее достижение оптимальных затрат при подготовке, освоении производства и изготовлении изделий с учетом заданных показателей качества, объема выпуска и условий выполнения работ.

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

АП — аванпроект;
ГНИО — головная научно-исследовательская организация;
ДСЕ — детали и сборочные единицы;
КД — конструкторская документация;
КИМ — коэффициент использования материалов;
КТП — конструкторско-технологическая проблема;
КТР — конструкторско-технологическое решение;
НД — нормативный документ;
НИР — научно-исследовательская работа;
ОКР — опытно-конструкторская работа;
ПТИ — производственная технологичность изделия;
РКТ — ракетно-космическая техника;
СрТО — средства технологического оснащения;
ТД — технологическая документация;
ТЗ — техническое задание;
ТПП — технологическая подготовка производства;
ЭП — эскизный проект.

4 Основные положения

4.1 Необходимым условием оптимизации затрат при производстве изделия является обеспечение в процессе создания изделия взаимного соответствия требований КД и возможностей их реализации организацией-изготовителем.

4.2 Взаимное соответствие требований КД и возможностей производства достигается как за счет необходимого повышения технического и организационного уровня производства, так и за счет ориентации при проектировании на наиболее эффективные технологические процессы, освоение которых возможно в организации-изготовителе при имеющихся ограничениях по ресурсам и срокам, а также за

счет исключения при конструировании необоснованно жестких требований к контролируемым параметрам изделия.

4.3 Необходимым условием обеспечения технологичности является определение организации-изготовителя на этапе АП (технического предложения) в соответствии с НД на РКТ. Если на этапе ЭП решением государственного заказчика (заказчика) не определена организация-изготовитель, то экспертиза не проводится и заключение о технологичности на этом этапе не выдается.

4.4 Изделие считается технологичным, если:

- все проектные решения, принимаемые на различных этапах создания изделия, достижимы в технологическом плане (гарантия реализуемости);
- в КД не содержится необоснованно жестких требований к контролируемым параметрам;
- при принятии решений в процессе разработки изделия учитывалась необходимость снижения затрат ресурсов на ТПП и изготовление изделия (положительные результаты количественной оценки уровня технологичности);
- в организации-изготовителе на этапах АП (технического предложения) и ЭП запланированы, а к моменту изготовления изделий для натурных испытаний выполнены основные мероприятия по освоению новых технологических процессов и СрТО, в том числе средств и методов контроля и испытания.

4.5 Общие принципы обеспечения технологичности при конструировании ДСЕ изделий:

- типизация конструктивных схем и компоновок изделия и его составных частей;
- унификация, агрегатирование и взаимозаменяемость изделий и их составных частей;
- блочно-модульное построение систем и устройств;
- функционально-стоимостной анализ изделий и их составных частей;
- экономико-математическое моделирование взаимосвязей основных функциональных и конструктивно-технологических характеристик изделий с учетом их влияния на затраты труда и материалов при подготовке производства и изготовлении изделия;
- применение методов оптимизации при выборе физико-химических и механических свойств материалов и видов исходных заготовок, назначении норм точности измерений параметров деталей, выборе форм и расположения поверхностей деталей и типов их соединения в сборочных единицах.

5 Содержание и организация работ по обеспечению технологичности изделий

5.1 Обеспечение технологичности изделий (технологическое обеспечение в цикле «исследование—разработка—производство») — это совокупность согласованных, взаимосвязанных работ, включающих:

- создание на предпроектных этапах научно-технического задела в виде описаний КТР, предусматривающих применение наиболее эффективных технологических процессов и СрТО, в том числе средств и методов контроля;
- выявление и использование при конструировании изделий КТР, технологическая составляющая которых реализуема в организации-изготовителе в условиях имеющихся ограничений по срокам и выделяемым ресурсам (реализация технологически ориентированного проектирования);
- проведение параллельно с разработкой КД ТПП, обеспечивающей изготовление изделия по технологическим процессам, на которые ориентирована конструкция при проектировании (обеспечение своевременной готовности организации-изготовителя).

5.2 Последовательность, содержание и исполнители работ по обеспечению технологичности на всех стадиях создания изделий в соответствии с НД на РКТ.

Содержание и исполнители работ с учетом специфики разрабатываемых изделий могут уточняться НД организации по согласованию с ГНИО по технологии машиностроения, ГНИО по технологии приборостроения и ГНИО по материаловедению (далее — ГНИО по направлению), если иное не определено ТЗ на изделие.

5.3 Перечень документов, оформляемых по результатам работ, направленных на обеспечение технологичности на различных этапах создания изделия, приведен в таблице А.1 (приложение А).

5.4 Содержание заключений о технологичности изделий (далее — заключений) ГНИО по направлению приведено в приложении Б.

5.5 Заключение ГНИО по направлению направляется организации-разработчику, организации-изготовителю, а также Головному научно-исследовательскому институту Заказчика для подготовки общего заключения по изделию.

Если изделие признано нетехнологичным, выводы заключения с рекомендациями по повышению уровня технологичности направляются в Госкорпорацию «Роскосмос» для принятия решения.

5.6 Допускается не разрабатывать заключения о технологичности, если это не определено в государственном контракте (далее — контракте):

- на изделия, которые предполагается изготавливать в единичных экземплярах, если изготовление изделия не сопряжено с крупными ресурсными затратами, определяемыми экспертным путем;
- если разрабатываемое изделие является модификацией серийно выпускаемого прототипа с большой степенью заимствования, на который ранее было выдано заключение. Значение степени заимствования определяется экспертным путем.

Во всех остальных случаях наличие положительного заключения ГНИО по направлению является обязательным условием для утверждения проекта на всех этапах разработки изделия. При отрицательном заключении проект для дальнейшего рассмотрения представляется за подписью организации-разработчика (генерального конструктора).

5.7 Допускается на этапах разработки АП (технического предложения) и ЭП не оформлять заключения отдельным документом, если ГНИО по направлению привлекалась к разработке технологической части проекта. В этом случае результаты анализа и оценки технологичности изделия отражаются в технологической части проекта, которая подписывается руководством ГНИО по направлению.

5.8 На изделия, которые предполагается изготавливать в организациях других отраслей, ГНИО по направлению заключения не разрабатывает. Работы по обеспечению технологичности в этом случае осуществляет организация-разработчик с привлечением организации-изготовителя и, при необходимости, ГНИО по направлению.

5.9 Координацию работ по обеспечению технологичности и контроль выполнения осуществляет главный технолог проекта изделия.

5.10 Работы по обеспечению технологичности рекомендуется осуществлять силами служб главного технолога, укомплектованных высококвалифицированными специалистами (технологами), имеющими опыт работы с изделиями ракетно-космической техники. Эти службы целесообразно подчинять:

- в организации-разработчике — заместителю генерального (главного) конструктора или главному технологу, в зависимости от структуры организации;
- в ГНИО по направлению — первому заместителю руководителя или главному технологу;
- в организации-изготовителе — главному инженеру или заместителю главного инженера — главному технологу.

5.11 Работы по обеспечению технологичности:

- организация-разработчик предусматривает в графиках создания изделий и других организационно-плановых документах по созданию изделия;
- ГНИО по направлению включают в тематические планы НИР (ОКР),
- организация-изготовитель предусматривает в организационно-плановой документации ТПП. Работы, предусмотренные программой экспериментальной отработки технологических процессов, организация-изготовитель включает в планы производства и планы мероприятий ТПП.

5.12 Для своевременного планирования работ организация-разработчик ежегодно, во втором квартале, представляет в ГНИО по направлению и организацию-изготовитель перечень изделий, подлежащих разработке в следующем году, с указанием стадий разработки и сроков оформления документов.

5.13 Рекомендации ГНИО по направлению и организации-изготовителя по совершенствованию конструкции должны быть рассмотрены организацией-разработчиком на последующих этапах разработки изделия в течение трех месяцев после получения заключения.

Организация-разработчик должна направить в ГНИО по направлению и организацию-изготовитель ответ о внедрении принятых рекомендаций и перечень отклоненных с обоснованием причин отклонения.

5.14 Работы по реализации рекомендаций, направленных на повышение уровня технологичности, включаются в планы технического перевооружения организации-разработчика и организации-изготовителя или в другие плановые документы. В НД организаций необходимо отразить систему морального и материального стимулирования за обеспечение высокого уровня технологичности изделий.

5.15 Разногласия, возникающие между организацией-разработчиком, организацией-изготовителем и ГНИО по направлению по существу выданного заключения, решаются экспертной комиссией, создаваемой распоряжением Госкорпорации «Роскосмос».

При необходимости проведения технической экспертизы труднореализуемых конструкторских решений Заказчик по представлению ГНИО по направлению привлекает специалистов других организаций ракетно-космической промышленности.

6 Анализ и оценка технологичности изделий

6.1 Анализ технологичности разрабатываемых изделий проводится на основе сопоставления конструкторских решений, содержащихся в КД и ТД на изделие, с имеющимися КТР.

6.2 Для анализа организация-разработчик представляет комплект технической документации, номенклатура которой устанавливается в зависимости от стадии разработки КД в соответствии с ГОСТ 2.102.

6.3 Методика проведения анализа и оценки технологичности зависит от объема выпуска изделия и степени обновления конструкции.

При анализе изделий с серийным объемом выпуска следует особое внимание обращать на максимально возможное применение прогрессивных заготовок, достижение высоких КИМ, использование автоматизированных СрТО; при анализе изделий единичного и мелкосерийного производства — на уменьшение объемов проектирования и изготовления новых СрТО за счет максимально возможного использования переналаживаемой оснастки, универсального оборудования и гибких автоматизированных комплексов.

При анализе технологичности модернизируемых изделий необходимо выявлять:

- какие изменения вносятся в конструкцию;
- чем обусловлена их необходимость;
- как они влияют на производственную технологичность и существующие технологии изготовления изделия.

Факторы, на которые вносимые в конструкцию изменения не оказывают существенного влияния, при анализе модернизируемого изделия допускается повторно не оценивать.

6.4 Методические рекомендации по проведению качественного анализа технологичности изделий приведены в приложении В. Технологический контроль КД проводится по ГОСТ 14.206, метрологическая экспертиза — по ГОСТ Р 56098 и [1]. Перечень факторов, анализируемых на различных этапах разработки изделий, может быть уточнен и дополнен в стандартах организаций.

6.5 Количественная оценка технологичности изделий выполняется специалистами организации-разработчика, и ее результаты должны учитываться при принятии решений в процессе разработки КД. Организация-изготовитель должна представлять организации-разработчику необходимую информацию о затратах ресурсов на ТПП и изготовление изделий-аналогов.

ГНИО по направлению при разработке заключений проводят анализ результатов количественной оценки технологичности.

6.6 В качестве основных показателей технологичности устанавливаются: себестоимость и трудоемкость.

6.7 Оценка уровня технологичности основывается на сравнении фактических значений показателей технологичности проектируемого изделия с их базовыми значениями, устанавливаемыми в ТЗ на изделие.

Если при разработке изделия не выполнено условие технологичности, установленное в ТЗ на изделие, решение о постановке изделия на производство принимается после дополнительного анализа обоснованности решений, которые привели к снижению уровня технологичности нового изделия. Анализ проводит организация-разработчик с привлечением при необходимости ГНИО по направлению.

6.8 Базовые значения показателей технологичности по трудоемкости и себестоимости изготовления устанавливаются головной организацией-разработчиком для всех изделий в ТЗ.

6.9 При оценке вариантов проектных решений необходимо по возможности использовать показатели материалоемкости и величину затрат на ТПП, включая затраты на разработку технологических процессов, проектирование, изготовление и приобретение СрТО, реконструкцию производственной базы и ввод новых мощностей. Допускается не устанавливать в ТЗ базовые значения этих показателей.

6.10 Базовые значения трудоемкости рассчитываются в соответствии с НД на РКТ, устанавливающими методы определения укрупненной трудоемкости, с учетом технических характеристик нового изделия.

6.11 При определении базовых значений себестоимости рекомендуется применять методические материалы по определению лимитных цен на новые изделия, обеспечивающих относительное удешевление новой продукции на единицу конечного полезного эффекта по сравнению с изделием-аналогом.

6.12 За изделие-аналог принимается изготавливаемое в организациях ракетно-космической промышленности изделие аналогичного назначения и структуры с близкими техническими характеристиками, в конструкции которого применены наиболее перспективные технические решения.

В случае отсутствия аналога для изделия в целом определяются аналоги для его составных частей. Для изделий, не имеющих полных аналогов, базовые значения показателей технологичности устанавливаются на уровне составных частей.

Если в основу конструкции изделия заложены новые физические принципы и для него (или его составных частей) невозможно определить аналог, базовые значения показателей ПТИ определяются по результатам НИР, предшествовавших разработке конструкции. При этом необходимо проанализировать вероятные затраты на проектирование, ТПП и изготовление с учетом достигаемого технического эффекта и сравнить их с технико-экономическими показателями изделий аналогичного функционального назначения.

6.13 Достигнутые значения трудоемкости и себестоимости на стадии ЭП определяются путем нормирования наиболее эффективных технологических процессов, допускаемых данной конструкцией (директивной технологией).

На стадии разработки рабочей документации достигнутые значения трудоемкости и себестоимости определяются по освоенным в организации-изготовителе технологическим процессам методом прямого нормирования.

Величину затрат на ТПП на ранних этапах разработки (АП, ЭП) определяют согласно действующим НД на РКТ или НД, разработанным организацией, с учетом предполагаемых объемов производства.

На стадии разработки рабочей документации достигнутая величина затрат на ТПП определяется по фактическим затратам в организации-изготовителе и согласовывается с организацией-разработчиком.

6.14 Расчет показателей материалоемкости устанавливается НД организации.

6.15 Порядок оценки уровня технологичности сборочных единиц и деталей из композиционных материалов — в соответствии с НД на РКТ.

6.16 Методика оценки производственной технологичности изделий специальной радиоэлектронной аппаратуры — в соответствии с НД на РКТ.

6.17 Для оценки отдельных факторов, влияющих на себестоимость и затраты на ТПП, НД организации-разработчика допускается устанавливать частные показатели технологичности для отдельных типов изделий, при этом рекомендуется соблюдать следующие требования:

- номенклатура частных показателей должна быть необходимой и достаточной для оценки основных КТР изделия;
- формулы для определения частных показателей должны быть удобными для оперативной оценки технологичности КТР в ходе их разработки;
- значения частных показателей должны изменяться от нуля до единицы, при этом более высокому уровню технологичности должно соответствовать большее значение показателя.

Приложение А
(рекомендуемое)

Перечень документов, оформляемых по результатам работ, направленных на обеспечение технологичности изделий

Таблица А.1

Этап жизненного цикла изделия	Наименование документа	Исполнитель											Кому направляется, где используется документ
		организация-разработчик				организация-изготовитель				ГНИО по направлению			
		Рекомендуемое подразделение-исполнитель											
		конструкторское	технологическое	специализированное	экономическое	технологическое	конструкторское	экономическое	специализированное	технологическое	специализированное	метрологическое	
НИР	Перечень конструкторско-технологических проблем (включается в отчет по результатам НИР)	⊥	⊥	+	–	⊥	–	–	⊥	+	⊥	–	ГНИО по направлению — для включения в план НИР (ОКР)
НИР	Основные требования к оснащению производственной базы (включается в отчет по результатам НИР)	–	⊥	+	–	⊥	+	–	⊥	⊥	⊥	–	ГНИО по направлению — для оценки технологической реализуемости проекта и выбора организации-изготовителя
АП	Расчет базовых значений показателей технологичности (значения показателей включаются в ТЗ на разработку изделия)	⊥	⊥	⊥	+	⊥	–	⊥	⊥	⊥	⊥	⊥	ГНИО по направлению — на согласование
АП	Технологическая часть пояснительной записки к АП (техническому предложению)	⊥	+	⊥	⊥	⊥	⊥	⊥	⊥	⊥	⊥	⊥	ГНИО по направлению — на согласование

Продолжение таблицы А.1

Этап жизненного цикла изделия	Наименование документа	Исполнитель										Кому направляется, где используется документ
		организация-разработчик				организация-изготовитель				ГНИО по направлению		
		Рекомендуемое подразделение-исполнитель										
		конструкторское	технологическое	специализированное	экономическое	технологическое	конструкторское	экономическое	специализированное	технологическое	специализированное	метрологическое	
АП	Заключение о технологичности с рекомендациями по повышению уровня технологичности (в том числе по проведению ТПП)	⊥	⊥	⊥	–	–	–	–	⊥	⊥	+	⊥	Организации-разработчику — для использования в составе АП (технического предложения) и реализации рекомендаций по повышению технологичности. ГНИО по направлению — для использования при составлении заключения о техническом уровне разработки
ЭП	Технологическая часть к ЭП, в том числе директивная ТД	⊥	+	–	⊥	⊥	⊥	⊥	+	⊥	–	–	Организации-изготовителю (если она определена на данном этапе) — для планирования ТПП. Организации-изготовителю — для разработки рабочих технологических процессов СрТО. ГНИО по направлению — для анализа и разработки заключения о технологичности
ЭП	Заключение о технологичности изделия с рекомендациями (в том числе по проведению ТПП)	⊥	⊥	⊥	–	⊥	–	⊥	⊥	⊥	+	⊥	Организации-разработчику — для включения в ЭП и реализации рекомендаций по повышению технологичности. Организации-изготовителю — для проведения подготовки производства

Окончание таблицы А.1

Этап жизненного цикла изделия	Наименование документа	Исполнитель											Кому направляется, где используется документ
		организация-разработчик				организация-изготовитель				ГНИО по направлению			
		Рекомендуемое подразделение-исполнитель											
		конструкторское	технологическое	специализированное	экономическое	технологическое	конструкторское	экономическое	специализированное	технологическое	специализированное	метрологическое	
Рабочая документация на стадии опытного изготовления	Заключение о технологичности изделий для опытного изготовления с оценкой готовности производства к изготовлению опытных изделий	⊥	⊥	—	⊥	⊥	⊥	⊥	⊥	+	⊥	⊥	ГНИО по направлению — для составления заключения о техническом уровне разработки. Организации-изготовителю — для обеспечения технологической готовности производства
Изготовление опытных изделий и проведение испытаний	Итоговый технический отчет о готовности изделий комплекса к летным испытаниям	+	⊥	⊥	—	⊥	⊥	⊥	⊥	⊥	⊥	⊥	Заказчику, ГНИО по направлению, другим организациям по решению Заказчика — для выдачи заключения о готовности к испытаниям
Подготовка к серийному производству	Акт (заключение) о готовности КД, ТД и организации-изготовителя к серийному производству изделия, включающий в себя выводы о технологичности изделия	⊥	⊥	—	—	⊥	+	⊥	⊥	+	⊥	⊥	ГНИО по направлению — для выдачи заключения о технологичности изделия

«+» — ответственный исполнитель, «⊥» — соисполнитель, «—» — в работе не участвует.

Примечание — Под специализированными подразделениями понимаются подразделения главного механика, заготовительного производства и т.п.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Содержание заключений о технологичности изделий

Б.1 Содержание заключения о технологичности изделий на стадии АП:

- оценка технического уровня;
- оценка полноты и достаточности проработки вопросов технологии и материаловедения, изложенных в технологической части пояснительной записки;
- предварительная оценка технологичности изделия и технологической реализуемости предлагаемых конструкторско-технологических решений с учетом базовых значений показателей технологичности;
- предварительная оценка метрологического обеспечения.

Б.2 Содержание заключения о технологичности изделий на стадии ЭП:

- оценка технического уровня;
- оценка полноты и достаточности проработки вопросов технологии и подготовки производства (в том числе директивной технологической документации);
- оценка технологичности изделий и технологической реализуемости принятых конструкторско-технологических решений;
- оценка реализуемости изделий (по материальным, трудовым, стоимостным и другим видам ресурсов);
- оценка уровня метрологического обеспечения;
- оценка уровня технологичности изделия, контролепригодности и ремонтопригодности;
- оценка достаточности мероприятий по обеспечению экологической безопасности и сохранению здоровья работающих.

Б.3 Содержание заключения о технологичности изделий на стадии рабочей документации опытного изготовления:

- оценка соответствия разработанной КД типовым КТР отраслевого (локального) фонда и указание о необходимости его пополнения;
- анализ конструкции и технологии изготовления деталей с КИМ ниже нормативного;
- результаты определения уровня технологичности по трудоемкости и себестоимости;
- анализ результатов выполнения НИР (АП, ОКР), оценка возможности решения КТП к моменту изготовления изделий для натурных испытаний;
- анализ состояния работ согласно плану экспериментальной отработки технологии и возможности их завершения к моменту изготовления первых штатных изделий;
- наличие приказа о назначении организации-изготовителя и главного технолога проекта изделия, оценка состояния выполнения плана ТПП и готовности организации к освоению опытного производства изделия;
- выводы о технологичности изделия;
- рекомендации по повышению уровня технологичности изделия и его метрологического обеспечения (в том числе по обеспечению своевременной готовности организации-изготовителя к освоению производства изделия).

Приложение В
(рекомендуемое)

Методические рекомендации по проведению качественного анализа технологичности изделий

Для обеспечения качества выполняемых работ анализ технологичности изделий рекомендуется проводить по видам производств с учетом следующих факторов:

а) заготовительное производство:

1) соответствие характеристик материалов возможностям и требованиям технологического процесса;

2) возможность получения деталей заданных габаритов и конфигурации, а также деталей с повышенными требованиями по прочности и герметичности на имеющемся оборудовании, необходимость дооснащения организации-изготовителя;

3) соответствие конструктивных параметров деталей требованиям НД на РКТ и ТД;

4) обоснованность и возможность достижения заданных точностей и шероховатости поверхностей, требований к точности измерений параметров ДСЕ;

5) возможность сокращения сортамента применяемых заготовок;

6) возможность получения деталей без сварных швов или сокращение количества сварных швов;

7) наличие неразрушающих методов контроля;

8) возможность повышения технологической преемственности и применения типовых и групповых технологических процессов;

б) обрабатывающее производство. Анализируются факторы в соответствии с перечислением а), а также:

1) возможность сокращения числа обрабатываемых поверхностей;

2) возможность сокращения номенклатуры обрабатываемых деталей за счет применения рациональных заготовок или сокращения объемов обработки;

3) соответствие обрабатываемых деталей и сборочных единиц особым требованиям технологического процесса, возможность изготовления деталей в условиях гибкого переналаживания системы;

4) унификация конструктивных элементов;

5) соблюдение принципа единства конструкторских, технологических и измерительных баз;

6) возможность сокращения количества операций и переходов изготовления заготовок;

7) возможность автоматизированного производства с применением автоматизированных средств управления;

в) нанесение покрытий. Анализируются факторы в соответствии с перечислением а), а также:

1) возможность свободного доступа к поверхностям, на которые наносятся покрытия;

2) возможность замены дефицитных материалов покрытий более доступными;

3) способы нанесения защитных покрытий на различные по конфигурации поверхности заготовки;

г) сварка и пайка:

1) возможность и целесообразность соединения методом сварки (пайки);

2) совместимость основного материала с припоем, свариваемость материалов;

3) возможность применения неразрушающих методов контроля;

4) возможность автоматизации процессов;

5) необходимость отработки отдельных операций пайки (сварки) и конструкции соединений;

6) выбор оптимальных методов сварки для материалов;

д) сборочные операции:

1) доступность мест соединений;

2) рациональность выбранной схемы членения, возможность проведения параллельной сборки входящих составных частей;

3) обоснованность и возможность обеспечения требований к точности выходных параметров;

4) возможность проведения сборки без промежуточной разборки и повторной сборки составных частей;

5) возможность обеспечения качественной сборки без механической обработки;

6) возможность исключения попадания посторонних предметов во внутренние полости;

7) возможность обеспечения неизменности базирования сборочных единиц в процессе сборки;

8) обоснованность транспортировочного членения, достаточность технологических указаний и средств для выполнения сборочных операций на месте;

9) возможность механизации и автоматизации операций;

10) максимально возможное применение гарантированных зазоров при сборке;

е) испытания:

1) соответствие методов испытаний требованиям КД к параметрам изделия;

2) обоснованность и возможность обеспечения условий испытаний;

3) необходимость дооснащения организации-изготовителя испытательным оборудованием;

4) возможность совмещения видов испытаний, применение методик форсированных и ускоренных испытаний ДСЕ;

5) возможность упрощения сборки схемы испытаний;

6) доступность контролируемой аппаратуры при испытаниях;

7) возможность заимствования контролирующей аппаратуры, повышения степени агрегатирования;

8) уровень автоматизации обработки информации;

ж) метрологическое обеспечение:

1) обоснованность выбора контролируемых (измеряемых) параметров деталей, сборочных единиц и разрабатываемого изделия, допустимых пределов их измерения (значений допускаемых отклонений);

2) обоснованность назначения норм погрешности измерений параметров изделия;

3) возможность контроля параметров изделия в процессе изготовления, испытаний и эксплуатации с помощью заданных средств измерений (систем) и измерительного контроля (контролепригодность изделия);

4) правильность выбора методов и средств измерений и измерительного контроля для обеспечения необходимой точности измерений параметров;

5) возможность метрологического обслуживания средств измерений, входящих в состав изделия (в том числе встроенных без их демонтажа), включая соответствие периодичности поверки (калибровки) средств измерений периодичности технического обслуживания изделия;

6) степень автоматизации, унификации, стандартизации средств и методов измерений;

7) установление технико-экономической целесообразности разработки и применения специальных средств измерений для испытаний и эксплуатации изделия.

Библиография

[1] РМГ 63–2003 Государственная система обеспечения единства измерений. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации

УДК 658.512.004.17(083.74):006.354 ОКС 03.100.40, 03.100.50 Т53

Ключевые слова: обеспечение производственной технологичности изделий, основные положения, аванпроект, конструкторская документация, конструкторско-технологическое решение, технологичность изделия, технологическая подготовка производства, эскизный проект

БЗ 12—2017/169

Редактор *М.И. Максимова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Ю. Митрофанова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 04.05.2018. Подписано в печать 16.05.2018 Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 123001 Москва. Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru