ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59818— 2021

Самолеты и вертолеты

КОНТРОЛЬ МАССЫ ДЕТАЛЕЙ, СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ И ПОКУПНЫХ ИЗДЕЛИЙ В СЕРИЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Общие технические требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт «Центр» (ФГУП «ВНИИ «Центр»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 323 «Авиационная техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2021 г. № 1543-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 (*gost.e-ecolog.ru

©Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021

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
3.1 Термины и определения 2
3.2 Сокращения 2
4 Общие положения 3
5 Общие требования к объему контроля массы 4
6 Общие технические требования к порядку проведения контроля массы 4
Приложение А (рекомендуемое) Форма второй и последующих страниц журнала контроля массы. . . . 7
Приложение Б (обязательное) Предельные отклонения массы деталей в зависимости от методов их обработки 8
Приложение В (обязательное) Предельные отклонения массы деталей, изготовляемых из труб. 21
Приложение Г (обязательное) Предельные отклонения массы деталей из неметаллических материалов и сотовых конструкций, баллонов высокого давления, электрожгутов, панелей и щитков приборных досок, сборочных единиц и покупных изделий 22
Библиография 23

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Самолеты и вертолеты

КОНТРОЛЬ МАССЫ ДЕТАЛЕЙ, СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ И ПОКУПНЫХ ИЗДЕЛИЙ В СЕРИЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Общие технические требования

Airplanes and helicopters. Weight control of parts, assembly units and bought out items in production. General reguirements

Дата введения — 2022—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие технические требования к объемам и порядку проведения контроля массы деталей, сборочных единиц, покупных изделий и изделий, изготавливаемых по кооперации и доукомплектовываемых по кооперации, в опытном и серийном производстве самолетов, вертолетов, а также значения ее предельных отклонений.

При наличии экономической целесообразности требования настоящего стандарта могут распространяться только на беспилотные воздушные суда (БВС).

Требования настоящего стандарта распространяются на организации и предприятия (далее — предприятия), осуществляющие разработку и серийное изготовление самолетов, вертолетов и БВС, а также на предприятия — поставщики, осуществляющие для данных предприятий изготовление комплектующих изделий.

Примечание — При изготовлении опытных образцов на этих предприятиях допускается изменять допуски на массу по согласованию с главным конструктором проекта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 3.1105 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов общего назначения

ГОСТ 3.1122 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов специального назначения. Ведомости технологические

ГОСТ 3.1129—93 Единая система технологической документации. Общие правила записи технологической информации в технологических документах на технологические процессы и операции

ГОСТ 3.1130—93 Единая система технологической документации. Общие требования к формам и бланкам документов

ГОСТ 25346 (ISO 286-1:2010) Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Основные положения, допуски отклонений и посадки

ГОСТ Р 58930 Система обеспечения единства измерений предприятий авиационной промышленности. Метрологическое обеспечение автоматизированных средств контроля

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства

Издание официальное

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 стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать 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 следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **покупное изделие:** Изделие, изготовленное по конструкторской документации предприятия-поставщика, приобретенное предприятием в готовом виде с эксплуатационной документацией.

3.1.2 **изделие, изготавливаемое по кооперации:** Изделие, получаемое предприятием в готовом виде и изготовленное по его конструкторской документации.

3.1.3 **изделие, доукомплектовываемое по кооперации:** Изделие, на которое другим предприятием устанавливаются изделия, изготовленные по ранее разработанной конструкторской документации другого предприятия.

3.1.4 **деталь:** Технологически завершенное изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций.

3.1.5

комплектующее изделие: Изделие предприятия-поставщика, применяемое как составная часть изделия, выпускаемого предприятием-изготовителем.

Примечание — Составными частями изделия могут быть детали и сборочные единицы.

[ГОСТ 3.1109—82, статья 107]

3.1.6

установившееся производство: Производство изделий по окончательно отработанной конструкторской и технологической документации.

[ГОСТ 14.004—83, статья 27]

3.1.7

независимая инспекция: Военное представительство Министерства обороны Российской Федерации или юридическое лицо, назначенное уполномоченным органом в соответствии с процедурами, установленными Уполномоченным органом, на договорных или иных законных основаниях, для осуществления функций в соответствии с Правилами в организации Заявителя, Разработчика или Изготовителя.

[[1], приложение 3]

3.1.8 **масса изделий по чертежу/конструкторской документации:** Значение массы детали, сборочной единицы, полученное измерением массы серии изделий, изготовленных перед простановкой в чертеже/конструкторской документации литеры «$О_1$».

3.2 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АТ — авиационная техника;

БВС — беспилотное воздушное судно;

БТК — бюро технического контроля;

ВС — воздушное судно;

ДСЕ — детали и сборочные единицы;

ИИ — извещение об изменении;

КД — конструкторская документация;
ЛА — летательные аппараты (самолеты, вертолеты, БВС);
НД — нормативные документы;
ОТК — отдел технического контроля.

Примечание — Под аббревиатурой «ОТК» в настоящем стандарте понимают также службы контроля качества у разработчика и изготовителя.

ПМИ — подразделение по контролю массы изделия;
ЭД — эксплуатационная документация;
ЭКД — электронная конструкторская документация;
ПКИ — покупное комплектующее изделие;
ПКМ — полимерные композиционные материалы.

4 Общие положения

4.1 Контроль массы деталей, сборочных единиц и покупных изделий проводят в целях:

- выявления изделий, выполненных с отступлением от КД разработчика;
- предотвращения превышения массы изделий в производстве относительно массы, заданной в КД;
- проверки массы покупных изделий на соответствие техническим условиям на поставку или данным, указанным в ЭД;
- проверки массы изделий, изготавливаемых по кооперации, и изделий, доукомплектовываемых по кооперации, на соответствие документации на изготовление и/или поставку;
- представления необходимой отчетности в адрес предприятия-разработчика и независимой инспекции;
- установления предельных отклонений массы деталей, изготовленных по новым применяемым технологическим процессам или из вновь используемых видов полуфабрикатов.

4.2 Предприятие — разработчик КД на изготовление АТ разрабатывает конструкторский документ с требованиями по контролю массы конкретного изделия (самолета) или семейства изделий. Документ должен содержать общие требования к объему контроля массы, а также общие технические требования к порядку проведения контроля массы.

Предприятие — разработчик устанавливает предельные отклонения массы при внедряемых методах обработки деталей.

Ответственным за правильность расчета значения массы и заполнения КД является предприятие — разработчик данного агрегата, узла, ДСЕ.

4.3 На предприятии — изготовителе работы по контролю массы деталей, сборочных единиц и покупных изделий, изделий, изготавливаемых или доукомплектовываемых по кооперации, организует и методически регулирует ПМИ или другое уполномоченное на эту работу подразделение.

ПМИ выполняет следующие функции:

- разрабатывает документацию по номенклатуре деталей сборочных единиц и покупных изделий, подлежащих контролю массы, и согласовывает ее с разработчиком;
- разрабатывает инструкции и другие НД по контролю массы с учетом требований ГОСТ 3.1105, ГОСТ 3.1122, ГОСТ 3.1129—93 (раздел 3) и ГОСТ 3.1130—93 (разделы 1, 2);
- определяет в соответствии с НД предельные отклонения массы при внедряемых методах обработки деталей;
- регистрирует изменения массы для предварительной оценки массы и центровки самолета, вертолета, а также вносит предложения по внесению изменений в ЭД на АТ;
- осуществляет методическое руководство при взвешивании и центровке самолета, вертолета, по данным замеров центровки и взвешивания ПМИ осуществляет расчет приведения, определяет действительные значения массы и центровки, составляет и оформляет Протокол центровки и взвешивания;
- представляет предприятию-разработчику материалы предварительного прогноза изменения массы и центровки самолета, вертолета от вносимых конструктивных изменений;
- совместно с другими службами обеспечивает разработку корректирующих мероприятий и контроль их выполнения в случае выявленных отклонений;
- предъявляет необходимую отчетность в адрес предприятия-разработчика, независимой инспекции и т.п.;

- рассматривает предложения по снижению массы, принимает участие в программе снижения массы самолета, вертолета;

- принимает участие в разработке мероприятий по внедрению системы автоматизированного учета массы с передачей данных в информационные системы разработчика;

- принимает участие в разработке и внедрении системы автоматизированного учета конструктивных изменений для оперативного контроля массы и центровки самолета, вертолета.

Для выполнения своих обязанностей ПМИ должно быть обеспечено всеми необходимыми средствами для проведения весового контроля массы ДСЕ в соответствии с требованиями [2] и ГОСТ Р 58930.

5 Общие требования к объему контроля массы

5.1 Определение номенклатуры и формирование перечня деталей, сборочных единиц и покупных изделий, подлежащих контролю массы, производит ПМИ, руководствуясь КД, в том числе ЭКД предприятия — разработчика самолета, вертолета, согласовывает ее с предприятием-разработчиком и утверждает у руководства предприятия — изготовителя самолета, вертолета.

5.2 Номенклатура деталей, сборочных единиц и покупных изделий, подлежащих контролю массы, выпускается в виде перечня в инструкциях, стандартах организации, приказов по предприятию-изготовителю с четким определением объема контроля массы на различных этапах производства самолетов, вертолетов:

- при изготовлении установочной серии (до 5—10 самолетов, вертолетов);

- в серийном производстве (изготовление более 10 самолетов, вертолетов).

5.3 При изготовлении установочной серии контролю массы подлежат:

- вся номенклатура деталей, подлежащих взвешиванию, в том числе изделий, изготавливаемых или доукомплектовываемых по кооперации в подлежащем контролю количестве;

- количество контролируемых деталей — от 3 шт. до всей партии (серии);

- все сборочные единицы, устанавливаемые на самолет, вертолет с помощью грузоподъемных устройств.

Примечание — По указанию разработчика допускается увеличение количества контролируемых единиц.

При контроле массы покупных изделий операцию взвешивания следует включать в технологию входного контроля независимо от того, указаны ли массы в ЭД на эти покупные изделия.

5.4 В установившемся серийном производстве контролю массы подлежат:

- номенклатура деталей, сборочных единиц и покупных изделий по перечню, составленному ПМИ предприятия-изготовителя;

- вся повторно вводимая при конструктивных изменениях в серии номенклатура деталей, сборочных единиц и покупных изделий с указанием количества от серии.

Для номенклатуры деталей, сборочных единиц и покупных изделий, не имеющих конструктивных изменений, возможно сокращение объема или снятие контроля массы при условии обеспечения при этом стабильности массы и центровки самолета, вертолета.

5.5 В номенклатуру деталей, сборочных единиц и покупных изделий, по которым рекомендуется проводить мероприятия по снижению объема контроля массы, включены:

- детали из цветных металлов, изготовляемые из листа методом холодного штампования;

- трубопроводы систем самолета, вертолета;

- покупные изделия — выборочно, в зависимости от стабильности массы конкретных покупных изделий в серии;

- сборочные единицы — вся номенклатура или выборочно в зависимости от применения герметиков, теплоизоляционных и других материалов.

6 Общие технические требования к порядку проведения контроля массы

6.1 Контроль массы является технологической операцией и входит в технологический процесс как одна из операций контроля детали, сборочной единицы.

Контроль массы проводят в комплектации соответствующей установочной, т.е. без технологических заглушек, транспортировочных приспособлений, осушителей, консервации и т.п.

6.2 При разработке технологии операции контроля массы в технологической документации указывают тип и точностные характеристики применяемых средств измерений (пределы измерений, погрешность, разряд, класс точности). Средства измерений должны иметь утвержденный тип в соответствии с [2].

6.3 Перечень деталей, сборочных единиц, покупных изделий, изделий, изготовленных по кооперации, и изделий, доукомплектовываемых по кооперации, подлежащих контролю массы, составляется БТК на основании документации ПМИ в форме журнала контроля массы. Форма второй и последующих страниц журнала контроля массы приведена в приложении А.

Журнал должен иметь статус конструкторского документа.

6.4 Предельные отклонения массы деталей, указанные в настоящем стандарте, применяют в том случае, если для изготовления детали в КД содержатся стандартные требования к отклонениям размеров и толщин.

Контроль массы проводят с учетом предельных отклонений массы. Если в чертеже/КД взвешиваемого изделия не указаны предельные отклонения массы, используют данные, приведенные в приложениях Б—Г.

Предельные отклонения массы деталей в зависимости от материала, метода изготовления и точности обработки приведены в приложении Б.

Предельные отклонения массы деталей, изготовленных из труб, приведены в приложении В.

Предельные отклонения массы деталей из неметаллических материалов и сотовых конструкций, баллонов высокого давления, электрожгутов, панелей и щитков приборных досок, сборочных единиц и покупных изделий приведены в приложении Г.

Если масса детали меньше, чем масса в первой строке таблицы Г.2, такие детали весовому контролю не подлежат.

Примечание — Информацию о предельных отклонениях ПКИ следует запрашивать у предприятия-поставщика или разработчика данных изделий.

6.5 Если фактическая масса деталей, сборочных единиц соответствует массе, указанной в КД с учетом предельных отклонений, в журнале контроля массы фиксируют фактическую массу трех деталей, и детали поступают в дальнейшее производство.

Если масса даже одной единицы не соответствует КД, то все следующие единицы подвергают проверке, а ПМИ исследует причины появления брака.

Журнал контроля масс заполняет ответственный, который назначается согласно НД, действующими на предприятии.

6.6 Если масса детали, сборочной единицы не соответствует массе, указанной в КД (ЭКД), деталь предъявляется в ПМИ в соответствии с действующими на предприятии НД. ПМИ проводит расчет массы детали по номинальным размерам КД (ЭКД), а также расчет предельных отклонений массы детали по предельным отклонениям размеров, указанным в КД. Если рассчитанная масса, указанная в КД, не входит в установленный интервал допускаемых значений массы по КД (ЭКД), в журнале контроля массы фиксируют решение об уточнении массы по КД и/или об указании/уточнении индивидуальных предельных отклонений массы детали непосредственно в КД (ЭКД).

Результаты расчета передают в БТК и службу главного конструктора для выпуска извещения об изменении КД, в том числе ЭКД. В журнале контроля массы фиксируют решение об уточнении массы в КД (ЭКД) после получения согласия главного конструктора проекта на уточнение массы.

Уточнение КД, в том числе и ЭКД, проводят в установленном на предприятии-изготовителе порядке.

6.7 Если масса сборочной единицы не соответствует массе по чертежу, сборочную единицу предъявляют ПМИ. ПМИ проводит расчет массы сборочной единицы по номинальным массам входящих ДСЕ с учетом отверстий под крепеж, а также расчет предельных отклонений массы сборочной единицы с учетом предельных отклонений массы всех входящих ДСЕ. Если масса, указанная в чертеже/КД сборочной единицы, не входит в рассчитанный интервал допускаемых значений массы, в журнале контроля массы фиксируют решение об уточнении массы сборочной единицы по чертежу/КД и/или об указании индивидуальных предельных отклонений массы сборочной единицы непосредственно в КД.

Примечание — Так как стандарты на изготовление крепежных изделий (как и чертежи/КД на изготовление деталей) содержат предельные отклонения на размеры, допускается включать в расчет предельных отклонений массы сборочной единицы предельные отклонения массы крепежных изделий.

Индивидуальный расчет предельных отклонений массы сборочной единицы проводят по следующим формулам:

$$\Delta_+ = \sqrt{\sum \Delta_{n+}^2}; \quad (1)$$

$$\Delta_- = \sqrt{\sum \Delta_{n-}^2}; \quad (2)$$

где Δ_+ и Δ_- — плюсовое и минусовое предельные отклонения массы сборочной единицы;

$\sum \Delta_{n+}^2$ и $\sum \Delta_{n-}^2$ — суммы квадратов плюсовых и минусовых предельных отклонений массы всех входящих в сборочную единицу ДСЕ.

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма второй и последующих страниц журнала контроля массы

Таблица А.1

Дата	Наименование ДСЕ, ПКИ	Обозначение ДСЕ, ПКИ	Масса (по КД/по паспорту)	Предельные отклонения, ±	Техприпуск	Номер акта взвешивания	Фактическая масса			Масса фактическая (среднее значение), кг	ΔP, кг		Решение подразделения (номер ведомости отклонения)	Номер ИИ на уточнение КД	ФИО, подпись, контрольного мастера группы (участка)*	ФИО, подпись, технолога группы (участка) или конструктора**
							1 ДСЕ, ПКИ	1 ДСЕ, ПКИ	2 ДСЕ, ПКИ		Увеличенная	Уменьшенная				
1	2	3	4	5	5а	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

* В журналах конструкторских подразделений графа не заполняется.
** Графу заполняет технолог для цехов, для конструкторских подразделений — инженер-конструктор.

Приложение Б
(обязательное)

Предельные отклонения массы деталей в зависимости от методов их обработки

Б.1 Предельные отклонения массы деталей, кг, механически обработанных с допусками до 8-го квалитета согласно ГОСТ 25346, приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1

В килограммах

Масса детали по чертежу	Предельные отклонения массы	Масса детали по чертежу	Предельные отклонения массы
До 0,075 включ.	±0,003	Св. 3,500—4,000 включ.	±0,026
Св. 0,075—0,200 включ.	±0,004	Св. 4,000—4,500 включ.	±0,028
Св. 0,200—0,400 включ.	±0,005	Св. 4,500—5,000 включ.	±0,032
Св. 0,400—0,600 включ.	±0,006	Св. 5,000—5,500 включ.	±0,034
Св. 0,600—0,800 включ.	±0,007	Св. 5,500—6,000 включ.	±0,037
Св. 0,800—0,950 включ.	±0,008	Св. 6,000—6,500 включ.	±0,040
Св. 0,950—1,100 включ.	±0,009	Св. 6,500—7,000 включ.	±0,043
Св. 1,100—1,250 включ.	±0,010	Св. 7,000—7,500 включ.	±0,046
Св. 1,250—1,450 включ.	±0,011	Св. 7,500—8,000 включ.	±0,049
Св. 1,450—1,500 включ.	±0,012	Св. 8,000—8,500 включ.	±0,052
Св. 1,500—2,000 включ.	±0,014	Св. 8,500—9,000 включ.	±0,055
Св. 2,000—2,500 включ.	±0,017	Св. 9,000—9,500 включ.	±0,058
Св. 2,500—3,000 включ.	±0,020	Св. 9,500—10,000 включ.	±0,060
Св. 3,000—3,500 включ.	±0,023	—	—

Примечания

1 Для деталей массой более 10,000 кг предельные отклонения массы составляют ±0,5 % от массы, указанной в КД.

2 Предельное отклонение массы механически обработанных деталей, имеющие разные квалитеты (допуски) на разных поверхностях, устанавливаемой по наименьшему квалитету.

Б.2 Предельные отклонения массы деталей, кг, механически обработанных с допусками с 9-го по 12-й квалитет согласно ГОСТ 25346, приведены в таблице Б.2.

Таблица Б.2

В килограммах

Масса детали по КД	Предельные отклонения массы	Масса детали по КД	Предельные отклонения массы
Св. 0,002—0,009 включ.	±0,001	Св. 0,300—0,350 включ.	±0,009
Св. 0,009—0,010 включ.	±0,002	Св. 0,350—0,400 включ.	±0,010
Св. 0,010—0,020 включ.	±0,003	Св. 0,400—0,500 включ.	±0,011
Св. 0,020—0,030 включ.	±0,004	Св. 0,500—0,550 включ.	±0,012
Св. 0,030—0,075 включ.	±0,005	Св. 0,550—0,600 включ.	±0,013
Св. 0,075—0,150 включ.	±0,006	Св. 0,600—0,700 включ.	±0,014
Св. 0,150—0,200 включ.	±0,007	Св. 0,700—0,750 включ.	±0,015
Св. 0,200—0,300 включ.	±0,008	Св. 0,750—0,800 включ.	±0,016

Окончание таблицы Б.2

В килограммах

Масса детали по КД	Предельные отклонения массы	Масса детали по КД	Предельные отклонения массы
Св. 0,800—0,900 включ.	±0,017	Св. 3,500—4,000 включ.	±0,062
Св. 0,900—0,950 включ.	±0,018	Св. 4,000—4,500 включ.	±0,070
Св. 0,950—1,000 включ.	±0,019	Св. 4,500—5,000 включ.	±0,077
Св. 1,000—1,100 включ.	±0,020	Св. 5,000—5,500 включ.	±0,084
Св. 1,100—1,150 включ.	±0,021	Св. 5,500—6,000 включ.	±0,092
Св. 1,150—1,250 включ.	±0,022	Св. 6,000—6,500 включ.	±0,100
Св. 1,250—1,300 включ.	±0,023	Св. 6,500—7,000 включ.	±0,106
Св. 1,300—1,350 включ.	±0,024	Св. 7,000—7,500 включ.	±0,113
Св. 1,350—1,450 включ.	±0,025	Св. 7,500—8,000 включ.	±0,121
Св. 1,450—1,500 включ.	±0,026	Св. 8,000—8,500 включ.	±0,128
Св. 1,500—2,000 включ.	±0,033	Св. 8,500—9,000 включ.	±0,135
Св. 2,000—2,500 включ.	±0,040	Св. 9,000—9,500 включ.	±0,142
Св. 2,500—3,000 включ.	±0,048	Св. 9,500—10,000 включ.	±0,150
Св. 3,000—3,500 включ.	±0,055	—	—

Примечания

1 Для деталей массой более 10,000 кг предельные отклонения массы составляют ±1,2 % от массы, указанной в КД.

2 Предельное отклонение массы механически обработанных деталей, имеющие разные квалитеты (допуски) на разных поверхностях, устанавливаемой по наименьшему квалитету.

Б.3 Предельные отклонения массы деталей, кг, из листа и из плиты цветных сплавов, изготовленных вырубкой или холодной штамповкой, приведены в таблице Б.3.

Таблица Б.3

В килограммах

Масса детали по чертежу	Предельное отклонение массы	Масса детали по чертежу	Предельное отклонение массы
Св. 0,003—0,009 включ.	–0,002	Св. 0,350—0,400 включ.	–0,062
Св. 0,009—0,010 включ.	–0,003	Св.0,400—0,450 включ.	–0,070
Св. 0,010—0,020 включ.	–0,005	Св. 0,450—0,500 включ.	–0,078
Св. 0,020—0,030 включ.	–0,007	Св. 0,500—0,550 включ.	–0,085
Св. 0,030—0,050 включ.	–0,008	Св. 0,550—0,600 включ.	–0,092
Св. 0,050—0,075 включ.	–0,012	Св. 0,600—0,650 включ.	–0,100
Св. 0,075—0,100 включ.	–0,018	Св. 0,650—0,700 включ.	–0,107
Св. 0,100—0,150 включ.	–0,025	Св. 0,700—0,750 включ.	–0,114
Св. 0,150—0,200 включ.	–0,030	Св. 0,750—0,800 включ.	–0,120
Св. 0,200—0,250 включ.	–0,037	Св. 0,800—0,850 включ.	–0,128
Св. 0,250—0,300 включ.	–0,046	Св. 0,850—0,900 включ.	–0,135
Св. 0,300—0,350 включ.	–0,056	Св. 0,900—0,950 включ.	–0,142

Окончание таблицы Б.3

В килограммах

Масса детали по чертежу	Предельное отклонение массы	Масса детали по чертежу	Предельное отклонение массы
Св. 0,950—1,000 включ.	–0,149	Св. 3,000—3,500 включ.	–0,450
Св. 1,000—1,050 включ.	–0,156	Св. 3,500—4,000 включ.	–0,500
Св. 1,050—1,100 включ.	–0,163	Св. 4,000—4,500 включ.	–0,550
Св. 1,100—1,150 включ.	–0,169	Св. 4,500—5,000 включ.	–0,600
Св. 1,150—1,200 включ.	–0,175	Св. 5,000—5,500 включ.	–0,640
Св. 1,200—1,250 включ.	–0,182	Св. 5,500—6,000 включ.	–0,680
Св. 1,250—1,300 включ.	–0,188	Св.6,000—6,500 включ.	–0,720
Св. 1,300—1,350 включ.	–0,195	Св. 6,500—7,000 включ.	–0,750
Св. 1,350—1,400 включ.	–0,202	Св. 7,000—7,500 включ.	–0,790
Св. 1,400—1,450 включ.	–0,208	Св. 7,500—8,000 включ.	–0,820
Св. 1,450—1,500 включ.	–0,214	Св. 8,000—8,500 включ.	–0,850
Св. 1,500—2,000 включ.	–0,280	Св. 8,500—9,000 включ.	–0,870
Св. 2,000—2,500 включ.	–0,340	Св. 9,000—9,500 включ.	–0,890
Св. 2,500—3,000 включ.	–0,400	Св. 9,500—10,000 включ.	–0,900
Примечание — Для деталей массой более 10,000 кг предельные отклонения составляют минус 8 % от массы, указанной в КД.			

Б.4 Предельные отклонения массы деталей всех марок материалов, кг, из прессованного профиля с частичной обработкой приведены в таблице Б.4.

Таблица Б.4

В килограммах

Масса детали по КД	Предельные отклонения массы	Масса детали по КД	Предельные отклонения массы
Св. 0,002—0,009 включ.	±0,001	Св. 0,500—0,550 включ.	±0,032
Св. 0,009—0,010 включ.	±0,002	Св. 0,550—0,600 включ.	±0,035
Св. 0,010—0,020 включ.	±0,003	Св. 0,600—0,650 включ.	±0,037
Св. 0,020—0,050 включ.	±0,004	Св. 0,650—0,700 включ.	±0,039
Св. 0,050—0,075 включ.	±0,006	Св. 0,700—0,750 включ.	±0,041
Св. 0,075—0,100 включ.	±0,008	Св. 0,750—0,800 включ.	±0,044
Св. 0,100—0,150 включ.	±0,011	Св. 0,800—0,850 включ.	±0,046
Св. 0,150—0,200 включ.	±0,014	Св. 0,850—0,900 включ.	±0,048
Св. 0,200—0,250 включ.	±0,017	Св. 0,900—0,950 включ.	±0,050
Св. 0,250—0,300 включ.	±0,020	Св. 0,950—1,000 включ.	±0,053
Св. 0,300—0,350 включ.	±0,023	Св. 1,000—1,050 включ.	±0,055
Св. 0,350—0,400 включ.	±0,025	Св. 1,050—1,100 включ.	±0,057
Св. 0,400—0,450 включ.	±0,028	Св. 1,100—1,150 включ.	±0,059
Св. 0,450—0,500 включ.	±0,030	Св. 1,150—1,200 включ.	±0,061

Окончание таблицы Б.4

В килограммах

Масса детали по КД	Предельные отклонения массы	Масса детали по КД	Предельные отклонения массы
Св. 1,200—1,250 включ.	±0,064	Св. 4,500—5,000 включ.	±0,151
Св. 1,250—1,300 включ.	±0,066	Св. 5,000—5,500 включ.	±0,155
Св. 1,300—1,350 включ.	±0,068	Св. 5,500—6,000 включ.	±0,158
Св. 1,350—1,400 включ.	±0,070	Св. 6,000—6,500 включ.	±0,163
Св. 1,400—1,450 включ.	±0,072	Св. 6,500—7,000 включ.	±0,166
Св. 1,450—1,500 включ.	±0,074	Св. 7,000—7,500 включ.	±0,170
Св. 1,500—2,000 включ.	±0,092	Св. 7,500—8,000 включ.	±0,175
Св. 2,000—2,500 включ.	±0,108	Св. 8,000—8,500 включ.	±0,180
Св. 2,500—3,000 включ.	±0,122	Св. 8,500—9,000 включ.	±0,185
Св. 3,000—3,500 включ.	±0,133	Св. 9,000—9,500 включ.	±0,193
Св. 3,500—4,000 включ.	±0,140	Св. 9,500—10,000 включ.	±0,200
Св. 4,000—4,500 включ.	±0,148	—	—
Примечание — Для деталей массой более 10,000 кг предельные отклонения массы составляют ±2 % от массы, указанной в КД.			

Б.5 Предельные отклонения массы сварных деталей из черных и цветных металлов, кг, приведены в таблице Б.5.

Таблица Б.5

В килограммах

Масса детали по КД	Предельные отклонения массы	Масса детали по КД	Предельные отклонения массы
Св. 0,002—0,009 включ.	±0,001	Св. 0,600—0,650 включ.	±0,031
Св. 0,009—0,010 включ.	±0,002	Св. 0,650—0,700 включ.	±0,033
Св. 0,010—0,020 включ.	±0,003	Св. 0,700—0,750 включ.	±0,035
Св. 0,020—0,050 включ.	±0,004	Св. 0,750—0,800 включ.	±0,036
Св. 0,050—0,075 включ.	±0,005	Св. 0,800—0,850 включ.	±0,038
Св. 0,075—0,100 включ.	±0,006	Св. 0,850—0,900 включ.	±0,039
Св. 0,100—0,150 включ.	±0,010	Св. 0,900—0,950 включ.	±0,041
Св. 0,150—0,200 включ.	±0,013	Св. 0,950—1,000 включ.	±0,042
Св. 0,200—0,250 включ.	±0,016	Св. 1,000—1,050 включ.	±0,044
Св. 0,250—0,300 включ.	±0,018	Св. 1,050—1,100 включ.	±0,045
Св. 0,300—0,350 включ.	±0,020	Св. 1,100—1,150 включ.	±0,046
Св. 0,350—0,400 включ.	±0,022	Св. 1,150—1,200 включ.	±0,048
Св. 0,400—0,450 включ.	±0,024	Св. 1,200—1,250 включ.	±0,049
Св. 0,450—0,500 включ.	±0,026	Св. 1,250—1,300 включ.	±0,050
Св. 0,500—0,550 включ.	±0,028	Св. 1,300—1,350 включ.	±0,051
Св. 0,550—0,600 включ.	±0,030	Св. 1,350—1,400 включ.	±0,053

Окончание таблицы Б.5

В килограммах

Масса детали по КД	Предельные отклонения массы	Масса детали по КД	Предельные отклонения массы
Св. 1,400—1,450 включ.	±0,054	Св. 5,500—6,000 включ.	±0,123
Св. 1,450—1,500 включ.	±0,055	Св. 6,000—6,500 включ.	±0,126
Св. 1,500—2,000 включ.	±0,067	Св. 6,500—7,000 включ.	±0,130
Св. 2,000—2,500 включ.	±0,078	Св. 7,000—7,500 включ.	±0,134
Св. 2,500—3,000 включ.	±0,089	Св. 7,500—8,000 включ.	±0,136
Св. 3,000—3,500 включ.	±0,097	Св. 8,000—8,500 включ.	±0,140
Св. 3,500—4,000 включ.	±0,104	Св. 8,500—9,000 включ.	±0,144
Св. 4,000—4,500 включ.	±0,110	Св. 9,000—9,500 включ.	±0,148
Св. 4,500—5,000 включ.	±0,115	Св. 9,500—10,000 включ.	±0,150
Св. 5,000—5,500 включ.	±0,120	—	—

Примечание

1 Для деталей массой более 10,000 кг предельные отклонения массы составляют ±1,5 % от массы, указанной в КД.

2 Для деталей массой от 1,3 до 4,5 кг предельные отклонения массы составляют ±3 % от массы, указанной в КД.

Б.6 Предельные отклонения массы деталей из литейных, алюминиевых, магниевых и титановых сплавов, кг, изготовленных из литья с частичной обработкой, приведены в таблице Б.6.

Классам точности литья, указанным в таблице 6, присвоены следующие обозначения:

ЛТ4 — литье в кокиль, в том числе с оболочковыми стержнями, в оболочковые и гипсовые формы;

ЛТ5 — литье в кокиле с песчаными стержнями и в формы из холодно-твердеющих сплавов;

ЛТ6 — литье в сухие и сырые песчаные формы, изготовленные на формовочных машинах, а также вручную с применением подмодельных плит.

Таблица Б.6

В килограммах

Масса детали по КД	Предельные отклонения массы для классов точности литья		
	ЛТ4	ЛТ5	ЛТ6
До 0,010 включ.	±0,002	±0,003	±0,004
Св. 0,010—0,020 включ.	±0,004	±0,005	±0,006
Св. 0,020—0,030 включ.	±0,006	±0,008	±0,010
Св. 0,030—0,050 включ.	±0,007	±0,010	±0,012
Св. 0,050—0,075 включ.	±0,011	±0,015	±0,019
Св. 0,075—0,100 включ.	±0,014	±0,020	±0,025
Св. 0,100—0,150 включ.	± 0,020	±0,028	±0,035
Св. 0,100—0,200 включ.	±0,025	±0,036	±0,045
Св. 0,200—0,250 включ.	±0,031	±0,044	±0,055
Св. 0,250—0,300 включ.	±0,035	±0,050	±0,062
Св. 0,300—0,350 включ.	±0,040	±0,057	±0,071
Св. 0,350—0,400 включ.	±0,044	±0,063	±0,078
Св. 0,400—0,450 включ.	±0,049	±0.070	±0,087

Продолжение таблицы Б.6

В килограммах

Масса детали по КД	Предельные отклонения массы для классов точности литья		
	ЛТ4	ЛТ5	ЛТ6
Св. 0,450—0,500 включ.	±0,053	±0,075	±0,093
Св. 0,500—0,550 включ.	±0,056	±0,080	±0,099
Св. 0,550—0,600 включ.	±10,061	±0,087	±0,108
Св. 0,600—0,650 включ.	±0,065	±0,093	±0,115
Св. 0,650—0,700 включ.	±0,069	±0,098	+0,122
Св. 0,700—0,750 включ.	±0,072	±0,103	±0,128
Св. 0,750—0,800 включ.	±0,075	±0,107	±0,133
Св. 0,800—0,850 включ	±0,078	±0,112	±0,139
Св. 0,850—0,900 включ.	±0,083	±0,118	±0,146
Св. 0,900—0,950 включ.	±0,087	±0,124	±0,154
Св. 0,950—1,000 включ.	±0,090	±0,128	±0,159
Св. 1,000—1,050 включ.	±0,093	±0,132	±0,164
Св. 1,050—1,100 включ.	±0,097	±0,138	±0,171
Св. 1,100—1,150 включ.	±0,100	±0,143	±0,177
Св. 1,150—1,200 включ.	±0,104	±0,148	±0,188
Св. 1,200—1,250 включ.	±0,108	±0,154	+0,191
Св. 1,250—1,300 включ.	±0,112	±0,160	±0,199
Св. 1,300—1,350 включ.	±0,114	±0,163	±0,202
Св. 1,350—1,400 включ.	±0,116	±0,166	±0,206
Св. 1,400—1,450 включ.	±0,119	±0,170	±0,211
Св. 1,450—1,500 включ.	±0,123	±0,175	±0,217
Св. 1,500—2,000 включ.	±0,150	±0,214	±0,266
Св. 2,000—2,300 включ.	± 0,172	±0,246	±0,305
Св. 2,300—3,000 включ.	±0,191	±0,273	±0,339
Св. 3,000—3,500 включ.	±0,204	±0,292	±0,362
Св. 3,500—4,000 включ.	±0,218	±0,319	±0,387
Св. 4,000—4,500 включ.	±0,230	±0,328	±0,407
Св. 4,500—5,000 включ.	±0,245	±0,350	±0,434
Св. 5,000—5,500 включ.	±0,251	±0,358	±0,444
Св. 5,500—6,000 включ.	±0,261	±0,372	±0,461
Св. 6,000—6,500 включ.	±0,266	±0,380	±0,471
Св. 6,500—7,000 включ.	±0,273	±0,390	±0,484
Св. 7,000—7,500 включ.	±0,280	±0,400	±0,496
Св. 7,500—8,000 включ.	±0,293	±0,418	±0,518

Окончание таблицы Б.6

В килограммах

Масса детали по КД	Предельные отклонения массы для классов точности литья		
	ЛТ4	ЛТ5	ЛТ6
Св. 8,000—8,500 включ.	±0,303	±0,433	±0,537
Св. 8,500—9,000 включ.	±0,315	±0,450	±0,558
Св. 9,000—9,500 включ.	±0,333	±0,475	±0,589
Св. 9,500—10,000 включ.	±0,350	±0,500	± 0,620
Примечание — Для деталей массой более 10,000 кг предельные отклонения массы составляют для ЛТ4 — ±6 %, ЛТ5 — ±8 %, ЛТ6 — ±10 % от массы, указанной в КД.			

Б.7 Предельные отклонения массы деталей из литейных сталей, кг, изготовленных из отливок с частичной обработкой, включая частичную механическую обработку, приведены в таблице Б.7.

Группам отливок, указанным в таблице Б.7, присвоены следующие условные обозначения:

2 — отливки ответственного назначения;

3 — отливки особо ответственного назначения.

Таблица Б.7

В килограммах

Масса детали по КД	Предельные отклонения массы для групп отливок		Масса детали по КД	Предельные отклонения массы для групп отливок	
	2	3		2	3
До 0,010 включ.	±0,002	±0,003	Св. 0,800—0,850 включ.	±0,072	±0,106
Св. 0,010—0,020 включ.	±0,004	±0,005	Св. 0,850—0,900 включ.	±0,077	±0,112
Св. 0,020—0,030 включ.	±0,006	±0,008	Св. 0,900—0,950 включ.	±0,081	±0,118
Св. 0,030—0,040 включ.	±0,007	±0,010	Св. 0,950—1,000 включ.	±0,084	±0,122
Св. 0,040—0,050 включ.	±0,008	±0,011	Св. 1,000—1,050 включ.	±0,087	±0,126
Св. 0,050—0,075 включ.	±0,010	±0,013	Св. 1,050—1,100 включ.	±0,091	±0,132
Св. 0,075—0,100 включ.	±0,012	±0,018	Св. 1,100—1,150 включ.	±0,094	±0,137
Св. 0,100—0,150 включ.	±0,017	±0,025	Св. 1,150—1,200 включ.	±0,098	±0,142
Св. 0,150—0,200 включ.	±0,022	±0,032	Св. 1,200—1,250 включ.	±0,102	±0,148
Св. 0,200—0,250 включ.	±0,027	±0,040	Св. 1,250—1,300 включ.	±0,106	±0,154
Св. 0,250—0,300 включ.	±0,031	±0,046	Св. 1,300—1,350 включ.	±0,108	±0,157
Св. 0,300—0,350 включ.	±0,036	±0,053	Св. 1,350—1,400 включ.	±0,110	±0,160
Св. 0,300—0,400 включ.	±0,040	±0,059	Св. 1,400—1,450 включ.	±0,112	±0,163
Св. 0,400—0,450 включ.	±0,045	±0,066	Св. 1,450—1,500 включ.	±0,115	±0,167
Св. 0,450—0,500 включ.	±0,049	±0,071	Св. 1,500—2,000 включ.	±0,140	±0,204
Св. 0,500—0,550 включ.	±0,051	±0,075	Св. 2,000—2,500 включ.	±0,162	±0,236
Св. 0,550—0,600 включ.	±0,056	±0,082	Св. 2,500—3,000 включ.	±0,181	±0,263
Св. 0,600—0,650 включ.	± 0,060	±0,088	Св. 3,000—3,500 включ.	±0,194	± 0,282
Св. 0,650—0,700 включ.	±0,064	±0,098	Св. 3500—4,000 включ.	±0,208	±0,302
Св. 0,700—0,750 включ.	±0,067	±0,098	Св. 4,000—4,500 включ.	±0,220	±0,318
Св. 0,750—0,800 включ.	±0,070	±0,102	Св. 4,500—5,000 включ.	±0,235	±0,340

Окончание таблицы Б.7

В килограммах

Масса детали по КД	Предельные отклонения массы для групп отливок		Масса детали по КД	Предельные отклонения массы для групп отливок	
	2	3		2	3
Св. 5,000—5,500 включ.	±0,241	±0,348	Св. 7,500—8,000 включ.	±0,283	±0,408
Св. 5,500—6,000 включ.	±0,251	±0,362	Св. 8,000—8,500 включ.	±0,293	±0,423
Св. 6,000—6,500 включ.	±0,256	±0,370	Св. 8,500—9,000 включ.	±0,305	±0,440
Св. 6,500—7,000 включ.	±0,263	±0,380	Св. 9,000—9,500 включ.	±0,323	±0,465
Св. 7,000—7,500 включ.	±0,270	±0,390	Св. 9,500—10,000 включ.	±0,340	±0,490
Примечание — Для деталей массой более 10,000 кг предельные отклонения массы составляют для 2-й группы — ±5 %, 3-й группы — ±6 % от массы, указанной в КД.					

Б.8 Предельные отклонения массы деталей из алюминиевых, магниевых и медных сплавов, кг, изготовляемых горячей штамповкой с частичной обработкой, приведены в таблице Б.8.

Классам точности штамповок, указанным в таблице Б.8, присвоены следующие условные обозначения:

4 — для штампованных заготовок, изготовляемых обычными методами штамповки с применением в большинстве случаев калибровочных операций;

5 — для штампованных заготовок, изготовляемых обычными методами штамповки с применением в отдельных случаях калибровочных операций;

6 — для штампованных заготовок, изготовляемых обычными методами штамповки.

Таблица Б.8

В килограммах

Масса детали по КД	Предельные отклонения массы для классов точности штамповки		
	4	5	6
До 0,010 включ.	±0,003	±0,004	±0,004
Св. 0,010—0,020 включ.	±0,003	±0,004	±0,005
Св. 0,020—0,030 включ.	±0,003	±0,004	±0,006
0,040	±0,004	±0,005	± 0,007
0,050	±0,004	±0,005	±0,008
0,075	±0,005	±0,007	±0,010
0,100	±0,006	±0,009	±0,012
0,150	±0,008	±0,011	±0,016
0,200	±0,009	±0,015	±0,020
0,250	±0,012	±0,020	±0,025
0,300	± 0,015	±0,021	±0,026
0,350	±0,017	±0,026	±0,032
0,400	±0,020	±0,029	±0,035
0,450	±0,023	±0,031	±0,038
0,500	±0,025	±0,034	±0,041
0,550	±0,027	±0,036	± 0,044
0,600	±0,029	±0,038	±0,046

Продолжение таблицы Б.8

В килограммах

Масса детали по КД	Предельные отклонения массы для классов точности штамповки		
	4	5	6
0,650	±0,031	±0,040	±0,048
0,700	±0,033	±0,043	±0,051
0,750	±0,035	±0,044	±0,052
0,800	±0,037	±0,045	±0,054
0,850	±0,039	±0,049	±0,058
0,900	±0,041	±0,051	±0,061
0,950	±0,043	±0,053	±0,063
1,000	±0,045	±0,055	±0,065
1,050	±0,047	±0,059	±0,069
1,100	±0,049	±0,060	±0,070
1,150	±0,050	±0,065	±0,075
1,200	±0,051	±0,066	±0,076
1,250	±0,053	±0,068	±0,078
1,300	±0,055	±0,070	±0,080
1,350	±0,056	±0,075	±0,085
1,400	±0,058	±0,077	±0,087
1,450	±0,059	±0,080	±0,090
1,500	±0,061	±0,083	±0,093
2,000	±0,072	±0,106	±0,116
2,500	±0,086	±0,128	±0,138
3,000	±0,116	±0,146	±0,156
3,500	±0,116	±0,165	±0,175
4,000	±0,128	±0,179	±0,189
4,500	±0,140	±0,196	±0,206
5,000	±0,152	±0,208	±0,218
5,500	±0,161	±0,220	±0,230
6,000	±0,170	± 0,232	±0,242
6,500	±0,182	±0,242	±0,252
7,000	±0,195	±0,251	±0,261
7,500	±0,203	±0,263	±0,273
8,000	±0,214	±0,272	±0,282
8,500	±0,224	±0,284	±0,294

Окончание таблицы Б.8

В килограммах

Масса детали по КД	Предельные отклонения массы для классов точности штамповки		
	4	5	6
9,000	±0,234	± 0,294	±0,304
9,500	±0,240	±0,306	±0,316
10,000	±0,246	±0,316	±0,320
Примечание — Для деталей массой более 10,000 кг предельные отклонения массы составляют для 4-го класса — ±3 %, 5-го класса — ±4 %, 6-го класса — ±5 % от массы, указанной в КД.			

Б.9 Предельные отклонения массы деталей из сталей и титановых сплавов, кг, изготовляемых горячей штамповкой с частичной обработкой, приведены в таблице Б.9.

Классам точности штамповок, указанным в таблице Б.9, присвоены условные обозначения, приведенные в таблице Б.8.

Таблица Б.9

В килограммах

Масса детали по КД	Предельные отклонения массы для классов точности штамповки		
	4	5	6
0,010	±0,003	±0,004	±0,005
0,020	±0,003	±0,005	±0,006
0,030	±0,004	±0,006	±0,007
0,040	±0,005	±0,007	±0,008
0,050	±0,007	±0,008	±0,009
0,075	±0,009	±0,009	±0,011
0,100	±0,010	±0,010	±0,014
0,150	±0,016	±0,016	±0,019
0,200	±0,018	±0,018	±0,024
0,250	±0,022	±0,024	±0,030
0,300	±0,026	±0,027	±0,032
0,350	±0,028	±0,030	±0,038
0,400	±0,031	±0,034	±0,042
0,450	±0,032	±0,036	±0,046
0,550	±0,033	±0,042	±0,053
0,600	±0,037	±0,045	±0,055
0,650	±0,039	±0,047	±0,058
0,700	±0,041	±0,049	±0,062
0,750	±0,042	±0,052	±0,062
0,800	±0,044	±0,054	±0,065
0,850	±0,046	±0,056	±0,070
0,900	±0,048	±0,058	±0,073
0,950	±0,051	±0,061	±0,076

Окончание таблицы Б.9

В килограммах

Масса детали по КД	Предельные отклонения массы для классов точности штамповки		
	4	5	6
1,000	±0,054	±0,064	±0,078
1,050	±0,055	±0,065	±0,082
1,100	±0,059	±0,069	±0,085
1,150	±0,061	±0,070	±0,090
1,200	±0,063	±0,073	±0,091
1,250	±0,064	±0,074	±0,094
1,300	±0,067	±0,077	±0,098
1,350	±0,068	±0,078	±0,102
1,400	±0,070	±0,080	±0,105
1,450	±0,073	±0,083	±0,108
1,500	±0,076	±0,086	±0,111
2,000	±0,094	±0,104	±0,139
2,500	±0,115	±0,125	±0,166
3,000	±0,131	±0,141	±0,187
3,500	±0,151	±0,161	±0,210
4,000	±0,169	±0,179	±0,227
4,500	±0,182	±0,192	±0,248
5,000	±0,198	±0,208	±0,262
5,500	±0,208	±0,218	±0,275
6,000	±0,224	±0,234	±0,291
6,500	±0,240	±0,250	±0,302
7,000	±0,252	±0,262	±0,313
7,500	±0,263	±0,273	±0,328
8,000	±0,276	±0,286	±0,340
8,500	±0,291	±0,302	±0,353
9,000	±0,300	±0,312	±0,365
9,500	±0,312	±0,323	±0,386
10,000	±0,316	±0,328	±0,392
Примечание — Для деталей массой более 10,000 кг предельные отклонения массы составляют для 4-го класса — ±4 %, 5-го класса — ±5 %, 6-го класса — ±6 % от массы, указанной в КД.			

Б.10 Предельные отклонения массы деталей из цветных сплавов, кг, изготовляемых методом размерного травления (химического фрезерования), в зависимости от суммарных площадей обрабатываемых поверхностей и предельных отклонений толщины размерного травления, указанных в КД, приведены в таблице Б.10.

Таблица Б.10

Суммарная площадь обрабатываемых поверхностей, $см^2$	Предельные отклонения массы детали, кг (в зависимости от предельных отклонений толщины размерного травления, мм)					
	±0,05	±0,10	±0,13	±0,15	±0,20	±0,25
200	±0,002	±0,004	±0,005	±0,006	±0,008	±0,012
400	±0,004	±0,008	±0,010	±0,012	±0,016	±0,021
600	±0,006	±0,012	±0,015	±0,018	±0,024	±0,030
800	±0,008	±0,016	±0,020	±0,024	±0,032	±0,040
1000	±0,010	±0,020	±0,025	±0,030	±0,040	±0,050
1200	±0,013	±0,025	±0,032	±0,038	±0,050	±0,063
1400	±0,015	±0,029	±0,036	±0,044	±0,058	±0,073
1600	±0,017	±0,033	±0,042	±0,050	±0,066	±0,083
1800	±0,018	±0,037	±0,047	±0,056	±0,074	±0,093
2000	±0,021	±0,041	±0,053	±0,062	±0,082	±0,103
2500	±0,026	±0,051	±0,065	±0,077	±0,102	±0,128
3000	±0,031	±0,062	±0,078	±0,093	±0,124	±0,155
3500	±0,036	±0,072	±0,091	±0,108	±0,144	±1,180
4000	±0,042	±0,038	±0,105	±0,125	±0,166	±0,208
5000	±0,051	±0,103	±0,130	±0,155	±0,206	±0,258
6000	±0,062	±0,124	±0,157	±0,186	±0,248	±0,310
6000	±0,062	±0,124	±0,157	±0,186	±0,248	±0,310
7000	±0,072	±0,144	±0,182	±0,216	±0,288	±0,360
8000	—	±0,165	±0,208	±0,248	±0,330	±0,413
10000	—	±0,206	±0,260	±0,309	±0,412	±0,515
15000	—	±0,309	±0,388	±0,464	±0,618	±0,733
20000	—	±0,412	±0,518	±0,618	±0,824	±1,030
25000	—	±0,515	±0,646	±0,733	±1,030	±1,288
50000	—	±1,031	±1,290	±1,547	±2,062	±2,578
75000	—	±1,546	±1,935	±2,319	±3,092	±3,919
100000	—	±2,062	±2,580	±3,093	±4,124	±5,155

Б.11 Предельные отклонения массы деталей типа «панель» из цветных сплавов, кг, изготовляемых методом программного фрезерования, в зависимости от площади детали приведены в таблице Б.11.

Таблица Б.11

Площадь детали, $см^2$	Предельные отклонения массы, кг	Площадь детали, $см^2$	Предельные отклонения массы, кг
400	±0,029	1000	±0,073
600	±0,044	1500	±0,110
800	±0,059	2000	±0,146

Окончание таблицы Б.11

Площадь детали, $см^2$	Предельные отклонения массы, кг	Площадь детали, $см^2$	Предельные отклонения массы, кг
2500	±0,183	8500	±0,620
3000	±0,219	9000	±0,650
3500	±0,256	9500	±0,694
4000	±0,292	10000	±0,730
4500	±0,329	11000	±0,790
5000	±0,365	12000	±0,850
5500	±0,400	15000	±0,920
6000	±0,436	18000	±1,050
6500	±0,475	20000	±1,170
30000	±1,750	22000	±1,280
33000	±1,900	25000	±1,450
35000	±2,000	28000	±1,630
38000	±2,180	43000	±2,440
40000	±2,300	45000	±2,540
7000	±0,510	50000	±2,830
7500	±0,546	55000	±3,100
8000	±0,584	60000	±3,400

Примечание — Для деталей, изготовляемых из других материалов, предельные отклонения, указанные в данной таблице, должны быть умножены на коэффициент:

- 2,7 для стали;
- 1,6 для титановых сплавов.

Приложение В
(обязательное)

Предельные отклонения массы деталей, изготовляемых из труб

В.1 Для деталей из алюминиевых сплавов и стали, изготовляемых из труб без последующей обработки, предельные отклонения массы устанавливают в зависимости от толщины стенки трубы:

- для труб из алюминиевых сплавов при толщине стенки от 0,5 до 2,0 мм — ±10 % от массы, указанной в КД, при толщине стенки от 3,0 до 5,0 мм — ±8 %;
- труб из сталей при толщине стенки не более 1,0 мм — ±5 % от массы, указанной в КД, при толщине стенки свыше 1,0 мм — ± 12 %.

В.2 Для труб, изготовляемых из листовой стали и листов титана и титановых сплавов, предельные отклонения массы устанавливают в зависимости от толщины листа:

- для толщины листа не более 1,0 мм — ± 10 % от массы, указанной в КД;
- толщины листа свыше 1,0 мм — ± 8 %.

Приложение Г
(обязательное)

Предельные отклонения массы деталей из неметаллических материалов и сотовых конструкций, баллонов высокого давления, электрожгутов, панелей и щитков приборных досок, сборочных единиц и покупных изделий

Г.1 Предельные отклонения массы деталей, кг, из неметаллических материалов приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1

Материал	Предельные отклонения массы деталей, % от массы, указанной в КД
Текстиль	±5
Фанера	±8
Резина, стеклоткань, пресспорошок, стеклотекстолит и др.	±10
ПКМ для панелей и их крепежа	±10

Г.2 Предельные отклонения массы деталей, изготовляемых из сотовых конструкций, массой более 0,200 кг составляют ±3 % от массы, указанной в КД.

Г.3 Предельные отклонения массы баллонов высокого давления массой более 0,200 кг составляют ±3 % от массы, указанной в КД.

Г.4 Предельные отклонения массы электрожгутов составляют ±7 % от массы, указанной в КД.

Г.5 Предельные отклонения массы панелей и щитков приборных досок составляют ±6 % от массы, указанной в КД.

Г.6 Предельные отклонения массы сборочных единиц и покупных изделий приведены в таблице Г.2.

Таблица Г.2

Масса сборочной единицы по КД или покупного изделия по паспорту, кг	Предельные отклонения массы, % от массы, указанной в КД
Св. 0,200 до 3,000 включ.	±5
Св. 3,000 до 50,000 включ.	±3
Св. 50,000	±2

Библиография

[1] Федеральные авиационные правила «Сертификация авиационной техники, организаций разработчиков и изготовителей. Часть 21» (ФАП 21), утвержденные приказом Министерства транспорта РФ от 17 июня 2019 г. № 184

[2] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»

УДК 629.01/.08:629.735:006.354 ОКС 49.020

Ключевые слова: авиационная техника, контроль массы, серийное производство, требования, основные положения

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Г.Р. Арифулина*

Сдано в набор 29.11.2021. Подписано в печать 17.12.2021. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,95.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru