

## **БАЗОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ДОПУСКОВ И ПОСАДОК**

**А. А. Куликов**

*ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»  
(г. Москва, Российская Федерация)*

***Аннотация.** Рассматриваются проблемы нового изложения понятий и базовых терминов в обновленном стандарте единой системы допусков и посадок применительно к требованиям точности изготовления поверхностей деталей.*

***Ключевые слова:** размер; действительный размер; пределы допуска; квалификация, квалификация стандарта.*

## **БАЗОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ДОПУСКОВ И ПОСАДОК**

**A. A. Kulikov**

*Russian Timiryazev State Agrarian University  
(Moscow, Russian Federation)*

***Abstract.** The article deals with the problems of a new presentation of concepts and basic terms in the updated standard of a unified system of tolerances and fits in relation to the requirements for the accuracy of manufacturing the surfaces of parts.*

***Keywords:** size; actual size; tolerance limits; qualification, quality standard.*

Построение современной системы качества требует взаимной увязки точности и надежности агрегатов выпускаемой техники [1]. Вопросы управления качеством неразрывно связаны с точностью обработки деталей [2, 3]. В свою очередь, точность нормируется базовыми положениями международных стандартов, которые были приняты для всеобщего пользования в середине XX века. Основные принципы построения Единой системы допусков и посадок (ЕСДП ИСО) изложены в международных стандартах ИСО 286-1:1988 и ИСО 286-2:1988. Большинство ответственных соединений в тракторах, автомобилях и сельскохо-

заявленных машинах имеет размеры до 500 мм [4]. ЕСДП ИСО – важнейшая система, обеспечивающая взаимозаменяемость изделий на международном уровне [5, 6]. ЕСДП находит широчайшее применение не только в машиностроении, но и в приборостроении, при ремонте и техническом обслуживании техники и в других областях. Например, в соединении со шпонками, присутствует минимум 4 нормируемых размера и 2 посадки [7], в шлицевых соединениях – 3 нормируемых размера и 2...3 посадки.

Новый международный стандарт ИСО 286-1:2010 (ISO 286-1:2010 «Geometrical products specifications (GPS) – ISO codes system for tolerances on linear sizes») подготовлен Техническим Комитетом ИСО/ТК 213 «Размерные и геометрические требования к изделиям и их проверка». В этом стандарте есть существенные изменения в терминологии.

В ИСО 286-1:2010 приводится новое определение – это понятие размерный элемент. Согласно трактовке, размерный элемент – это геометрическая форма, определяемая линейным или угловым размером [8]. Размерными элементами могут быть цилиндр, сфера, две параллельные плоскости [8].

В стандарте ИСО 286-1:2010 делается грамотное пояснение, что система ЕСДП относится к двум видам размерных элементов: цилиндру и двум параллельным плоскостям. В старой версии стандарта ЕСДП ИСО 286-1:88 для интерпретации размера элемента детали применялось правило внешней границы, которое говорило, что размеры элемента детали в любом сечении и плоскости, с учетом возможных отклонений формы, не должны быть больше для вала или меньше для отверстия соответствующего предельного размера. Именно при таком условии обеспечивается сборка с первого раза – полная взаимозаменяемость. Однако в международном стандарте ИСО 14405-1:2010 была установлена интерпретация размера по результатам двухточечного измерения [8]. Теперь нужно жестко выполнять требования по двум предельным размерам. При назначении точностных параметров на ответственные элементы деталей нормирование только допуска и отклонений недостаточно для контроля конструктивных и эксплуатационных свойств соединения. Теоретически, согласно положениям ГХИ, необходимо установить требования и определить

внешнюю границу, отдельно нормируя требования к макро и микрогеометрии поверхности.

Новый стандарт содержит термины и определения, касающиеся размеров, образуемых двумя размерными элементами, без ограничения ориентации и месторасположения. Рассмотрим подробнее нововведения.

Полный номинальный геометрический элемент – точный, полный геометрический элемент, определенный чертежом или другими средствами [8]. Данный термин взят из ГОСТ Р 53442-2009. «Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Допуски формы, ориентации, месторасположения и биения», который гармонизирован на основе ИСО 1101:2004. В простом изложении полный номинальный геометрический элемент – это элемент контура детали на чертеже, который обозначен сплошной толстой линией, а в качестве объекта выступает точка, линия или ось, поверхность или плоскость.

Действительный размер – размер присоединенного полного элемента [8]. Размер присоединенного полного элемента, но какой – истинный (реальный), или измеренный с определенной погрешностью [9], здесь не уточнено. Истинный – не достижим, поэтому, скорее всего – измеренный. Но именно сюда перенесен смысл соблюдения внешней границы. Ранее этот термин пояснялся как размер, полученный в результате измерения [10]. Но если представить измерение, как обычно мы его производим практически, т. е. касание плоскими губками поверхности детали в двух точках, например – штангенциркулем, или микрометром, то это и есть реализация для этих точек присоединенного полного элемента.

Пределы допуска – заданные значения характеристики, определяющие верхнюю и/или нижнюю границы допустимого значения [8]. Этот термин появился в новой редакции стандарта и частично дублирует известный термин «Предельные размеры».

Квалитет, квалитет стандарта – группа допусков на линейные размеры, характеризующаяся общим обозначением [8]. Понятие «квалитет» дополнилось вторым словом «квалитет стандарта», или, скорее всего «стандартный квалитет» – погрешности перевода. Возникает вопрос – квалитет какого стандарта? Как он обозначается? Сколько стандартов на квалитет? Такого термина

никто не встречал, следовательно, и вводить «кавалитет стандарта» не было необходимости.

Интервал допуска – переменные значения размера между пределами допуска, включая их [8]. Старый добрый термин «поле допуска» (согласно ИСО 286-1:1998), изменили на термин «интервал допуска» обосновывая это тем, что термин «интервал допуска» указывает на диапазон шкалы, в то время как термин «поле допуска» указывает на область в плоскости или пространстве, например, при установлении допусков согласно ИСО 1101:2012. Дается пояснение – интервал допуска заключен между верхним и нижним предельными размерами. Он определяется величиной допуска и его расположением относительно номинального размера. На наш взгляд, интервал допуска или поле допуска – в плане понимания и использования – все едино, можно перейти на новый термин, если слово «поле» – это область, а не интервал.

Класс допуска – комбинация основного отклонения и квалитета [8]. Этот термин введен впервые и является ожидаемым. Ранее комбинация обозначения основного отклонения и квалитета никак не называлась, было только сочетание буквы и цифры (например, H7; D13; f6; h9 и т. д.).

Если в машиностроении в большинстве случаев обеспечивается полная взаимозаменяемость, то в мелкосерийном производстве и при ремонте машин, где используется старое и неточное оборудование, возможен различного рода брак, возникают потери и применение ЕСДП особенно актуально.

При изготовлении и ремонте машин, влияние точностных и технологических параметров на долговечность соединений огромно, как это показано в работах [11, 12] на примере цилиндрического соединения со шпонкой. В свою очередь, обеспечение качества у потребителя невозможно без соблюдения норм точности и заданной прочности, поэтому применение ЕСДП в единичном и мелкосерийном производстве особенно актуально.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Бондарева Г. И. Построение современной системы качества на предприятиях технического сервиса // Сельский механизатор. 2017. № 8. С. 34-35.

2. Леонов О. А., Темасова Г. Н., Вергазова Ю. Г. Управление качеством. М. : Издательство «Лань», 2019. 180 с.
3. Управление качеством производственных процессов и систем / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, Ю. Г. Вергазова, П. В. Голиницкий. М. : Изд-во РГАУ-МСХА, 2018. 182 с.
4. Метрология, стандартизация и сертификация / О. А. Леонов, В. В. Карпузов, Н. Е. Кисенков, Н. Ж. Шкаруба. М. : Издательство КолосС, 2009. 468 с.
5. Леонов О. А. Обеспечение качества ремонта унифицированных соединений сельскохозяйственной техники методами расчета точностных параметров : дис. ... докт. техн. наук : 05.20.03 / Леонов Олег Альбертович. Москва, 2004. 324 с.
6. Леонов О. А., Вергазова Ю. Г. Взаимозаменяемость. М. : Издательство «Лань», 2020. 208 с.
7. Бондарева Г. И. Изменения в стандарте единой системы допусков и посадок // Тракторы и сельхозмашины. 2016. № 12. С. 39-42.
8. Шкаруба Н. Ж. Результаты экономической оптимизации выбора средств измерений при контроле качества технологических процессов в ремонтном производстве // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. 2007. № 5. С. 109-112.
9. Дидманидзе О. Н., Андреев О. П., Парлюк Е. П. Оптимизация параметров машинно-тракторных агрегатов. М. : ООО «УМЦ Триада», 2017. 77 с.
10. Белов В. М. Расчет точностных параметров сельскохозяйственной техники. М. : МГАУ, 1990. 125 с.
11. Вергазова Ю. Г. Влияние точностных и технологических параметров на долговечность соединения «вал-втулка» // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. 2014. № 3. С. 17-19.
12. Леонов О. А., Шкаруба Н. Ж., Вергазова Ю. Г. Расчет допуска посадки с натягом по модели параметрического отказа // Вестник машиностроения. 2019. № 4. С. 23-26.

## REFERENCES

1. Bondareva G. I. Building a modern quality system at technical service enterprises. *Sel'skii mekhanizator*, 2017, no. 8, pp. 34-35.
2. Leonov O. A., Temasova G. N., Vergazova Yu. G. Quality control. Moscow, Lan', 2019, 180 p.
3. Leonov O. A., Shkaruba N. Zh., Vergazova Yu. G., Golnitskii P. V. Quality management of production processes and systems. Moscow, RGAU-MSKHA, 2018, 182 p.
4. Leonov O. A., Karpuzov V. V., Kisenkov N. E., Shkaruba N. Zh. Metrology, standardization and certification. Moscow, KolosS, 2009, 468 p.

5. Leonov O. A. Quality assurance of repair of unified agricultural equipment connections by methods of calculation of accuracy parameters. Doctor's degree dissertation. Moscow, 2004. 324 p.
6. Leonov O. A., Vergazova Yu. G. Interchangeability. Moscow, Lan', 2020, 208 p.
7. Bondareva G. I. Changes in the standard of a unified system of admissions and landings. *Traktory i sel'khoz mashiny*, 2016, no. 12, pp. 39-42.
8. Shkaruba N. Zh. The results of economic optimization of the choice of measuring instruments for quality control of technological processes in repair production. *Vestnik FGOU VPO MGAU*, 2007, no. 5. pp. 109-112.
9. Didmanidze O. N., Andreev O. P., Parliuk E. P. Optimization of parameters of machine and tractor units. Moscow OOO «UMTs Triada», 2017, 77 p.
10. Belov V. M. Calculation of the precision parameters of agricultural machinery. Moscow, MGAU, 1990, 125 p.
11. Vergazova Yu. G. Influence of precision and technological parameters on the durability of the shaft-sleeve connection. *Vestnik FGOU VPO MGAU*, 2014, no. 3, pp. 17-19.
12. Leonov O. A., Shkaruba N. Zh., Vergazova Yu. G. Calculation of the interference fit tolerance according to the parametric failure model. *Vestnik mashinostroeniia*, 2019, no. 4. pp. 23-26.

***Об авторе:***

**Куликов Александр Алексеевич**, профессор кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49), кандидат технических наук, профессор, kulikov@rgau-msha.ru.

***About the author:***

**Alexander A. Kulikov**, associate professor of the Department of Metrology, Standardization and Quality Management, Russian Timiryazev State Agrarian University (127550, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49), Cand.Sc. (Engineering), professor, kulikov@rgau-msha.ru.