

ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

**Киселева Л.С., Будко С.И., Козарез И.В.**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ  
УРОВНЯ УНИФИКАЦИИ  
ИЗДЕЛИЙ**

**Методические указания  
к практической работе по курсу  
"Метрология, стандартизация  
и сертификация"**

БРЯНСК 2018

УДК 389(076)

ББК 30.10

К 44

Киселева, Л. С. **Определение уровня унификации изделий:** методические указания / Л. С. Киселева, С. И. Будко, И. В. Козарез. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 14 с.

Методическое пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Рецензент: к.т.н., доцент Гринь А.М.

*Рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического института Брянского государственного аграрного университета, протокол № 5 от 24.01. 2018 года.*

© Брянский ГАУ, 2018

© Киселева Л.С., 2018

© Будко С.И., 2018

© Козарез И.В., 2018

## ВВЕДЕНИЕ

Стандартизация - деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции и повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг.

Проведение унификации в машиностроении приводит к двум принципиальным результатам: во-первых, при использовании унификации становится возможным при минимальном числе унифицированных деталей и узлов конструировать максимальное количество машин различного функционального назначения; во-вторых, она позволяет при минимальном количестве машин осуществлять большое число производственных операций путем использования, например, сменного навесного оборудования.

Цель дисциплины заключается в получении студентами научно-практических знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации. Изучение действующих законов, стандартов, нормативных документов и методик, необходимых для решения задач по метрологическому и нормативному обеспечению разработок при производстве, испытаниях, эксплуатации, ремонте и утилизации продукции; выполнение работ по стандартизации и сертификации продукции и услуг.

Методические указания для проведения практического занятия по стандартизации разработаны в соответствии с программой дисциплины "Метрология, стандартизация и сертификация" для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Для качественного выполнения практической работы ее содер-

жание приводится в логической последовательности и включает следующие части: цель работы; краткие теоретические сведения по теме; порядок выполнения работы; индивидуальные задания; контрольные вопросы и рекомендуемую литературу.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать основные положения, понятия и определения в области стандартизации; структуру и функции Государственной системы стандартизации; основы теории стандартизации (систему предпочтительных чисел и методику выбора оптимальных рядов, методы оценки уровня и эффективности унификации, стандартизации и агрегатирования, эффективность применения комплексной и опережающей стандартизации и т.д.).

**ОПК-6:** способностью проводить и оценивать результаты измерений.

**ОПК-7:** способностью организовывать контроль качества и управления технологическими процессами.

**ПК-4:** способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования.

**ПК-11:** способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ УНИФИКАЦИИ ИЗДЕЛИЙ

*Цель задания:* Научиться определять уровень унификации одного изделия.

Продолжительность работы: 2 часа.

### **Формирование:**

#### **Знаний:**

- задач стандартизации, ее метода - унификации.

#### **Умений:**

- применять методы стандартизации;

- оформлять технологическую и техническую документацию в соответствии с действующей нормативной базой;

#### **Владений:**

- методами стандартизации.

## **1 Теоретические сведения**

### *1.1 Общие сведения*

**Унификация** - это научно-технический метод отбора и регламентации оптимальной и сокращенной номенклатуры объектов одинакового Функционального назначения. Это наиболее распространенная и эффективная форма стандартизации. Унификации подлежат типоразмеры изделий, их составных частей и деталей, марки материалов, их свойства размеры, процессы, инструмент, методы испытаний, документация, терминология, обозначения и г.д.

Уровень унификации изделия можно рассматривать как одно из свойств их качества.

**Уровень стандартизации и унификации изделия** - насыщенность его стандартными и унифицированными частями.

**Унифицированная деталь** (составная часть) - это деталь (составная часть), используемая в двух и более машинах.

**Оригинальная деталь** (составная часть) - деталь (составная часть), используемая в одной конкретной машине и специально разработанная для данного изделия.

### *1.2 Практика унификации машин, их деталей и узлов*

Унификация машин, их деталей и сборочных единиц проводится на базе существующего или возможного подобия изделий, предназначенных для выполнения аналогичных по технологии и условиям работы операций или процессов.

Проектирование изделий машиностроения целесообразно начинать с изучения технологии их производства и одновременно разрабатывать типоразмерные ряды машин. Большая работа по унификации осуществлялась во многих отраслях промышленности.

Разработка и внедрение конструктивно-унифицированных рядов станков позволяет увеличить серийность производства отдельных деталей и сборочных единиц, организовать специализированные производства отдельных деталей и сборочных единиц станков и снизить себестоимость и затраты на материалы.

### *1.3 Межотраслевая унификация элементов машин*

Объединение машин по однородности выполняемых ими процессов является следствием общности физической сущности этих процессов, которые сводятся к воздействию рабочих органов машин на внешнюю среду. Технологические процессы выполнения трудоемких работ в различных отраслях хозяйства могут быть сведены к ограниченному числу операций. Это в свою очередь позволяет все разнообразные конструкции машин для выполнения этих операций скомпоновать из сравнительно небольшого числа типов сборочных единиц и агрегатов.

Общность технологических процессов позволяет после унификации основных сборочных единиц создавать самые разнообразные машины для разных отраслей народного хозяйства.

Во многих случаях возникает необходимость решения проблем унификации не только в масштабе отдельной отрасли, хотя уже одно это обеспечивает получение значительного эффекта, но и в межотраслевом масштабе, что позволяет использовать одни и те же сборочные единицы и агрегаты в машинах различного назначения, предназначенных для работы в разных отраслях промышленности.

Применение принципов межотраслевой унификации позволит упростить и ускорить создание новых машин, предназначенных для механизации работ в различных отраслях.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте по нормализации в машиностроении (сегодня это - Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении) под руководством проф. Н. Г. Домбровского разработаны основные положения создания универсальных машин на базе тягачей из унифицированных узлов и агрегатов. В результате анализа требований, предъявляемых к машинам различными отраслями народного хозяйства, было установлено, что возможно создание машин, удовлетворяющих требования самых различных отраслей народного хозяйства.

#### *1.4 Оценка уровня унификации и стандартизации*

Уровень стандартизации и унификации оценивают по методике РД50-33-80 с помощью коэффициентов применяемости и повторяемости.

*Коэффициент применяемости по типоразмерам, %*, определяют по формуле

$$K_{np}^m = \frac{n - n_0}{n} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $n$  - общее число типоразмеров составных частей в изделии;  
 $n_0$  - число оригинальных типоразмеров составных частей в изделии.

*Коэффициент применяемости по себестоимости, %*,

$$K_{np}^C = \frac{C - C_0}{C} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $C$  - стоимость всех деталей;

$C_0$  - стоимость оригинальных деталей.

*Коэффициент применяемости по составным частям*, определяют по формуле, %

$$K_{np}^N = \frac{N - N_0}{N} \cdot 100. \quad (3)$$

*Коэффициент повторяемости составных частей в общем числе составных частей данного изделия*, характеризующий их уровень унификации и взаимозаменяемости, определяют по формуле, %

$$K_{\Pi} = \frac{N - n}{N - 1} \cdot 100. \quad (4)$$

Среднюю повторяемость составных частей в изделии характеризуют *коэффициентом повторяемости*

$$K_{\Pi 1} = \frac{N}{n}. \quad (5)$$



Применяют также коэффициенты применяемости по числу деталей (N), по трудоемкости (T), по массе (M) и др.

При расчете коэффициентов применяемости и повторяемости не учитывают крепежные детали (болты, винты, гайки, шайбы, шпонки, шурупы, гвозди, пробки и т. п.), электромонтажные детали, ткани, кожу, прокладки (из резины, пенопласта, картона и пр.), ремни, детали соединения трубопроводов и другие детали, на которые нет рабочих чертежей. Уровень стандартизации и унификации, этих деталей подсчитывают отдельно. Все коэффициенты рассчитывают с точностью до 0,1.

*Коэффициент взаимной унификации*, %, для групп изделий определяют по формуле.

$$K_{BY} = \frac{\sum_{i=1}^H n_i - z}{\sum_{i=1}^H n_i - n_{\max}} \cdot 100, \quad (6)$$

где  $H$  - общее число рассматриваемых изделий в группе;

$n$  - число типоразмеров составных частей в  $i$ -м изделии;

$z$  - общее число неповторяемых типоразмеров составных частей, из которых состоит группа изделий;

$n_{\max}$  - максимальное число типоразмеров составных частей одного из изделий.

*Коэффициент унификации для групп изделий*

$$K_m = \frac{\sum_{i=1}^m K_{np_i} - B_i C_i}{\sum_{i=1}^m D_i C_i}, \quad (7)$$

где  $m$  - число изделий в группе;

$K_{прi}$  - коэффициент применяемости для  $i$ -го изделия;

$V_i$  - годовая программа выпуска  $i$ -го изделия;

$C_i$  - оптовая цена  $i$ -го изделия.

Высокому значению коэффициента унификации не всегда соответствует максимальная экономия от унификации. При повышении коэффициента унификации, с одной стороны, снижаются затраты на изготовление изделия, а с другой - растут затраты, связанные с некоторым увеличением металлоемкости и габаритов изделия в связи с применением одинаковых деталей для машин различных типоразмеров. Поэтому на основе расчета экономической эффективности различных вариантов конструкции изделий следует определить оптимальное значение коэффициента унификации. При этом нужно учесть изменение производительности труда, металлоемкости изделий, качества продукции и т. д. Определение этих показателей является предметом специального экономического расчета. Унификация особенно эффективна тогда, когда ее результаты служат предпосылкой для создания специализированного производства.

## 2 Методика решения задачи

Требуется определить уровень унификации изделия, если известны следующие параметры изделия:

- общее число типоразмеров изделия  $n = 3473$ ;
- общее число деталей в изделии  $N = 14989$ ;
- общая себестоимость деталей  $C = 3\,239$  уел. ед.;
- число оригинальных типоразмеров  $n_0 = 196$ ;
- число оригинальных деталей  $N_0 = 763$ ;
- себестоимость оригинальных деталей в изделии  $C_0 = 1146$  уел. ед.

## Решение

2.1. Определяем коэффициенты применяемости по типоразмерам, по себестоимости и по составным частям.

Коэффициент применяемости по типоразмерам, формула (1)

$$K_{np}^m = \frac{3473 - 196}{3473} \cdot 100\% = 94,4\%.$$

Коэффициент применяемости по себестоимости, формула (2)

$$K_{np}^C = \frac{3239 - 1146}{3239} \cdot 100\% = 64,6\%.$$

Коэффициент применяемости по составным частям, формула (3)

$$K_{np}^N = \frac{14989 - 763}{14989} \cdot 100\% = 94,9\%.$$

2.2. Коэффициент повторяемости составных частей в общем числе составных частей данного изделия, характеризующий их уровень унификации и взаимозаменяемости, формула (4)

$$K_{II} = \frac{14989 - 3473}{14989 - 1} \cdot 100\% = 76,8\%.$$

Среднюю повторяемость составных частей в изделии характеризуют коэффициентом повторяемости, формула (5)

$$K_{III} = \frac{14989}{3473} = 4,32$$

Вывод: Насыщенность изделия унифицированными элементами

большая, о чем свидетельствуют коэффициенты применяемости по типоразмерам, по составным частям и повторяемости. Однако себестоимость оригинальных деталей высокая, так как коэффициент применяемости по себестоимости ниже вышеназванных коэффициентов. Повторяемость составных частей в изделии также значительная.

**Задание 1.** Охарактеризуйте следующие понятия:

- 1) унификация;
- 2) уровень унификации;
- 3) унифицированная деталь;
- 4) оригинальная деталь.

**Задание 2.** Согласно приведенного примера определите экономическую эффективность стандартизации на стадии проектирования. Варианты заданий в таблице 2.

Таблица 1 - Варианты заданий по теме

Параметр	Первая цифра варианта									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n	152	167	187	195	272	225	141	186	197	213
N	484	523	568	587	602	643	647	518	546	578
C <sub>1</sub> , усл. ед.	410	440	460	490	510	530	550	580	610	640
Параметр	Вторая цифра варианта									
	12	17	23	39	42	55	68	76	84	95
n <sub>0</sub>	12	17	23	39	42	55	68	76	84	95
N <sub>0</sub>	19	28	34	46	57	76	84	97	105	128
C <sub>0</sub> , усл. ед.	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380

#### **4 Контрольные вопросы**

1. Перечислите формы стандартизации.
2. Что такое унификация?
3. Что подлежит унификации?
4. Что понимается под уровнем стандартизации и унификации изделия?
5. Как оценивают уровень стандартизации и унификации?
6. Перечислите коэффициенты применяемости.
7. Формула определения коэффициента повторяемости составных частей в общем числе составных частей данного изделия.
8. Как определить среднюю повторяемость составных частей в изделии?

#### **Литература**

1. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учеб. для вузов. М.: Юрайт, 2016. 411 с.
2. Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. В 3 ч. Ч. 2. Стандартизация: учеб. для вузов. М.: Юрайт, 2016. 481 с.
3. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : учеб. пособие для вузов / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко, Е.А. Куликова; под ред. В.Н. Кайновой. СПб.:Лань, 2015. 368 с.
4. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация. М.: Юрайт, 2013.
5. Схиртладзе А.Г., Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и технические измерения : учеб. для вузов. Старый Оскол: ТНТ, 2013. 420 с.

Учебное издание

Киселева Лариса Сергеевна  
Будко Сергей Иванович  
Козарез Ирина Владимировна

## **Определение уровня унификации изделий**

Методические указания  
к практической работе

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 26.02.2018 г. Формат 60х84. 1/16.  
Бумага офсетная. Усл. п. 0,81. Тираж 100 экз. Изд. 5532.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ