

АНАЛИЗ НОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ПО СТЕПЕНИ УНИФИКАЦИИ И НОВИЗНЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Кузнецов Д.И., Мусохранов М.В.

Ключевые слова: типовой технологический процесс, унификация, новизна, обработка деталей, сборка.

Аннотация. Исследована степень унификации новых планируемых для изготовления изделий. Оценено их единообразие, выделены типовые технологические процессы, необходимые для их изготовления, произведено сравнение с отработанными операциями на предприятии. Численные значения визуализированы в графическом виде типа «гистограмма». Сделаны выводы о необходимости расширения производственных возможностей.

ANALYSIS OF NEW PRODUCTS BY THE DEGREE OF UNIFICATION AND NOVELTY FOR PRODUCTION AT THE ENTERPRISE

Kusnetsov D.I., Musohranov M.V.

Keywords: typical technological process, unification, novelty, part's machining, assembly.

Abstract. The degree of unification of new products planned for manufacture has been investigated. Their uniformity is assessed, typical technological processes necessary for their manufacture are highlighted, a comparison is made with the worked out operations at the enterprise. Numerical values are visualized in a graphical form of the "histogram" type. Conclusions are made about the need to expand production capabilities.

Одним из способов оценить анализ готовности предприятия к производству новых изделий – сравнение имеющихся производственных мощностей (оборудования и методов выполнения выполняемых операций) с процессами, необходимыми для производства самих изделий. При проведении аналитических процедур показатели деятельности предприятия всегда сравниваются с аналогами. Смысл такого анализа состоит в том, чтобы, с одной стороны, выявить основные факторы, вызвавшие зафиксированные отклонения от заданных ориентиров, а с другой стороны, еще раз проверить обоснованность принятой системы планирования и, если необходимо, внести в нее изменения. Следует подчеркнуть, что последний аспект имеет особое значение только путем постоянного анализа и корректировки можно наладить достаточно стройную систему планирования и поддерживать ее в актуальном состоянии [1].

Таким образом, необходимо оценить унификацию операций на предприятии. Унификация – метод стандартизации, заключающийся в рациональном уменьшении типов, видов и размеров объектов одинакового назначения, оптимизация видов продукции или количества размеров, услуг или процессов, требуемых для удовлетворения главных нужд. Унификация обычно связана с уменьшением разнообразия [2].

Типоразмерная унификация применяется в изделиях одинакового функционального назначения, отличающихся друг от друга числовым значением главного параметра. Внутритиповая унификация осуществляется в изделиях одного и того же функционального назначения, имеющих

одинаковое числовое значение главного параметра, но отличающихся конструктивным исполнением составных частей [3].

В изделиях можно выделить группы деталей и сборочных единиц, имеющие общие конструктивные и технологические признаки, а также характеризующиеся общностью содержания и последовательности технологических операций и переходов. Типизация технологических процессов позволяет упростить планирование производства, так как можно проводить разработку производственного процесса только для детали-представителя для группы изделий и использовать эту информацию уже отдельно для каждого изделия с небольшими изменениями из-за каких-либо конструктивных мелких отличий от типового изделия.

Применение на практике позволяет следующее.

1. Распределить детали по видам обрабатываемых поверхностей для разработки типовых и групповых технологических процессов.

2. Организовать специализируемые участки, работающие по принципу типовой и групповой организации производства, ремонта и восстановления деталей.

3. Обеспечить оптимальную производственную структуру участка и гибкость при переходе изготовления и ремонта от одного типа (группы) деталей к другой с минимальными потерями времени и затрат на их осуществление [4].

В статье оценивалась типизация технологических процессов производства изделий типа «Генератор».

Различают установки ЭМ Генераторный комплекс (ГК) и ЭМ Генераторная установка (ГУ). ЭМ ГУ включает 2 модуля – сам Электрическая машина (ЭМ) и блок регулировки напряжения (БРН), ЭМ ГК – включает ЭМ, БРН, САПАУ, блок Рамы (корпус). Следует сравнить состав деталей, входящих в изделия генераторов разной мощности и входящих в разные установки ГУ и ГК.

Конструктивно можно выделить 3 группы: ЭМ ГК стандартной мощности, ЭМ ГУ стандартной мощности, ЭМ ГУ высокой мощности.

Типизация технологических процессов способствует ускорению и улучшению проектирования технологических процессов обработки, внедрения наиболее целесообразных вариантов и прогрессивных технологических методов производства. Вопросы типизации технологических процессов неразрывно связаны с вопросами стандартизации и унификации машин и технологического оснащения [5].

Исходя из данных о типизации технологических процессов и информации по количеству деталей и сборок, входящих в изделия всех типов мощности, можно рассчитать коэффициенты применимости технологических операций, позволяющие определить степень технологического единообразия изделия. Они свидетельствуют о возможности применения минимально необходимого количества оригинальных (новых) технологических операций изготовления изделия в целях повышения качества продукции и эффективности производства.

Эти показатели позволяют определить степень технологического единообразия изделия. Они свидетельствуют о возможности применения минимально необходимого количества оригинальных технологических операций изготовления изделия в целях повышения качества продукции и эффективности производства.

Коэффициент применяемости операций изделия показывает уровень использования во вновь разрабатываемых конструкциях составных частей, применявшихся ранее в аналогичных конструкциях.

Коэффициент применяемости согласно РД 50-33-80 [6]

$$K_{np} = \frac{П - П_0}{П},$$

где $П$ – общее число применяемых операций; $П_0$ – количество оригинальных операций.

Для группы изделий ЭМ-ГУ коэффициент применяемости определяется, как отношение Разницы между суммой всех операций блоков ЭМ и БРН и суммой оригинальных операций блоков ЭМ и БРН к сумме всех операций блоков ЭМ и БРН.

$$K_{np} = \frac{(Q_{ЭМ} + Q_{БРН}) - (Q_{ОЭМ} + Q_{ОБРН})}{Q_{ЭМ} + Q_{БРН}},$$

где K_{np} – коэффициент применяемости технологических операций;

$Q_{ЭМ}$ – общее число применяемых операций на электрическую машину;

$Q_{ОЭМ}$ – число применяемых оригинальных операций на электрическую машину;

$Q_{БРН}$ – общее число применяемых операций на БРН;

$Q_{ОБРН}$ – число применяемых оригинальных операций на БРН.

Для группы изделий ЭМ-ГК коэффициент применяемости определяется, как отношение Разницы между суммой всех операций блоков ЭМ, БРН, САПАУ и Рамы и суммой оригинальных операций этих блоков к сумме операций всех блоков ЭМ ГК.

$$K_{np} = \frac{(Q_{ЭМ} + Q_P + Q_{САПАУ} + Q_{БРН}) - (Q_{ОЭМ} + Q_{ОР} + Q_{ОСАПАУ} + Q_{ОБРН})}{Q_{ЭМ} + Q_P + Q_{САПАУ} + Q_{БРН}},$$

где $Q_{САПАУ}$ – общее число применяемых операций на САПАУ;

$Q_{ОСАПАУ}$ – число применяемых оригинальных операций на САПАУ;

Q_P – общее число применяемых операций на раму;

$Q_{ОР}$ – число применяемых оригинальных операций на раму.

Гистограмма значений коэффициентов показана на рисунке 1. Заштрихованные столбцы – коэффициенты применяемости для полностью готового изделия – генератора в сборе, включающие механообрабатывающие и сборочные операции. Закрашенные столбцы – коэффициенты применяемости деталей, входящих в изделия, т.е. для ГУ2 – ГК16 – применяемость операций мех.обработки. Коэффициенты для модулей вынесены отдельно, т.к. имеют одинаковые коэффициенты во всех сборках.

Чем ниже коэффициенты, т.е. ниже столбец, тем более оригинальной, т.е. имеющей новые неунифицированные операции, является изделие.

Коэффициенты применяемости

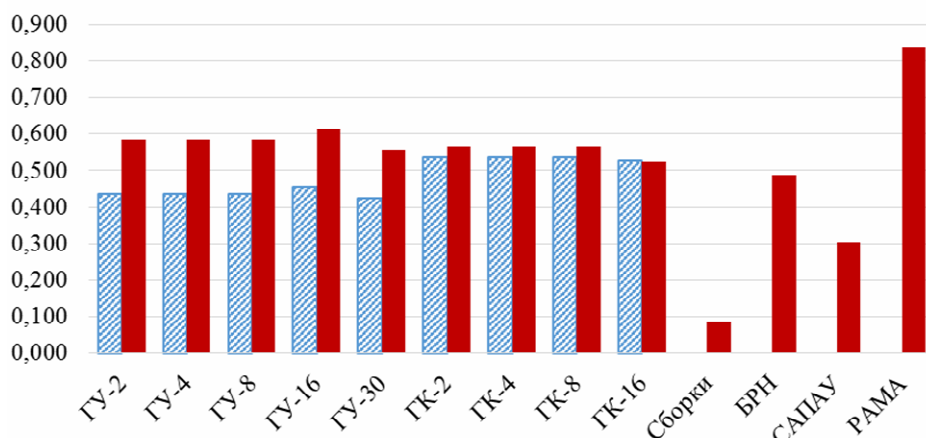


Рис. 1. Коэффициенты применяемости технологических операций

Выводы

1. Группы деталей во всех сборках в среднем имеют новые технологические операции для изготовления. Детали сборок ГУ незначительно унифицированы – на 5-7 %. Изделия в среднем унифицированы на 55-60%. Таким образом, потребуется расширение производственных возможностей предприятия для механической обработки деталей примерно на 40%.

2. Сборочные операции выделяются новизной, т.е. 10% операций являются стандартными для предприятия. Следовательно, в будущем стоит уделить внимание отработке технологии именно сборочных операций, т.к. именно они будут вызывать наибольшее количество проблем, как самые новые и неотработанные на предприятии.

3. Модуль Рама является наиболее стандартным в изготовлении (унификация на уровне 85%), т.е. производство готово и не потребует расширения.

4. Так как модули БРН, САПАУ, РАМА входят только в изделие ГК, именно коэффициентом унификации этих модулей обусловлено то, что производство изделий ЭМ-ГК на графике является менее унифицированным, чем изделия ГУ.

Оценена конструкция изделий, их универсальность, унификация между собой, новизна для предприятия: изделия похожи меж собой, сборки частично включают одинаковые детали, поэтому между собой достаточно унифицированы. Изготовление основных модулей Генераторных установок на 50% от требуемых операций отработано на предприятии, а сборочные операции являются полностью новыми. Таким образом, оценены конструкции изделий, их универсальность, унификация, новизна для предприятия.

Список литературы

1. Ковалев В.В., Волкова О.Н. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: учебник. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2007. – 424 с.
2. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник. – Люберцы: Юрайт, 2014. – 838 с.
3. Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник. – М.: Питер, 2013 – 496 с.
4. Кудряшов Е.А., Смирнов И.М. Классификация деталей и поверхностей как предпосылка построения высокоэффективных технологий механической обработки [Электронный ресурс] // Серия Техника и технологии. 2014. № 1. С.27-33.
5. Каценеленбоген М.Е., Власов В.Н. Справочник работника механического цеха – 2-у изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1984. – 240с.
6. РД 50-33-80. Методические указания. Определение уровня унификации и стандартизации изделий.

References

1. Kovalev V.V., Volkova O.N. Analysis of the economic activity of the enterprise: textbook. – М.: TK Welby, Prospect Publ. House, 2007. – 424 p.
2. Sergeev, A.G. Metrology, standardization and certification: Textbook. – Lyubertsy: Yurayt, 2014. – 838 p.
3. Dimov Yu. V. Metrology, standardization and certification: Textbook. – М.: Peter, 2013. – 496 p.
4. Kudryashov E.A., Smirnov I.M. Classification of parts and surfaces as a background of construction of high effective technologies of mechanical processing [Electronic resource] // Series of Technics and technologies. 2014. No. 1. P. 27-33.
5. Katsenelenbogen M.E., Vlasov V.N. Machine shop worker's guide – 2nd ed., Revised. and add. – М.: Mechanical Engineering, 1984. – 240p.
6. RD 50-33-80. Methodical instructions. Determination of the level of unification and standardization of products.

Кузнецов Даниил Игоревич – студент, danik000111@mail.ru	Kusnetsov Daniil Igorevich –student, vladislav_vinogradov_1997@mail.ru
Мусохранов Марсель Владимирович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Машиностроительные технологии», zenkin-nv@bmstu.ru	Musohranov Marsel Vladimirovich – candidate of technical sciences, associate professor of Department of Mechanical Engineering Technologies, zenkin- nv@bmstu.ru
Калужский филиал Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана, Россия, Калуга	Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical University, Russia, Kaluga

Received 21.03.2021