

3. Кункевич, Д.П. Качественное определение деталей сварных конструкций как объектов оснащения / Д.П. Кункевич // Вестник «УО ВГГУ», выш. 10. – 2006 – С. 36 - 40.
4. Кункевич, Д.П. Автоматизация структурного синтеза сборочно-сварочных приспособлений / Д.П. Кункевич // Информатика, 2004. – № 3, – С. 115 - 121.
5. Ракович, А.Г. Автоматизация проектирования приспособлений для металло-режущих станков / А.Г. Ракович. – М.: Наука и техника, 1980. – 136 с.

УДК 621

АНАЛИЗ МОБИЛЬНОСТИ АВТОТРАКТОРОСТРОЕНИЯ

Н.Н. Попок, Г.А. Уваров

УО «Полоцкий государственный университет», Новополоцк

Введение. В связи с высокой конкуренцией на рынке в производстве тракторов и автомобилей наблюдается тенденция сокращения объемов и расширения номенклатуры выпускаемых в Беларуси изделий. Осваивается выпуск транспортных средств с учетом особых климатических условий России и дальнего зарубежья, специализированных средств для железной дороги, строительства, жилищно-коммунального хозяйства и др. В современных условиях актуальным является решение задачи мобильной - быстрой и с минимальными издержками реорганизации производства и подготовки его для выпуска новых изделий. В основе мобильного производства находится рациональный выбор (проектирование) нового изделия, максимально соответствующего по степени сложности базовому изделию, и освоение его производства с использованием быстроперенастраиваемой технологической оснастки, построенной по модульному принципу [1 – 3].

Основные тенденции развития мирового автотракторостроения. Мобильность автотракторостроения определяется, прежде всего, совершенствованием организационно-технологических построений производств. С этих позиций, в тенденциях развития автотракторной промышленности можно отметить следующие особенности [4 – 9]:

1. В связи с расширением номенклатурности производства происходит универсализация технологических рабочих мест.
2. С повышением степени универсализации производственных ячеек возрастает уровень требований к квалификации персонала.
3. Поточная работа на конвейере сменяется автономным бригадным методом.
4. Особую важность приобретают соглашения о совместном развитии, заключаемые между компаниями и поставщиками производственных технологий.
5. Происходит сокращение разнообразия производственных платформ (например, количества различных линий по производству стандартизиро-

ванных автомобильных каркасов) и «размножение» похожих производственных платформ во всем мире для достижения большей однородности процесса сборки и сокращения количества различающихся частей, находящихся под внешними частями кузова.

6. Возрастает важность операций сборочного конфигурирования с комплектующими и частями готовой продукции в рамках полной производственной цепи.

7. Так как станкостроение не всегда может предложить технологическое оборудование, наилучшим образом соответствующее требованиям оптимизации производства изделий, в ряде случаев автомобильные и тракторные заводы совместно со станкостроительными создают новые типы, конструкции и компоновки технологических машин и приспособлений.

8. Осуществляется проектирование конструкций изделий таким образом, чтобы они были максимально подготовлены к производству без дальнейшей их доработки и внесения изменений (Design for Manufacturing).

9. Применяется метод параллельного проектирования конструкции изделия с почти одновременным проектированием производственных процессов его изготовления («Concurrent Engineering»).

10. Расширяется применение CAIS-технологий, что позволяет существенно сократить объемы проектных работ, облегчает решение проблем ремонтпригодности, интеграции продукции в различного рода системы и среды, адаптации к меняющимся условиям эксплуатации, специализации проектных организаций и т. п.

11. Возрастает уровень унификации конструкций изделий и типизации технологических процессов. Так, например, на Минском тракторном заводе реализована методология, базирующаяся на разработке семейства тракторов «Беларус» и их модификаций, с технической и экономически обоснованной степенью унификации. Для однотипных моделей унификация составляет: $510...512/522 = 97\%$; $550...552/570/572 = 97,5/99,5\%$; $920...592/892/952 = 97/98\%$. Высок уровень унификации между классами: $322...622 = 90,5\%$; $1025...1221 = 80\%$; $1222...1523 = 98\%$.

2. Оценка мобильности производства. Степень мобильности производства Q_m определяется как возможность (с определяемой вероятностью) реализовывать известную степень сложности изделия и процесса в минимальные (заданные) сроки с наименьшими (номинальными) затратами [10]:

$$Q_m = f(\Delta Q / \Delta \tau \cdot \Delta S), \quad (1)$$

где ΔQ – отклонение степени сложности нового и базового вариантов производства; $\Delta \tau$ – интервал времени, который необходим для подготовки производства, ΔS – величина затрат (стоимость) на подготовку производства.

Мобильность зависит не только от организационного и технологического построения предприятия, его оснащенности, производственной наследственности, характеристик новых изделий и технологий, но также и от сопутствующих факторов. К этим факторам относятся: требуемый уровень ресурсо- и энергосбережения, экологичность, заданные сроки подготовки производства, объем и состав инвестиционного ресурса, характер (циклическость, оперативность) выпуска изделий, наличие и состояние территориальных, энергетических, транспортных, кадровых, административных, научных и др. ресурсов.

При такой постановке вопроса определение показателя мобильности производства есть функция многих составляющих:

$$Q_m = f(Q_1, Q_2, \dots, Q_{n-1}, Q_n), \quad (2)$$

где Q_n – одна из составляющих мобильности производства.

В основе оценки мобильности действующих и проектируемых производств лежит показатель степени сложности производимых и проектируемых изделий. Оценка степени сложности нового изделия либо технологии производится путем сравнения с соответствующим показателем степени сложности изделий и технологий, являющихся базовыми.

Экспресс-оценка технологических возможностей производства может быть произведена по коэффициенту, включающему степени сложности изделий и технологий.

$$K_m = Q_0 / Q_n, \quad (3)$$

где Q_0 и Q_n – соответственно степени сложности базовых и новых изделий и технологий.

Если значение коэффициента мобильности равно или больше единицы, то технологические возможности производства позволяют освоить выпуск нового изделия мобильно, то есть в короткие сроки с минимальными затратами.

Выводы. Анализ тенденций развития автотракторостроения, применяемой степени унификации изделий и типизации технологических процессов свидетельствует о наличии условий, наиболее приемлемых к реализации предлагаемой методологии оценки мобильности производства. Методология позволяет на основе расчетных величин мобильности производства, сложности изделий и технологических процессов принимать максимально взвешенные решения об освоении новых изделий и технологий.

Литература

1. Попок, Н.Н. Мобильная реорганизация машиностроительного производства / Н.Н. Попок – Минск: УП «Технопринт», 2001. – 396 с.

2. Попок, Н.Н. Инструментообеспечение машиностроительных предприятий / Н.Н. Попок // Мат. науч. конф. – Витебск, Минск. – НИЭИ Минэкономики РБ. – 1999. – С. 50 – 52.
3. Базров, Б.М. Организация проектирования модульных технологических процессов изготовления деталей / Б.М. Базров // Вестник машиностроения. – 1995. – № 5. – С. 23 – 28.
4. Технология автомобилестроения / А.Л. Карунин [и др.]. – М.: Академический проект; Трикта, 2005. – 623 с.
5. Ассоциация Автомобильных Инженеров России [Электронный ресурс] / Журнал автомобильных инженеров. – Электронные данные 2009. – Режим доступа – <http://www.aae-press.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
6. Society of Manufacturing Engineers [Электронный ресурс] / Technical Information & Publications. – Электронные данные 2009 – Режим доступа – <http://www.sme.org/publications>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
7. Промсервис М [Электронный ресурс] / Статьи. – Электронные данные 2009. – Режим доступа – <http://www.promservis24.ru/artcontent.html>, свободный. – Загл. с экрана.
8. Интеллектуальное производство / М.Л. Хейфец [и др.]. – Новополюцк: Полонский государственный университет, 2002. – 268 с.
9. Унификация и агрегатирование в проектировании тракторов и технологических комплексов: учеб. пособие по специальности «Тракторы и с.-х. машины» вузов / В.П. Бойков, А.М. Сологуб, Ч.И. Жданович, П.В. Зеленый. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2003. – 399 с.
10. Попок, Н.Н. Мобильная интеграция технологий в машиностроительном производстве / Н.Н. Попок // Вестник ПГУ. Сер. В. – № 2. – 2008. – С. 25 – 29.

УДК 621.787.6

ПЕРСПЕКТИВЫ УЛУЧШЕНИЯ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОДШИПНИКОВ ФОРМИРОВАНИЕМ ПОКРЫТИЙ НА ДОРОЖКАХ КАЧЕНИЯ

М.А. Леванцевич

ГНУ «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси», Минск

Введение. Ужесточение требований по шуму и вибрациям, предъявляемых стандартом ЕВРО-4 к автомобилям семейства МАЗ, обуславливает необходимость разработки принципиально новых технологий изготовления ответственных деталей, которые бы при совместной работе в подвижном сопряжении обеспечивали необходимый уровень контролируемых параметров. К числу одних из наиболее ответственных изделий, влияющих