

УДК 621.9

Б.М. Базров, д-р техн. наук, проф.

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН, г. Москва, Россия

Тел. +7(499)1355521; E-mail: [modul\\_lab@mail.ru](mailto:modul_lab@mail.ru)

## ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ В УСЛОВИЯХ КОНКУРЕНЦИИ

*В статье проводится анализ типовой технологии в современных условиях. Показано, что для получения наибольшего эффекта в современных условиях типизация средств технологического обеспечения должна осуществляться системно и на модульном уровне.*

**Ключевые слова:** технологический процесс, деталь, сборка, типизация, модуль поверхности, модуль соединения, модули средств технологического оснащения.

### 1. Введение

Типовая технология была разработана в прошлом веке в СССР. Она разрабатывалась в условиях плановой экономики отраслевыми НИИ и была направлена на сокращение разнообразия технологических процессов, снижение трудоемкости их разработки и распространение передового опыта по предприятиям.

Рассмотрим типовую технологию на примере изготовления деталей.

В основе типовой технологии лежит классификация деталей по типам, представляющим собой группу близких по конструкции деталей.

Под каждый тип разрабатывалась группа технологических процессов, учитывающих материал детали и серийность производства.

Проблема внедрения типовой технологии заключалась в том, что предприятия отличались составом технологического оборудования и поэтому не все из них могли широко использовать типовые технологические процессы.

В связи с уходом плановой экономики ушла и отраслевая типовая технология в том виде, в каком она была создана, поскольку теперь информацию о технологии на предприятии не раскрывают.

Однако в самой идее типизации заложен большой потенциал повышения эффективности производства и надо только правильно ее использовать в современных условиях.

Теперь надо, чтобы с одной стороны типовая технология была применима на каждом предприятии с учетом его условий, а с другой стороны могла быть распространена по всем предприятиям.

В работах, посвященных типизации технологии изготовления деталей, рассматриваются следующие три уровня:

- типизация технологических процессов изготовления детали;
- типизация технологических процессов изготовления совокупности поверхностей детали;
- типизация технологических переходов изготовления поверхности [1].

В основе такого деления лежат разные предметы производства: деталь, совокупность поверхностей (СП) и поверхность.

Рассмотрим, насколько актуальна такая типизация технологии в современных условиях.

## **2. Типизация технологических процессов деталей.**

Типизация технологии на любом уровне требует классификации предмета производства.

Профессором А.П. Соколовским была предложена классификация деталей на типы, содержащие конструктивно близкие детали.

Однако они хотя и близкие по конструкции, но имеют различия, в результате чего рабочий технологический процесс может существенно отличаться от типового технологического процесса.

Поэтому, типовой технологический процесс выступает в роли ориентира для разработки рабочего технологического процесса.

Чтобы свести к минимуму различия в конструкциях деталей, входящих в один тип, необходимо уменьшать число деталей в типе, оставляя более близкие по конструкции.

Однако при этом будет расти число типов, а, следовательно, и типовых технологических процессов, что существенно снижает эффективность типизации.

Другой недостаток такой классификации – это недостаточное отражение конструкции детали, когда не учитываются различия деталей по размерам и техническим требованиям, которые оказывают существенное влияние на содержание технологических процессов. В результате типовые процессы могут существенно отличаться от рабочих технологических процессов и на практике технологи используют главным образом типовой маршрут.

Как уже отмечалось, типизация технологических процессов проводилась подотраслевыми НИИ, например, отдельно для станкостроения, автомобилестроения, авиастроения и т.д. И предприятия соответствующей подотрасли пользовались этой технологией.

В настоящее время предприятиями закрывается не только информация о технологии, но и о самих деталях, и это препятствует типизации технологии на отраслевом уровне.

Что касается типизации технологических процессов деталей на отдельном предприятии, то она не имеет смысла, т.к. во-первых, на изготавливаемые детали уже имеются рабочие технологические процессы и для разработки технологических процессов к новым близким конструктивно деталям не требуются типовые технологические процессы, во-вторых, появление новых деталей принципиально других конструкций непредсказуемо, а поэтому не представляется возможным сформировать требуемые типы для разработки типовых технологических процессов.

В то же время существуют так называемые технологические процессы-аналоги (ТП-А), под которыми понимаются те же типовые и групповые технологические процессы.

ТП-А широко используются в системах автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП).

Использование ТП-А предполагает их поиск при проектировании технологических процессов. Для этого сначала ищется деталь-аналог, а затем ее технологический процесс, который выступает в качестве ТП-А.

Если новая деталь не имеет аналога, то ведется поиск детали наиболее ей близкой, технологический процесс которой служит ориентиром для разработки технологического процесса новой детали.

В новых условиях и ТП-А являются рабочими технологическими процессами предприятия, используемые как типовые.

Главным недостатком ТП-А является отсутствие их классификации.

### **3. Типизация технологических процессов изготовления совокупностей поверхностей (СП).**

Практика показала, что у многих деталей часто встречаются одни и те же элементы – совокупности поверхностей. Это и стало побудительным мотивом типизации технологических процессов их изготовления.

При такой типизации разработка технологических процессов изготовления новых деталей появляется возможность их проектирования методом компоновки из технологических процессов изготовления СП. Это позволяет снизить трудоемкость проектирования и повысить их качество.

Главным недостатком типизации на уровне СП является отсутствие классификации последних.

На каждом предприятии технологи сами выявляют часто повторяющиеся СП в деталях изделий, выпускаемых на предприятии.

При разработке САПР ТП в качестве СП принимают так называемые КТЭ – конструкторско-технологические элементы деталей, в виде групп поверхностей различной сложности.

Преимуществом типизации СП является то, что СП не раскрывают конструкции деталей и потому их технология может быть типовой на уровне отрасли.

**4. Типизация процессов изготовления поверхностей** наталкивается на трудности, связанные с их неограниченным разнообразием из-за различия по форме, размерам, требованиям к точности, шероховатости, разнообразия материалов, а так же отсутствием их классификации.

Следующим существенным недостатком типовой технологии является отсутствие системного подхода, когда типизации подвергались только технологические процессы и их элементы и не проводилась типизация связанных с ними средств технологического оснащения.

Внедрение типовой технологии даст максимальный эффект в том случае, если к типовому технологическому процессу имеются типовые средства технологического оснащения и рабочие места (РМ).

Проблема реализации системного подхода в типизации технологии заключается с одной стороны в огромном разнообразии средств технологического оснащения: станков, инструмента, приспособлений, контрольно-измерительных устройств.

С другой стороны, станки и инструменты создавались под методы обработки, приспособления – под заготовки, т.е. не связанные напрямую с предметом производства.

Поэтому осуществить их типизацию в связке с предметом производства и его технологическими процессами, учитывая отсутствие классификации последних, вызывает большие трудности и малоэффективно.

### **5. Заключение**

Подводя итог изложенному, следует отметить, что в современных условиях целесообразна типизация технологических процессов изготовления СП в связке с типизацией средств их технологического оснащения.

Реализация этого предложения должна начинаться с классификации СП и последующей их типизации.

В этой связи СП не должны зависеть от технологии их изготовления, отличаться ограниченным разнообразием и быть устойчивым во времени.

Таким требованиям отвечает модуль поверхностей (МП) деталей, а в сборке изделий – модуль соединений (МС) [ 1, 2 ].

Преимущество МП заключается в том, что они не раскрывают конструкцию детали, и в то же время могут присутствовать в любой детали.

Аналогично и МС не раскрывает конструкцию изделия, и в то же время присутствуют в любом изделии.

Это позволяет осуществить типизацию МП, МС и средств их технологического оснащения на отраслевом уровне.

В основу системного подхода типизации должны быть положены связи между средствами технологического обеспечения МП и МС на модульном уровне, представленный на рис. 1, где:

МТБ – модуль технологических баз,

МТО<sub>о</sub> – модуль технологического процесса обработки заготовки изготовлению МП; он представляет собой совокупность технологических и вспомогательных переходов с указанием режима обработки, инструмента и затрат оперативного времени.

МК<sub>о</sub> – модуль процесса контроля качества изготовления МП,

МП<sub>р<sub>о</sub></sub> – модуль станочного приспособления для установки заготовки,

МО<sub>о</sub> – модуль станка, обеспечивающий закон относительного движения инструмента и заготовки для осуществления технологических и вспомогательных переходов МТО,

МИ<sub>о</sub> – модуль инструментальной наладки, включающий все инструменты для осуществления технологических переходов МТО,

МКИ<sub>о</sub> – модуль контрольно-измерительного устройства для осуществления МК.

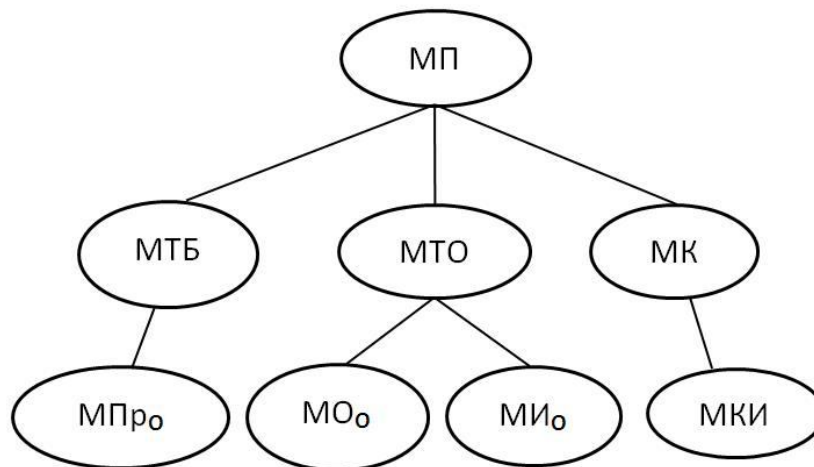


Рис. 1. Схема связей на модульном уровне средств технологического обеспечения изготовления деталей

Аналогичные связи имеют место для МС, представленные на рис. 2, где

МТС – модуль технологического процесса соединения деталей,

МП<sub>р<sub>с</sub></sub> – модуль сборочного приспособления,

МО<sub>с</sub> – модуль сборочного оборудования,

МИ<sub>с</sub> – модуль сборочной инструментальной наладки.

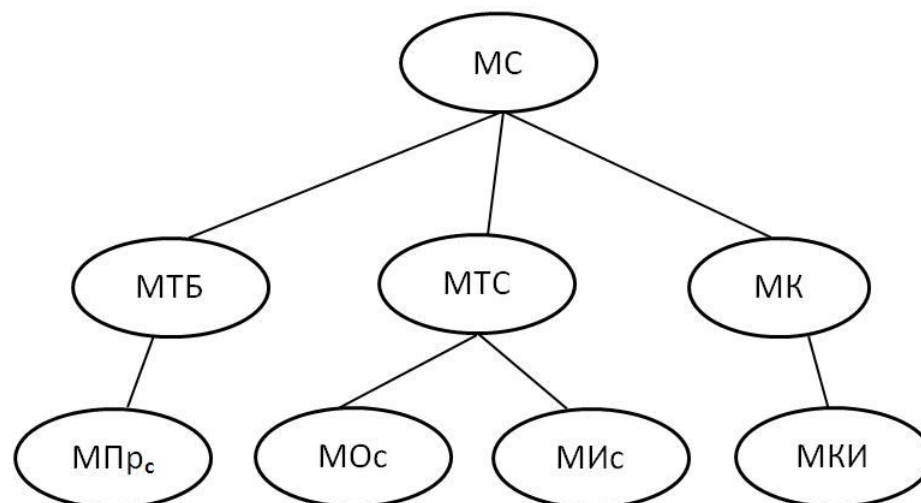


Рис. 2. Схема связей на модульном уровне средств технологического обеспечения сборки изделий

#### Список литературы:

1. Базров Б.М. Модульная технология в машиностроении / Б.М. Базров. – М.: Машиностроение, 2001. – 368 с. ISBN 5-217-03061-5.
2. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов. 2-е изд. / Б.М. Базров. – М.: Машиностроение, 2007. – 736 с.: ил. ISBN 978-5-217-03374-4.
3. Базров Б.М. Технология сборки машин: учебное пособие / Б.М. Базров, О.В. Таратынов, В.В. Клепиков. – М: Издательский дом «Спектр», 2011.– 364 с. ISBN 978-5-904270-54-4.

Надійшла до редакції 10.01.2014

**Б.М. Базров**

#### ТИПОВА ТЕХНОЛОГІЯ В УМОВАХ КОНКУРЕНЦІЇ

*У статті проводиться аналіз типової технології в сучасних умовах. Показано, що для отримання найбільшого ефекту в сучасних умовах типізація засобів технологічного забезпечення повинна здійснюватися системно і на модульному рівні.*

**Ключові слова:** технологічний процес, деталь, збірка, типізація, модуль поверхні, модуль з'єднання.

**B.M. Bazrov**

#### TYPES OF TECHNOLOGIES IN A COMPETITIVE ENVIRONMENT

*The article analyzes the types of technology in modern conditions. It is shown that for the greatest effect in modern conditions typing means of technological support should be carried out systematically and on a modular level.*

**Key words:** process, part, assembly, typing, module surface, connection module, modules of technological equipment.