

УДК 621.94.

А. Я. МОВШОВИЧ, М. М. БУДЕННЫЙ, Ю. А. КОЧЕРГИН
Украинская инженерно – педагогическая академия, г. Харьков

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ УНИФИКАЦИИ ОБРАТИМОЙ ОСНАСТКИ ДЛЯ МЕТАЛЛОРЕЖУЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Предложено решения задачи повышения коэффициента оснащённости производства в условиях дискретно-нестабильных программ выпуска изделий высокопроизводительной точной оснастки.

Запропоновано рішення задачі підвищення коефіцієнта оснащёності виробництва в умовах дискретно - нестабільних програм випуску виробів високопродуктивного точного оснащення

Введение

Характерными чертами современного научно-технического прогресса является развитие новых отраслей промышленности, перевооружение действующих предприятий новой техникой, внедрение новых более эффективных технологий и автоматизации процессов труда.

Сегодня в промышленно развитых странах от 3 % до 5 % доходов расходуется на исследование новых и модернизацию действующих технологий.

Как следствие этого, существенно возрастает число типов и разновидностей оборудования и новых изделий, что в свою очередь создает известные трудности в освоении их производства. При этом неизбежно снижается серийность выпуска продукции.

Важнейшее значение приобрели вопросы обеспечения высокого и стабильного качества продукции, повышения ее уровня до лучших мировых образцов.

Основная часть

Совершенствование, частое обновление и оперативное освоение, как опытных образцов, так и серийных партий изделий приводит к росту зарплат на технологическую подготовку производства.

Наиболее трудоемкая часть технологической подготовки производства – проектирование и изготовление необходимых средств оснащения, в общем объеме которых удельный вес станочных приспособления для механической обработки и сборки, инструмента, штампов и пресс-форм для обработки давлением составляет 60–70 %.

Как показали результаты обследования ряда предприятий машиностроения, затраты на изготовление и приобретение оснастки достигают 20–25 % от стоимости необходимого оборудования.

В затратах времени на обработку деталей наибольший удельный вес имеет машинное и вспомогательное время. Например, при механической обработке в мелкосерийном и серийном производствах машинное время составляет соответственно 30–50 % и 47–65 %, вспомогательное 25–30 % и 19–27%.

И если, благодаря внедрению оборудования нового поколения, увеличению скорости обработки, высокопроизводительного инструмента, нанотехнологий формообразования машинное время в последние годы сократилось на передовых предприятиях в пять-восемь раз, то затраты вспомогательного времени все еще остаются значительными.

На величину вспомогательного времени большое влияние оказывает конструкция применяемой оснастки. От нее зависит время на установку, базирование, закрепление, раскрепление и съем обрабатываемых деталей, на переустановку приспособлений и штампов, очистку базовых поверхностей и т. д.

В мелкосерийном, среднесерийном и серийном производствах, характерных для большинства предприятий машиностроения, применение специальной неразборной технологической оснастки, не говоря уже о средствах их механизации и автоматизации, в условиях быстрой смены и модернизации объектов производства нерентабельно из-за высокой

стоимости. Не редки случаи, когда разработанная и изготовленная оснастка списывается раньше сроков своего физического износа.

Таким образом, возникает противоречие между необходимостью быстрого и эффективного оснащения технологических процессов производства изделий оснасткой, обеспечивающий выпуск высококачественной, конкурентоспособной продукции и неоправданно высокими затратами на ее разработку и изготовление.

Одним из путей установления этого противоречия и решения задачи повышения коэффициента оснащенности производства в условиях дискретно-нестабильных программ выпуска изделий высокопроизводительной точной оснастки с одной стороны, а с другой – резко сократить сроки и стоимость ее проектирования и изготовления, является применение различных видов обратимой технологической оснастки, эффективной в условиях серийного, среднесерийного и мелкосерийного производства.

Под обратной оснасткой понимают виды оснастки многократного применения, для которых характерен общий признак: возможность сборки из одних и тех же сборочных единиц и модулей приспособлений, штампов, пресс-форм, в т.ч. с применением средств их механизации и автоматизации, различного конструктивного исполнения и функционального назначения.

При создании разных видов обратимой оснастки одним из основных направлений работы является сведение многообразия типоразмеров деталей и сборочных единиц, материалов и полуфабрикатов к оптимальному числу путем изменения в необходимых случаях конструкций или конструктивных элементов, основных или вспомогательных размеров, марок материалов, допусков и посадок, методов химико-термической обработки и др.

Комплексное решение этой задачи проводится на первом этапе методами унификации и агрегатирования.

Унификация в широком смысле слова представляет собой сведение неоправданного многообразия изделий, сборочных единиц, деталей, технологических процессов, оснастки и других вещественных факторов производства к технически и экономически оправданному минимуму, позволяющему наилучшим образом выполнять работы по изготовлению выпускаемой продукции.

Основные цели и задачи унификации технологической оснастки: с о к р а щ е н и е количества типов и типоразмеров, совершенствование конструкции оснастки и ее элементов, создание предпосылок для развития специализации и кооперирования инструментального производства, централизованного обеспечения предприятий прогрессивной оснасткой и ее элементами;

– сокращение сроков подготовки производства новых изделий и повышение уровня оснащенности производства;

– повышение уровня технологии и организации инструментального производства;

– повышение качества конструкторской и технологической документации, расширение возможностей использования средств ускоренного проектирования оснастки и технологии ее изготовления;

– установление единых норм, требований и правил выбора, проектирования и применения технологической оснастки, процессов ее изготовления, методов и средств организации инструментально производства.

Исходя из целей и задач к основным объектам унификации технологической оснастки следует отнести: конкретные конструкции, методы и средства их проектирования, технические требования к изготовлению, технологические нормы, типовые технологические процессы и средства инструментального производства, нормы, методы и требования в области технологической оснастки.

В основе унификации лежит классификация конструкций технологической оснастки. На основании подробной классификации устанавливаются доминирующие признаки, обуславливающие принципиальную конструкцию, структурный состав и другие конструктивно-технологические признаки, общие для данной группы или типа.

Особое место в унификации технологической оснастки занимает принцип агрегатирования – метод проектирования, сборки и эксплуатации, основанный на рациональном разделении конструкций оснастки на агрегаты, каждый из которых выполняет определенную функцию и представляет собой законченное изделие. Оно может многократно использоваться при создании различных модификаций оснастки одного или нескольких типов. Примером такого унифицированного агрегата служат тиски, на базе которых могут быть созданы сверлильные, фрезерные и расточные приспособления для обработки различных групп деталей.

Конструктивную унификацию технологической оснастки можно подразделить на следующие основные направления: размерная, типовая, размерно-типовая и модификационная унификация.

Размерная унификация – это унификация однотипных конструкций, имеющих различные основные или присоединительные размерные параметры. Размерная унификация предусматривает рациональное сокращение размерных параметров однотипных конструкций аналогичного функционального назначения с одновременным повышением их применяемости.

Типовая унификация – это унификация конструкций, имеющих сходные величины размерных параметров, но отличающихся конструктивным исполнением. Типовая унификация предусматривает рациональное сокращение типов аналогичного функционального назначения.

Размерно-типовая унификация – это унификация конструкций аналогичного функционального назначения, не имеющих конструктивного подобия и отличающихся размерами основных параметров. В результате проведения размерно-типовой унификации достигается одновременное сокращение, как типов, так и размерных параметров унифицированных конструкций.

Модификационная унификация – это унификация базовых моделей и конструктивных модификаций, выполняемых на основе базовых моделей. Модификационная унификация позволяет производить рациональное объединение типовых установочных схем и базисных агрегатов.

Наряду с унификацией конструкций оснастки, в результате которой создается унифицированная базовая часть, типовое приспособление или типовые конструктивные представители их, а также устанавливаются размерные параметры, проводится унификация узлов, деталей и элементов поверхностей оснастки.

При унификации поверхностей, предназначенных для фиксации базисных агрегатов или всей конструкции приспособления на оборудовании, необходимо учитывать требования к выполнению базисных поверхностей тех групп оборудования, для которых эти приспособления предназначены.

Унификация всех разновидностей базисных, установочных и других поверхностей станочных приспособлений, равно как и других конструктивно-технологических факторов, должна производиться с учетом норм и требований действующих стандартов как государственного, так и отраслевых уровней.

Наибольшая эффективность унификации достигается при комплексном рассмотрении и учете унифицируемых факторов, а именно:

- основных геометрических форм, параметров и размеров конструктивных элементов оснастки;
- допусков формы и расположения поверхностей;
- правил конструирования и измерения геометрических параметров;
- методов контроля формы и расположения поверхностей;
- технических требований к конструкции, сборке, материалам, заготовкам, соединениям, термической обработке, покрытиям, качеству механически обработанных поверхностей, гидравлическим устройствам и другим параметрам;
- методов контроля, испытаний, упаковки, транспортирования и хранения.

Использование унифицированных конструкций, размерных и других параметров обеспечило основной принцип обратимости технологической оснастки - взаимозаменяемости ее элементов и сборку необходимых компоновок без дополнительной механической обработки и пригоночных работ. Это позволило создать различные, но сочетающиеся между собой, системы технологической оснастки, состоящие из унифицированных агрегируемых элементов или базисных агрегатов и сменных наладочных элементов.

Обратимая технологическая оснастка создается на базе сравнительно небольшого количества унифицированных элементов и модулей, которые в зависимости от серийности производства и величины партии сохраняются от нескольких часов до нескольких лет. По сравнению со специальной неразборной оснасткой она собирается методом агрегатирования и имеет следующие конструктивно-технологические особенности:

- основные элементы, агрегатные узлы и модули являются обратными, т. е. используются многократно, в т.ч. при переходе к выпуску новых изделий;
- с целью обеспечения повышенной износостойкости и долговечности составных частей конструкции они изготавливаются из конструкционной легированной стали с последующей химико-термической обработкой;
- соединение и фиксация деталей и узлов при агрегатировании производится посредством болтов, шпилек, шпонок, фиксирующих пальцев;
- детали и узлы имеют единство присоединительных размеров, что обеспечивает их функциональную взаимозаменяемость в каждой серии;
- точность изготовления регламентируется по ГОСТ 31.111.41-83[1], технические требования по ГОСТ 31.111.42-83[2];
- оптимальный выбор материалов, шероховатости поверхности, химико-термической обработки обеспечивает срок службы 10-12 лет.

На втором этапе разрабатываются Государственные стандарты на виды технологической оснастки.

В настоящее время стандартизированы:

- детали и сборочные единицы универсально-сборных приспособлений с пазами 8, 12, 16 мм;
- детали и сборочные единицы универсально-сборных штампов с пазами 12 и 16 мм;
- универсальные средства механизации универсально-сборочных приспособлений;
- агрегатные средства механизации специальных приспособлений к металлорежущим станкам;
- детали и сборочные единицы специализированных штампов для серийного производства.

На рис. 1, 2, 3 приведены конструкции различных видов обратимой технологической оснастки.

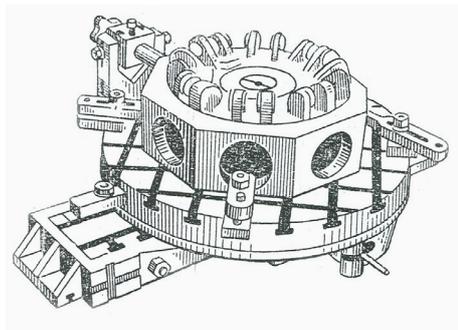


Рис. 1. Приспособление, собранное из элементов УСП для фрезерования

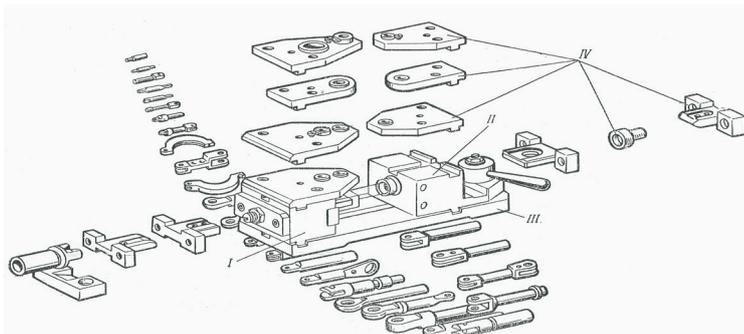


Рис. 2. Агрегатированный базовый групповой кондуктор для сверления отверстий в деталях типа валиков и вилок: I и II – унифицированные узлы; III и IV – специальные, но не сложные по конструкции детали

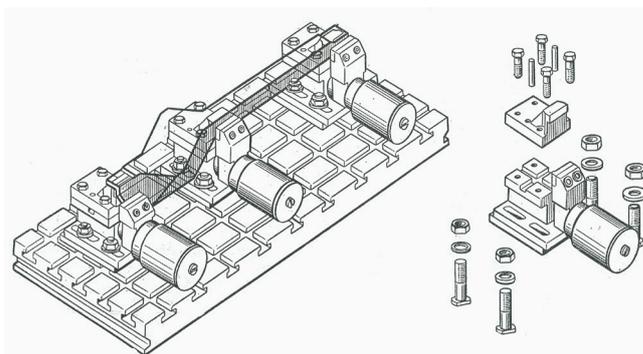


Рис. 3. Специальное агрегатированное приспособление

Применение обратимой технологической оснастки на предприятиях машиностроения позволяет:

- снизить трудоемкость изготовления на 50–70 %;
- уменьшить металлоемкость на 60–80 %;
- повысить мобильность и сократить сроки изготовления оснастки в 2–3 раза, а сроки технологической подготовки производства до 2–5 раз.

Выводы

Унификация и агрегатирование деталей и сборочных единиц технологической оснастки и, как следствие, разработка на этой основе новых видов обратимой технологической оснастки, отвечающей возможности эффективной работы в условиях дискретно-нестабильных программ выпуска на предприятиях машиностроения, позволила существенно сократить сроки технологической подготовки производства, обеспечить высокое качество изделий.

Стандартизация ряда видов обратимой технологической оснастки позволила организовать их серийное производство на одном из специализированных предприятий.

Список литературы

1. ГОСТ 31.111.41-83
2. ГОСТ 31.111.42-83

SOME ASPECTS OF STANDARDIZATION OF CONVERTIBLE RIGGING FOR METAL-CUTTING EQUIPMENT

A. Ja. MOVSCHOVICH, M. M. BUDENNY, Ju. A. KOCHERGIN,

Solutions of task of increase of coefficient of equipped of production are offered in the conditions of the diskretno-nestabil'nykh programs of issue of wares of the high-performance exact rigging.

Поступила в редакцию 08.09.09