

САПР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ РЕМОНТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Сурина Н.В., Мнацакян В.У.

*Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,
г.Москва*

Ключевые слова: автоматизированное проектирование, методы проектирования, технологический процесс восстановления, виды повреждений, технологическая документация.

Аннотация. Рассмотрены вопросы автоматизации технологического проектирования ремонтной документации, рассмотрены различные методы проектирования технологических процессов восстановления деталей. Представлена автоматизированная система, основанная на методе использования унифицированных типовых технологических процессов.

CAD OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF REPAIR PRODUCTION

Surina N.V., Mnatsakanyan V.U.

National University of Science and Technology «MISIS», Moscow

Keywords: automated design, methods of design, technological processes of restoration, automated systems, types of damage, technological documentation.

Abstract. The issues of automation of technological design of repair documentation are considered, various methods of designing technological processes for the restoration of details are considered. An automated system based on the method of using standardized standard technological processes is presented.

Технологическая подготовка ремонтного производства предусматривает разработку технологической документации, включающей технологические процессы восстановления поврежденных поверхностей деталей.

Многовариантность возможных технологических решений связана с тем, что выбор метода восстановления определяет качество поверхности детали и условия ее работы, ее конструктивные особенности, материал, характер и величина повреждения, а также ремонтная серия, возможность осуществления тех или иных методов ремонта и их экономичность. Необходимость выбора оптимального метода, большой объем документации (маршрутные, операционные карты, инструкции и т.п.) объясняет необходимость использования автоматизированных систем технологического проектирования.

Разработка технологических процессов может осуществляться на основе следующих методов [1].

1. Метода прямого проектирования, основанного на создании технологических процессов восстановления в диалоговом режиме с помощью специальных процедур доступа к справочным базам данных.

2. Метода повторного использования единичных техпроцессов восстановления, состоящего в автоматическом выборе технологии, соответствующей аналогичной детали и виду повреждения из архива, с последующей доработкой в диалоговом режиме.

3. Метода анализа, основанного на использовании унифицированных типовых технологических процессов.

Задачи, связанные с разработкой технологических процессов ремонта, является логическими задачами САПР, поэтому применять формализованные методы принятия решений и полностью автоматизированные системы достаточно сложно. Чисто диалоговые системы также имеют свои недостатки, т.к. разомкнутый алгоритм принятия решений усложняет процесс проектирования сквозной технологии восстановления детали, включающей предварительную обработку изношенных поверхностей, непосредственно восстановление, последующую термическую и механическую обработку.

Диалоговые системы, основанные на методе прямого проектирования, могут применяться на различных предприятиях, т.к. основа их – это расширенная база данных, содержащая сведения о видах повреждений, методах восстановления, оборудовании, оснастке, инструменте и т.д. Успех же проектирования зависит от квалификации технолога. Преимуществом систем проектирования такого типа является возможность их модификации, исходя из условий конкретного производства и особенностей ремонтных работ. Полностью автоматизированные системы проектирования технологических процессов восстановления могут создаваться для реализации на предприятиях узкого профиля и охватывать ограниченное количество типов восстанавливаемых деталей.

Наиболее простой способ автоматизированного проектирования является метод повторного использования единичных технологических процессов восстановления, хранящихся в базе данных предприятия. Этот метод отдельным модулем также может входить в системы, основанные на прямом проектировании. Как правило, сочетает в себе автоматизированный (в отношении расчетных задач) и диалоговый режим работы.

Однако, на предприятиях с большой номенклатурой ремонтируемых деталей и большим разнообразием поврежденных поверхностей (по видам повреждений) целесообразнее использовать систему автоматизированного проектирования, основанную на методе анализа, на использовании унифицированных типовых технологических процессов. Подобная система была разработана на кафедре Горного оборудования, транспорта и машиностроения НИТУ «МИСиС» [2].

Система может применяться на любых типах ремонтного производства, так как в ее основе лежит расширенная база данных технологических процессов восстановления типовых деталей машин. На первом этапе требуется достаточно подробный ввод данных. Выбирается тип детали, подвид детали, габариты, материал и марка, вид окончательной термообработки, твердость поверхностного слоя, характер нагружения детали. В зависимости от требований к качеству поверхностей, условий работы детали, ее конструктивных особенностей выбирается вид ремонтных работ и затем осуществляется выбор типового технологического процесса после указания величины износа поверхности.

Следующий этап – это непосредственно разработка технологического процесса ремонта: выбор операций, вида и модели оборудования, оснастки,

инструмента и вида контроля. Завершающим этапом является создание отчета в виде технологической карты ремонта.

Последовательность проектирования следующая.

1. Ввод общих характеристик.
2. Выбор вида ремонтных работ.
3. Ввод величины износа.
4. Выбор типового маршрута восстановления.
5. Выбор операций и назначение оборудования.
6. Формирование технологической карты ремонта.

Созданные технологии заносятся в базу данных системы, таким образом, расширяя ее. Программа имеет понятный интерфейс и доступна для пользователя.

Таким образом, применение предлагаемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов в условиях специализированных ремонтных производств или ремонтно-механических мастерских предприятий различных отраслей позволит ускорить технологическую подготовку восстановления изношенных деталей, а также значительно сократить длительность цикла освоения и реализации восстановительных работ. Наряду с этим, при самообеспечении предприятий запасными частями, САПР ТП предоставляет возможность при необходимости проводить работы по усовершенствованию базовых технологических процессов изготовления типовых деталей с целью повышения работоспособности ответственных соединений на основе применения современных упрочняющих технологий, маршруты которых представлены в базе данных САПР.

Список литературы

1. САПР технологических процессов: учеб. пособие. – М.: Изд. дом МИСиС, 2016. – 104 с.
2. Сурина Н.В., Мнацаканян В.У. Система автоматизированного проектирования технологических процессов при ремонте горной техники // Горный журнал. 2019. № 7. С.90-96.

Сведения об авторах:

Сурина Наталья Владимировна – к.т.н., доцент, НИТУ «МИСиС», Москва;

Мнацаканян Виктория Умедовна – д.т.н., профессор, НИТУ «МИСиС», Москва.