

Юго-Западный государственный университет, (г.Курск, Россия)  
Харьковский автомобильно-дорожный национальный университет,  
(Украина)

Московский государственный машиностроительный университет (Россия)

Сумский государственный университет (Украина)

Костанайский государственный университет имени Ахмета Байтурсынова  
(Казахстан)

Каршинский государственный университет (Узбекистан)

Харьковский национальный экономический университет  
имени Семена Кузнеца (Украина)

# ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ

## **Сборник научных статей**

Международной молодежной научно-технической конференции  
*посвященная 50-летию механико-технологического факультета ЮЗГУ,*  
*г.Курск, Россия*

**25-26 сентября 2014 года**

Ответственный редактор *Горохов А.А.*

В 2-х томах

**ТОМ 1**

Курск 2014

УДК 338: 316:34

ББК Ж.я431(0)

П78 МЛ-05

Редакционная коллегия:

Горохов Александр Анатольевич, к.т.н., доцент, председатель организационного комитета;

Агеев Евгений Викторович, д.т.н., профессор кафедры АТСиП ЮЗГУ, заместитель председателя оргкомитета;

Куц Вадим Васильевич, д.т.н., профессор кафедры УКиМС ЮЗГУ.

Малыхин Виталий Викторович, к.т.н., доцент кафедры МтиО ЮЗГУ.

**ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ [Текст]:** Сборник научных статей Международной молодежной научно-практической конференции (25-26 сентября 2014 года), в 2-х томах, Том 1, Юго-Зап. гос. ун-т., А.А. Горохов, Курск, 2014, 358 с.

**ISBN 978-5-9905749-4-6**

**ISBN 978-5-9905749-5-3 (Том 1)**

Содержание материалов конференции составляют научные статьи отечественных и зарубежных молодых ученых. Излагается теория, методология и практика научных исследований.

Для научных работников, специалистов, преподавателей, аспирантов, студентов.

Материалы в сборнике публикуются в авторской редакции.

***Мероприятие проведено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Проект 14-38-10064 мол\_г.***

**ISBN 978-5-9905749-4-6**

**ISBN 978-5-9905749-5-3 (Том 1)**

© Юго-Западный государственный университет

© ЗАО "Университетская книга", 2014

© Авторы статей, 2014

## БАЗА ДАННЫХ – ОСНОВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТАНОЧНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

*Иванов Виталий Александрович, к.т.н., доцент,*

*Багрий Ярослав Вадимович, аспирант*

*Сумский государственный университет, г.Сумы, Украина*

В условиях жесткой конкуренции, стремительно развивающихся новейших технологий, машиностроительная промышленность на предприятиях всего мира ведет постоянный поиск внедрения новых более эффективных методов автоматизации производства. Современное машиностроение отличается многономенклатурностью изделий, которые выпускаются. Увеличение номенклатуры изделий требует усложнения проектно-конструкторских работ по изготовлению технологической оснастки, а особенно станочных приспособлений (СП). Именно СП оказывают заметное влияние на выпуск конкурентоспособной продукции, что подтверждается следующими данными: СП составляют 70–80% общего объема технологической оснастки [1] и 10–20% общей стоимости производственной системы [2]; 80–90% затрат на технологическую подготовку производства занимает проектирование и изготовление СП [3]; 40% бракованных деталей из-за несовершенства СП [4].

Это требует от предприятий внедрение современных систем автоматизированного проектирования (САПР), созданных на основе

CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/PLM-технологий. Комплекс таких технологий, реализованных на предприятии, называют компьютерно-интегрированной системой производства. В структуру входят системы автоматизации производства, которые выполняют наиболее трудоемкие задачи и позволяют улучшить качество изделия, уменьшить время на подготовку производства и снизить себестоимость готового продукта (рис. 1): CAD (аббр. от Computer-Aided Design) – конструкторская подготовка; CAE (аббр. от Computer-Aided Engineering) – инженерный анализ; CAPP (аббр. от Computer-Aided Process Planning) – автоматизированное проектирование технологических процессов; CAM (аббр. от Computer-Aided Manufacturing) – разработка управляющих программ для станков с ЧПУ и роботов; CAT (аббр. от Computer-Aided Tooling) – автоматизированное проектирование технологической оснастки, к которой относятся системы автоматизированного проектирования режущего инструмента и СП.

CAFD-системы (аббр. от Computer-Aided Fixture Design) – это САПР, предназначенные для проектирования СП и разработки необходимой конструкторско-технологической документации. В отечественном машиностроении такие технологии принято называть САПР СП [5].



Рис. 1. Структура компьютерно-интегрированной системы производства

Традиционно САПР СП классифицируют на: интерактивные (I-CAFD); полуавтоматизированные (Semi-AFD); автоматизированные (AFCD) [6]. К интерактивным системам относятся САПР СП, у которых автоматизировано до 25% проектных процедур. Если при разработке САПР СП разработан математический аппарат для автоматизации 25–50% проектных процедур, то такие системы называют полуавтоматизированными. В системах САПР СП, у которых реализованы методы многовариантного оптимального про-

ектирования и автоматизировано свыше 50% проектных процедур, такие системы называются автоматизированными [7].

Функционирование САПР СП возможно при наличии разработанной базы данных, которая обеспечивает информационную поддержку процесса проектирования СП, накопление и хранение нормативно-справочной, конструкторско-технологической и методической информации. База данных представляет собой совокупность отдельных библиотек, в которых информация систематизирована по назначению (рис. 2). Разработаны такие библиотеки.

Библиотека материалов – включает в себя информацию о физических, механических и технологических свойствах, химическом составе обрабатываемых материалов. Библиотека систематизирована на: черные металлы и сплавы; цветные металлы и сплавы; неметаллы.

Библиотека металлорежущего оборудования – содержит информацию об оборудовании для реализации сверлильно-фрезерно-расточных операций. Все элементы данной библиотеки систематизированы по различным параметрам: степень автоматизации; тип компоновки; технологические возможности; размеры рабочего стола; габаритные размеры рабочего пространства; тип и комплект инструментального магазина; частота вращения шпинделя; мощность силового привода и т.п.



Рис. 2. Структура базы данных

Библиотека режущего и вспомогательного инструмента – содержит информацию о режущем (сверла, зенкеры, развертки, резцы, расточные головки, метчики, а также концевые, торцевые и дисковые фрезы) и вспомогательном инструменте (патроны, оправки, втулки и т.п.) для выполнения сверлильно-фрезерно-расточных операций.

Библиотека технологической информации – содержит перечень данных о видах исходных заготовок, видах термической обработки, классификацию технологических операций, рекомендуемые параметры точности размеров и качества поверхностей.

Библиотека производственных параметров обработки – содержит информацию о типе производства, годовой программе выпуска деталей, количестве деталей в партии запуска, степени гибкости и уровне производительности обработки.

Библиотека нормативно-справочной информации – включает данные про допуски и посадки, качества точности, допуски формы и расположения, погрешности обработки, шероховатость поверхностей, ведомости о режимах резания материалов и нормах времени на обработку поверхностей, нормах времени на сборку СП.

Библиотека схем базирования заготовок – содержит классификацию схем для типовых схем базирования корпусных деталей, деталей типа тел вращения (валы, фланцы и др.), плоских деталей и деталей сложной формы (рычаги, шатуны, тяги и др.).

Библиотека схем закрепления заготовок – включает информацию про наиболее рациональные способы закрепления заготовок при формообразовании поверхностей деталей.

Библиотека компоновок СП – содержит информацию о типовых компоновках СП, а также компоновках СП, которые проектировались ранее.

Библиотека опорных элементов – включает широкую номенклатуру и разнообразие опорных деталей (базовые плиты, кубы, колонны, угольники), которые являются основой для создания компоновок СП.

Библиотека установочных элементов – содержит разнообразные установочные элементы (опорные пластины, опоры, призмы, установочные пальцы), предназначенные для реализации теоретической схемы базирования.

Библиотека зажимных элементов – включает большой выбор зажимных элементов (прихватов, зажимов, разнообразных рычагов, планок и др.) для обеспечения надежного закрепления заготовки в СП в процессе формообразования.

Библиотеки опорных, установочных и зажимных элементов содержат основные технические характеристики про каждый элемент, включая код, габаритные размеры, присоединительные размеры, массу, материал, размеры рабочих поверхностей, диапазон регулирования, силу закрепления и др.

Библиотека оптимизационных расчетов – предназначена для информационной поддержки при выборе оптимальной компоновки СП для задан-

ных производственных условий и содержит перечень критериев оптимальности с целевыми функциями и техническими ограничениями [8].

### **Выводы**

1. База данных является основой функционирования САПР СП, обеспечивая информационную поддержку, хранение и обработку данных в процессе автоматизированного проектирования СП.

2. Разработана полная структура базы данных для автоматизированного проектирования СП, которая включает прикладные библиотеки конструкторско-технологического, общинженерного, нормативно-справочного и оптимизационного характера.

3. Дальнейшая работа направлена на пополнение информационного фонда базы данных, упорядочивание и усовершенствование потоков информации при функционировании САПР СП, разработку алгоритмов и методов автоматизированного синтеза компоновок СП, которые бы обеспечили эффективное взаимодействие с автоматизированными системами конструкторско-технологической направленности.

### *Список литературы*

1. Ряховский А. В. Разработка и внедрение комплекта унифицированной технологической оснастки для обработки корпусных деталей специзделий: дис. канд. техн. наук: 05.02.08 / Ряховский Алексей Владимирович. – Харків, 1996. – 135 с.

2. Z.M. Bi and W. J. Zhang. Flexible Fixture Design and Automation: Review, Issues and Future Directions, Int. Journal of Production Research, 2001, Vol. 39, No. 13, p. 2867–2894.

3. Жолткевич Н. Д. Обратимая технологическая оснастка для ГПС / Мовшович И. Я., Кобзев А. С. и др. – К. : Техника, 1992. – 216 с.

4. Nixon F. Managing to Achieve Quality, Maidenhead, McGraw Hill, 1971.

5. Иванов В. О. Сучасні САFD-системи у машинобудуванні та перспективи розвитку / В. О. Иванов, В. Є. Карпусь // Машинобудування України очима молодих: прогресивні ідеї – наука – виробництво : тези доповідей Х всеукраїнської молодіжної науково-технічної конференції. 26–30 жовтня 2010 р. – Суми : СумДУ, 2010. – С. 62–64.

6. Nee AYC, K. Whybrew and A. Senthil Kumar, Advanced Fixture Design for FMS, London: Springer-Verlag, 1995.

7. САПР технологических процессов : учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. И. Кондаков. – М. : Издательский центр «Академия», 2007. – 272 с.

8. Карпусь В. Є. Оптимізація механічної обробки тіл обергання : монографія / В. Є. Карпусь, О. В. Котляр, В. О. Иванов; за ред. В. Є. Карпуся. – Харків : НТМТ, 2012. – 296 с.

Научное издание

# ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОЦЕССЫ

**Сборник научных статей**

Международной молодежной научно-технической конференции  
*посвященная 50-летию механико-технологического факультета ЮЗГУ,  
г.Курск, Россия*

25-26 сентября 2014 года

Ответственный редактор *Горохов А.А.*

## ТОМ 1

Подписано в печать 01.10.2014 г.

Формат 60x84 1/16, Бумага офсетная

Уч.-изд. л. 17,92 Усл. печ. л. 20,4 Тираж 400 экз. Заказ № 107

Отпечатано в типографии

Закрытое акционерное общество "Университетская книга"

305018, г. Курск, ул. Монтажников, д.12

ИНН 4632047762 ОГРН 1044637037829 дата регистрации 23.11.2004 г.

Телефон +7-910-730-82-83