На рис. 4 представлена зависимость $\Phi_{\text{буММ}} / \Phi_{\text{буЗДМ}} = f(\Phi_{\text{буЗДМ}})$, где значения $\Phi_{\text{буММ}}$ рассчитаны при эмпирических коэффициентах по формулам (6, 7, 8). Средняя погрешность расчета условного коэффициента расхода для 20 ступеней с ОРК составила 1,8%, для 7 ступеней с РРК с профилированными лопатками – 4,5%, для ступеней с РРК с дугowymi лопатками – 1,6%.

Рис. 4. Зависимость $\Phi_{\text{буММ}} / \Phi_{\text{буЗДМ}} = f(\Phi_{\text{буЗДМ}})$ для ступеней с ОРК и РРК с дугowymi и профилированными лопатками при расчете эмпирического коэффициента X по формулам (6, 7, 8)

Аппроксимация результатов расчетов позволила получить формулы для расчета эмпирического коэффициента X , влияющего на величину перестройки потока на входе в РК. Расчеты с эмпирическими коэффициентами X показали уменьшение погрешности определения расчетного режима работы ступени более чем в два раза.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-08-00624 А.

1. Галеркин, Ю.Б. Турбокомпрессоры. Изд-во КХТ., 2010. СПб. С.650.
2. Васильев Ю.С., Родионов П.И., Соколовский М.И. Высокоэффективные центробежные компрессоры нового поколения. Научные основы расчета, разработка методов оптимального проектирования и освоение производства. // Промышленность России. 2000. № 10-11. М. С. 78-85.
3. Галеркин Ю.Б., Рекстин А.Ф., Солдатова К.В., Дроздов А.А. Высокоэффективный одноступенчатый полнонапорный компрессор ГПА (газодинамический проект, результат модельных испытаний) // Компрессорная техника и пневматика. 2014. М.: № 8. С. 19-24.
4. Селезнев К.П., Галеркин Ю.Б. Центробежные компрессоры. Л. Машиностроение. 1982.

Фокин И.В.

Методика принятия решений при разработке технологических процессов

*Иркутский национальный исследовательский технический университет
(Россия, Иркутск)*

doi:10.18411/spc-22-12-2017-23

ids: 000001:spc-22-12-2017-23

Аннотация

Статья представляет собой исследование проблемы принятия технологических решений в условиях многокритериальности. Предлагается использовать методику автоматизированных экспертных знаний. Данная методика предполагает использование модуля сопряженного с САПР ТП предприятия при использовании экспертных знаний.

Ключевые слова: автоматизация, технологический процесс, технологическое проектирование, формообразование, производство, формализация.

Рассматривая любое предприятие машиностроения в период разработки и запуска вновь нового изделия встает вопрос о КПП и ТПП, тем самым подразумевается деятельность достаточно большого штата сотрудников, каждый из которых будет занят своей узкоспециализированной работой.

Технологичность изготовления изделия - является базовым показателем удобства его производства, которая в свою очередь характеризует достижение оптимальных трудовых затрат на изготовление какой-либо детали. В условиях постоянно растущего разрыва между молодым и более опытным поколением, возрастает дефицит рабочих кадров [1–5].

Основным показателем экономического роста предприятия служит рациональная организация той части его деятельности, которую принято называть производственной. Основная цель производственной деятельности состоит в осуществлении функции изменения исходных материалов посредством их взаимодействия с набором необходимых ресурсов в конечные изделия.

Конструктора в своей работе как правило руководствуются повышением эффективности целевой нагрузки конечного изделия, однако, это в свою очередь приводит к снижению надежности и повышению трудоемкости, а значит и стоимости конечного продукта.

В настоящее время наиболее трудоемкой является технологическая подготовка производства, ввиду ее низкой формализации и отсутствия достаточно разработанного математического аппарата.

В современном производстве вопрос технологичности изделия частично прорабатывается на этапе 3D моделирования и в дальнейшем неразрывно связано с САПР ТП [6].

В настоящее время разработка ТП происходит по схеме представленной на рисунке 1.

Рисунок 1–Схема разработки ТП.

Как видно из рисунка 1 – чертеж попадая на проработку технологу, проходит длинный путь. При проработке КД технолог опирается на свой непосредственный опыт и НД. Способов изготовления одной и той же детали существует достаточно большое количество. В текущей схеме технолог как правило имеет возможность написать 1-3 ТП на изделия, где основополагающей информацией является – чертеж.

В предлагаемой методике подразумевается следующая схема – представлена на рисунке 2.

Рисунок 2– Принцип работы по предлагаемой методике.

Рассмотрим КЭМ типовой детали, изготовленную из листового полуфабриката путем эластоформования, в состав которой входили операции-отбортовка и гибка.

Рисунок 3 –Типовой элемент детали штамповочного производства

Отличие данной организационной схемы от существующей заключается в следующем:

- 1) здесь основной информацией является КЭМ;
- 2) распознавание и классификация КЭ;
- 3) происходит автоматизированная оценка технологичности;
- 4) построение вариативного поля маршрута изготовления изделия.

Путем распознавания КЭ, происходит классификация КЭ по группам, которые в дальнейшем можно выстроить в зависимость КЭ-ТО-СТО-ОБОРУДОВАНИЕ.

Анализ опыта проектирования маршрутов изготовления, являющихся составной частью ТП, показывает, что не всегда в процессе полуавтоматизированного проектирования ТП удастся получить параметры характеризующие ТП, близкие к оптимальным, из-за сложности формализации некоторых аспектов ТПП и невозможности воспроизведения хода решений опытных специалистов. Системный анализ в процессе проектирования обычно повышает трудоемкость разработки. Кроме того, изменение характеристик объекта в ряде случаев должно происходить на

протяжении его жизненного цикла. Задачи проектирования маршрута изготовления изделия обычно предполагает многовариантный поиск возможных решений, оценку последствий изменений, что вызывает потребность в программных средствах для их автоматизации и делает задачу разработки данных средств актуальной.

Внедрение данной методики на производстве позволит формализовать выбор ТО, путем распознавания КЭ и структурирования правил выбора того или иного оборудования, в зависимости от целевой функции (трудоемкость, время изготовления, стоимость, точность и т.д.).

1. Govorkov A.S. Technique of designing of the product of aviation technics with maintenance of the set criteria of adaptability to manufacture // Journal of International Scientific Publications: Materials, Methods & Technologies. 2011. Т. 5. № 3. С. 156–161.
2. Govorkov A.S., Zhilyaev A.S. The estimation technique of the airframe design for manufacturability // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2016. Т. 124. № 1. С. 012014.
3. Гибкое автоматическое производство / под ред. С.А. Майорова. М. : Машиностроение, 1985.
4. Говорков А.С. Обеспечение технологичности конструкций изделий машиностроения по информационным моделям : автореф. дис. канд. техн. наук / Иркут. гос. техн. ун-т. Иркутск, 2012.
5. Лаврентьева М.В., Чимитов П.Е., Карлина Ю.И. Применение дискретной модели изделия при технологической подготовке производства / Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2017. № 3 (55). С. 43-47.
6. Лаврентьева М.В., Чимитов П.Е., Карлина Ю.И. Реализация алгоритма распознавания 3d-модели изделий авиамашиностроения / Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2017. №2(54). С. 54-60.
7. Основы автоматизации машиностроительного производства: / Е.Р. Ковальчук и др. М. :Высш. шк.,1999. 312 с.
8. Пат. 96098 Рос. Федерация Интерфейс графический пользователя для системы анализа технологичности конструкции изделия / Р.Х. Ахатов, А.С. Говорков, А.С. Жилиев ;заявл. 08.12.2014.

Цветкова Е.Г., Бахтиярова А.В., Ёлкин В.А.

Значение сорбентов и возможность их получения из древесных отходов

*Санкт-Петербургский Государственный Лесотехнический университет
им. С.М.Кирова*

doi:10.18411/spc-22-12-2017-24

idsp: 000001:spc-22-12-2017-24

Сорбенты применяются практически во всех областях промышленности, медицины и в сельском хозяйстве.

В сфере медицины XXI век можно с полным правом назвать эрой сорбентов, так как современные сорбирующие вещества не только прекрасно справляются с задачей очищения организма, но и очень удобны в применении, а также выполняют дополнительную защитную функцию. Они способны улучшить течение множества заболеваний. Кроме того, сорбенты защищают организм от проникновения в него ядов различного происхождения, которые часто поступают в него вместе с пищей.

Сорбент применяется для ликвидации последствий аварийных разливов нефти, нефтепродуктов и химических веществ. Наиболее часто разливы нефти происходят при ее морской транспортировке из районов добычи, при шельфовой добыче нефти и на других месторождениях. Нефтяные разливы влекут за собой серьезные экологические катастрофы, последствия которой губительны для всего живого

Различные аварийные ситуации, слив за борт танкерами промывочных и балластных вод – все это обуславливает присутствие постоянных полей загрязнения на трассах морских путей. Ежегодно в океан попадает более 6 млн. тонн нефти. Снимки поверхности Земли, сделанные со спутников, показывают, что уже более 30 %