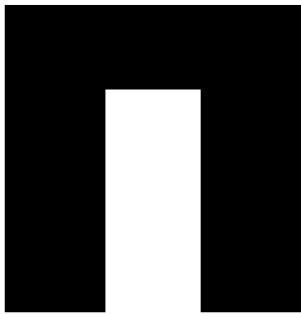


Процессный и системный подходы к освоению наукоемких технологий металлообработки

Говорится о результатах проведенных исследований применения процессного и системного подходов при освоении наукоемких технологий металлообработки, в частности объемного пластического деформирования. Схематично описаны указанные подходы, приведены результаты определения характеристик технологии объемного деформирования, используемых в конструкторско-технологических расчетах



В.Г. Кутяйкин

доцент, заместитель заведующего кафедрой «Стандартизация, сертификация и управление качеством», г. Нижний Новгород, kutyaykinvg@mail.ru, канд. техн. наук

Н.А. Макаров

Нижегородский филиал ФГАОУ ДПО «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)», директор, г. Нижний Новгород, asms-nn@sandy.ru

рогрессивные технологии пластического деформирования (полугорячее выдавливание формообразующих полостей в инструментальных сталях, полугорячая объемная штамповка специальных деталей из среднеуглеродистых легированных сталей, высокопроизводительная холодная объемная штамповка на многопозиционных автоматах, сферодвижная штамповка) относятся к наукоемким технологиям [1–3].

Наукоемкие технологии позволяют получать формообразующий инструмент и машиностроительные детали с высокими эксплуатационными свойствами и минимальными допусками. Сложность реализации и недостаток исходных данных при проектировании таких технологий обусловили целесообразность применения процессного и системного подходов, изложенных в международных стандартах ИСО серии 9000 [4, 5]. В частности, в [4] установлено:

- ▶ при процессном подходе желаемый результат достигается эффективнее, если дееспособностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом;
- ▶ при системном подходе выявление, понимание и менеджмент взаимосвязанных процессов как системы содействуют повышению результативности и эффективности организации при достижении ее целей.

Разработка наукоемких технологий металлообработки, использующая ресурсы и управляемая с целью преобразования входов в выходы, может рассматриваться как процесс, основанный на цикле PDCA (Plan – Do – Check – Act). Концепция цикла PDCA (Планирование – Осуществление – Проверка – Действие) может быть распространена на любую деятельность

[5]. Преимущество процессного подхода состоит в непрерывности управления, обеспечиваемого как на стыке отдельных процессов, так и при их комбинации и взаимодействии. Процессы, включая специальные, наиболее эффективно функционируют в рамках единой системы, то есть при системном подходе. Специфика разработки новых технологий деформирования требует глубоких системных исследований и накопления данных о закономерностях изменения структурно-физических свойств металлических материалов, наиболее используемые из которых – стали. В общем виде совокупность циклов PDCA применительно к наукоемким технологиям полугорячего и холодного пластического деформирования можно представить как единую систему – подсистему в системе менеджмента качества – с разделением ее по глубине освоения (см. таблицу) на следующие уровни:

1. Продукция.
2. Технология.
3. Исходные данные.
4. Методы исследований.
5. Закономерности физических процессов.

Согласно предложенному разделению выход последующего (более глубокого) уровня образует вход в предыдущий. Приведенная таблица дает схематичное представление о понятиях «процессный и системный подходы»: процессный – перемещения в горизонтальном направлении, системный – в вертикальном направлении.

Основным показателем результативности процесса, определяющим удовлетворенность потребителя при прохождении цикла PDCA на уровне «Продукция», является полное соответствие характеристик изделия уста-

ключевые слова

процессный подход, системный подход, ИСО 9000, наукоемкие технологии, деформирование металлов, очаг деформации, характеристики технологии

Таблица

Уровни системы менеджмента качества и этапы процессного подхода применительно к наукоемким технологиям пластического деформирования

Уровни СМК	Этапы процесса (циклы PDCA)			
	P	D	C	A
1. Продукция	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Установление требований к изделию: требования законодательства, нормативной и технической документации, контракта и др. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Изготовление продукции и достижение соответствия установленным требованиям 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Контроль продукции и анализ результатов освоения ▶ Оценка возможности повышения конкурентоспособности на основе потребительских свойств продукции 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Мероприятия по повышению потребительских (эксплуатационных, экологических и др.) характеристик, технологичности и снижению себестоимости
2. Технология Конструкторско–технологические расчеты и проектирование технологии	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Необходимость совершенствования действующих либо разработки новых технологий ▶ Квалифицированное осуществление конструкторско–технологических расчетов и проектирования 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Разработка, освоение и обеспечение стабильности технологии ▶ Оперативное и экономичное проведение инженерной подготовки производства 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Анализ возможностей совершенствования технологии ▶ Авторский контроль со стороны разработчиков ▶ Нормоконтроль, метрологическая экспертиза, согласование и утверждение технической документации 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ввод документации в действующее производство ▶ Повышение производительности и других параметров технологии ▶ Стандартизация (унификация, выработка рекомендаций) способов конструкторско–технологических расчетов и методов проектирования, их автоматизация
3. Исходные данные Исследования, выявление оптимальных режимов. Определение и систематизация данных для проектирования	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Выбор и поиск данных о характеристиках материалов и технологий ▶ При необходимости планирование дополнительных исследований 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Использование систематизированных данных о применяемых материалах и технологиях ▶ Дополнительные исследования 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Анализ адекватности полученных данных о свойствах материалов и параметрах технологии 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Создание и/или систематизация характеристик для более объективного описания материалов и технологий ▶ Определение оптимальных технологических режимов
4. Методы исследований	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Поиск (планирование при отсутствии совершенствования либо разработка) методов (методик) исследований (испытаний, измерений) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Выбор, совершенствование либо разработка методов (методик) исследований технологий и материалов ▶ Расчет погрешностей измерений определяемых параметров 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Выявление совместимости с ранее используемыми методами (методиками) и возможности унификации (конвертации) методов (методик) исследований (испытаний, измерений) 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Определение области применения. При применении в сфере государственного регулирования обязательная аттестация методов (методик) и внесение в Федеральный информационный фонд
5. Закономерности физических процессов	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Необходимость установления закономерностей изменения внутреннего строения и свойств материалов, параметров технологии 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Установление закономерностей изменения свойств и строения материалов применительно к разрабатываемой технологии 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Анализ выявленных закономерностей физических процессов ▶ Определение условий (диапазонов) их реализации 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Выявление природы физических процессов ▶ Формализация и при возможности математическое описание физических процессов

новленным требованиям при согласованной стоимости (выход). Выход на уровень «Продукция» служит выходом с уровня «Технология», который характеризуется в первую очередь стабильностью и достаточной производительностью. На этом уровне цикл PDCA включает в себя как непосредственно освоение производства продукции, так и проектирование технологии и инструментальной оснастки, использующиеся на входе следующего

уровня «Исходные данные». Выходом с уровня «Исходные данные» должна быть достоверная и систематизированная информация в виде оптимальных режимов и набора показателей, характеризующих проектируемые технологии и обрабатываемые материалы.