

ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ТРУДОУСТРОЙСТВА НА ОРСКОМ МЕХАНИЧЕСКОМ ЗАВОДЕ

Щеголев А.В.

АО «Орский механический завод», г. Орск

АО «Механический завод» - одно из ключевых предприятий машиностроительной отрасли Оренбуржья. Исторически АО «Механический завод» является номерным заводом № 257, осенью 1941 г. эвакуированным из-под Тулы.

Выпускаемая продукция – снарядные гильзы, включая гильзы для реактивных систем залпового огня (РСЗО). В годы Великой Отечественной войны заводу 20 раз вручалось Переходящее Красное Знамя ЦК ВКП(б) за наивысшие показатели. Поэтому 25 мая 1946 года совместным решением ВЦСПС и Министерства, Переходящее красное Знамя ЦК ВКП(б) было передано заводу на вечное хранение.

В послевоенные годы завод специализировался на выпуске новых видов военной техники, в частности, РСЗО «Ураган» (рисунок 1). В качестве товаров народного потребления освоен выпуск холодильников марок «Орск-2», «Орск-3», «Орск-4», «Орск-7». Всего было выпущено свыше 10 млн. холодильников.

Вместе с тем конверсионная составляющая не ограничивала основное назначение завода. В 2004 году у проходной завода появился мемориальный памятник - грозная военная установка "Ураган". Эта система и сейчас находится на вооружении Российской армии. В 2016 году на государственном уровне принято решение – к 2018 году в 7 раз увеличить выпуск продукции оборонного назначения: первая партия корпусов «Град» в количестве 200 штук отгружена потребителю в мае месяце, в начале второй декады июня месяца произведена отгрузка 432 штук изделий и готовы к отгрузке еще 432 штуки изделий (рисунок 1).

В настоящее время АО «Механический завод» входит в число крупных предприятий Оренбургской области и является лидером российских производителей артиллерийских гильз средних и больших размеров. Располагает новым высокопроизводительным оборудованием для производства и контроля качества продукции, отвечающей требованиям самых жестких мировых стандартов. Предприятие выпускает более 200 типоразмеров военной продукции, а так же продукции для нефтепромысловой отрасли, которая пользуется спросом на внутреннем и международном рынках.



Рисунок 1 – Реактивная система залпового огня

Уникальность производственных технологий предприятия состоит в широком использовании процессов глубокой вытяжки материалов, при которых готовое изделие получается, начиная с вырезки кружка из листового материала и заканчивается готовым изделием в виде оружейной гильзы требуемого типоразмера. АО «Механический завод» - единственное в стране предприятие, реализующее в полном объеме процессы глубокой вытяжки заготовок.

Указанные процессы отличаются уникальностью, спецификой разработки и реализации технологических операций и практически не изучаются в высших учебных заведениях. Отсюда вытекают особые требования к компетенциям молодых специалистов, трудоустраиваемых на предприятии. Рассмотрим их более подробно.

1. Способность разрабатывать технологические процессы глубокой вытяжки для изделий различной формы и габаритных размеров.

Процессы глубокой вытяжки предполагают учет изменения свойств материалов в зависимости от геометрии применяемого штампового инструмента, формы и глубины вытяжки.

Исторически сложилось, что разработка новых конструкционных материалов и технологических процессов глубокой вытяжки осуществлялась специализированными научно-производственными организациями, в частности – АО «НПО «Сплав» (г. Тула). На промышленные предприятия передавалась готовая конструкторско-технологическая документация на изготавливаемые изделия, согласно которой предприятие должно освоить производство и приступить к их серийному выпуску.

К сожалению, с 90-х годов XX века данная практика утрачена: теперь предприятие самостоятельно формирует портфель заказов, разрабатывает рабочие чертежи и технологию изготовления новых изделий. Данные процессы сопровождаются большими затратами на испытания и доводку, связанными с отладкой разрабатываемых технологических процессов, проектированием и

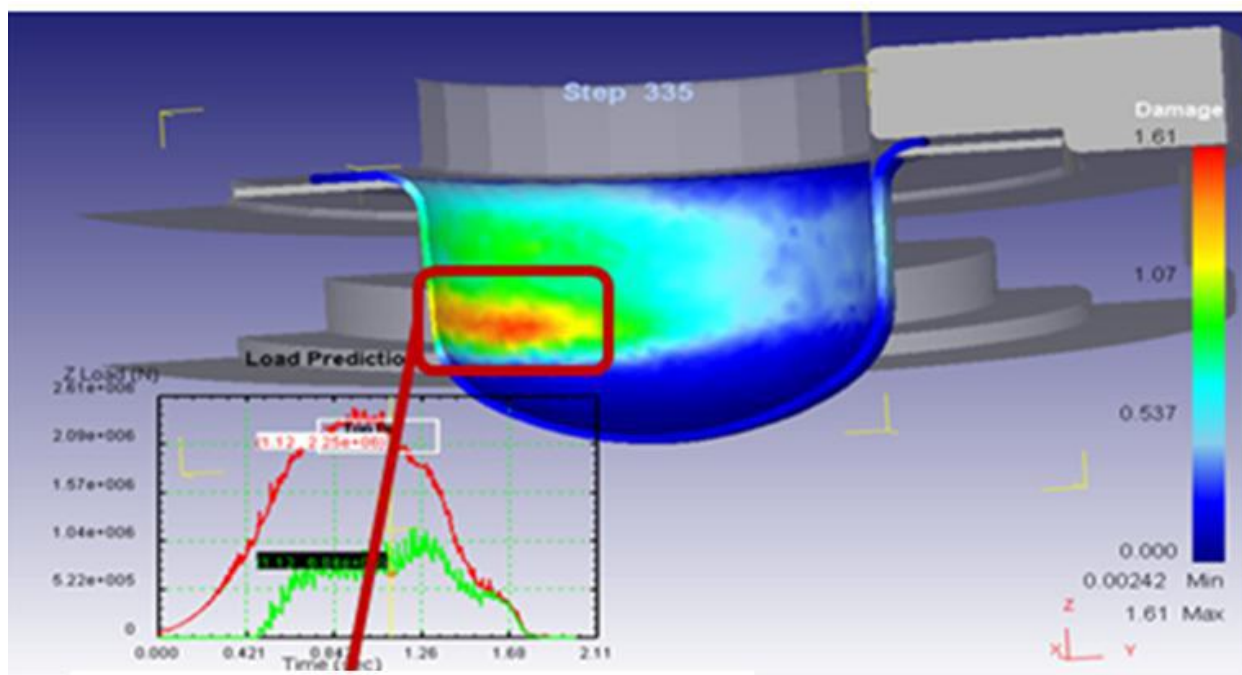
изготовлением штампового инструмента различных геометрических форм, разработкой управляющих программ для систем ЧПУ.

Учет множества конструктивно-технологических параметров, характеризующих качество изготавливаемых изделий, приводит к огромным затратам предприятия на процесс отладки и внедрения новых технологий. Данные затраты могут окупиться, лишь при выпуске изделий крупными сериями.

Расчет количества вытяжных операций и формы применяемых пуансонов для изготовления изделий представляет собой сложную инженерную задачу, от качества решения которой зависит объем затрат предприятия на опытные испытания и доводку технологических процессов. Сложившийся в последние десятилетия подход к проектированию технологических процессов глубокой вытяжки, основанный на производственном опыте и интуиции технологов, приходит к своему завершению: естественное старение кадров, большие затраты на опытные испытания и доводку, использование устаревших технологий механической обработки при изготовлении штампового инструмента, отсутствие поддержки профильных научно-исследовательских институтов – все это приводит к необходимости разработки системы автоматизированного проектирования технологических процессов глубокой вытяжки.

В последние годы предприятием совместно с Аэрокосмическим институтом Оренбургского государственного университета проводятся научно-исследовательские работы, связанные с разработкой подобной САПР ТП.

Уже разработан опытно-производственный программный комплекс, позволяющий технологу на основе компьютерного моделирования напряженно-деформированного состояния полуфабрикатов в процессе глубокой вытяжки в диалоговом режиме синтезировать необходимую последовательность и количество вытяжных операций (рисунок 2). При этом автоматически генерируются 3D- модели штампового инструмента, исключая появление производственных дефектов изделий, а также управляющие программы для различных систем ЧПУ, позволяющие с высокой точностью изготавливать штамповый инструмент.



Зона максимальной деформации

Рисунок 2 – Модель расположения штампового инструмента и заготовки в среде в DEFORM-3D

Экономия оборотных средств обеспечивает и разработанный метод автоматизированной оптимизация раскроя дорогостоящего материала в заготовительном производстве. Полученные результаты показали возможность резкого сокращения затрат на разработку технологических процессов глубокой вытяжки за счет выбора оптимального количества вытяжных операций и изготовления вытяжных инструментов требуемой конфигурации на станках с ЧПУ.

Внедрение новых компьютерных технологий в процессы подготовки и производства изделий глубокой вытяжкой привело к формированию новых компетенций молодых специалистов, трудоустраиваемых на предприятии.

Это способности использовать современные и перспективные компьютерные средства в областях материаловедения, динамики и прочности машин, разработки и эксплуатации систем автоматизированного проектирования, средств автоматизации и управления производством.

В условиях предприятия современного ОПК, проходящего процесс интенсивного технического и технологического перевооружения, старые кадры оказываются не готовы к использованию современных компьютерных технологий и высокоавтоматизированного оборудования. Подготовка квалифицированных инженерно-технических работников нового поколения основываться на глубоком освоении специализированных компьютерных систем автоматизированного проектирования, инженерного анализа, планирования и управления производством.

Судя по отзывам руководителей смежных предприятий, подобными компетенциями в необходимом объеме обладают выпускники Аэрокосмического института ОГУ.

Особый интерес представляет созданный в АКИ ОГУ региональный ресурсный центр, включающий лаборатории материаловедческих исследований, быстрого прототипирования, теории управления и автоматизации производства, программирования современных систем ЧПУ, механической обработки на станках с ЧПУ, комплексных измерений сложных изделий, робототехники и технического творчества.

2. Способность проектировать технологические процессы изготовления тонкостенных цилиндрических оболочек методом ротационной раскатки.

Процессы ротационной раскатки до настоящего времени слабо формализованы и основываются, как правило, на эмпирических экспериментальных результатах, получаемых для каждого конкретного материала заготовки. Сокращение количества натуральных экспериментов позволит предприятию существенно сократить затраты на освоение и подготовку производства новых изделий.

Для решения проблемы необходимо математическое описание процессов ротационной раскатки, основанное на формализованном представлении эмпирических результатов, с последующей разработкой алгоритмов автоматизированного проектирования технологических процессов раскатки и обжима.

Предполагается, что разработка САПР технологических процессов раскатки и обжима позволит проектировать технологические процессы изготовления тонкостенных прецизионных оболочек с учетом влияния механических характеристик используемых сплавов и энергосиловых параметров процесса раскатки на поперечную устойчивость раскатываемых тонкостенных изделий.

3. Способность проектировать технологические процессы и их системы автоматического управления для гальванического цинкования в щелочных и сернокислых электролитах.

Процессы гальванического цинкования стальных изделий, используемые при изготовлении изделий оборонного назначения, характеризуются множеством параметров, среди которых содержание и продолжительность цинкования, состав электролитов, применяемое оборудование, геометрия изделий и прочее.

Необходима разработка систем компьютерного моделирования и автоматизированного проектирования технологических процессов гальванического цинкования, которая позволила бы проектировать продолжительность и режимы процесса, а так же прогнозировать качество получаемых покрытий.

4. Интерактивное формирование электронного паспорта изделия.

Современным требованием к изготовлению изделий оборонного назначения является формирование для каждого из них индивидуального электронного паспорта, содержащего полную информацию о технических требованиях конструкторской документации, плановых и фактических технологических операциях и режимах, регламентируемых сроках и содержании планово-предупредительного ремонта и обслуживания.

Технологический паспорт: Технологический паспорт 05-16-020 от 04.05.2016 12:14:13

Номер техпаспорта: 05-16-020
 Дата составления: 04.05.2016 12:14:13
 Деталь: 257-02

Операции

N	Наименование операции	Дата операции	Показатель	Исполнитель
1	Дробеструйная обработка	25.04.2016 13:20:00		Жирнов
2	Мехоперационный грунт	25.04.2016 14:05:00		Ремусова
3	Контроль толщины стенки		1,66 - 1,75	Соотв.
4	Контроль массы трубы 9ДБ1.03.001			8,989 Михайленко
5	Обезжиривание под манжеты	26.04.2016 1:13:00		Овчинников
6	Обезжиривание под ЗКС	26.04.2016 10:15:00		Овчинников
7	Вклеивание детали Манжета	26.04.2016 3:00:00		Овчинников
8	Нанесение ПДМ-2К	26.04.2016 11:40:00		Дегтярёв
9	Отверждение ПДМ-2К	26.04.2016 18:03:00		Кочугуров
10	Герметизация(комплектация крышками)	26.04.2016 18:03:00		Кочугуров
11	Шерохование	26.04.2016 18:30:00		Польщевич
12	Толщина покрытия		0,42 - 1,40	Соотв.
13	Измерение внутреннего объема (ЗКС) 9ДБ1.03.000			17 412,000 Михайленко
14	Контроль массы трубы 9ДБ1.03.001 с манжетами и покрытием (ЗКС)			9,424 Михайленко
15	Масса манжет и покрытия(ЗКС)			0,435 Соотв.
16	Нанесение ЛКП	02.05.2016 15:00:00		Кербс
17	Масса 9 ДБ1.03.000 (с ЛКП)			9,472 Елисеев
18	Масса 9 ДБ1.03.000 (с ЛКП)			9,472 Елисеев

График печей: 000000014 от 06.05.2016 13:26:31

Заполнить график Печать паспорта ОК | Записать | Закрыть

Рисунок 3 – Фрагмент электронного паспорта изделия

Тем самым осуществляется практический переход к реализации современного уровня автоматизации – к созданию системы информационной поддержке изделий, или – к CALS-технологиям.

В АО «Механический завод» наличие электронного паспорта на каждое изделие является обязательным требованием представителей заказчика – минобороны РФ.

Содержание электронного паспорта должно позволять компетентным представителям заказчика определить:

- соответствие технических требований, установленных к изделию требованиями договора и прописанных в технической документации на изготовление;
- очередность, сроки, продолжительность и исполнителей технологических операций;
- рекомендуемые сроки и содержание выполнения планово-профилактических работ.

Формирование электронного паспорта производится в режиме «on-line», когда текущая технологическая информация записывается паспорт непосредственно с технологического оборудования.

Можно сделать выводы о том, что:

1) АО «Механический завод», являясь предприятием оборонно-промышленного комплекса, активно внедряет современные технологии и оборудование в целях технического перевооружения в рамках формирования новейшего уклада экономики;

2) первостепенной проблемой для предприятия становится подготовка инженерно - технических кадров, обладающих необходимыми компетенциями для обслуживания и использования современного технологического оборудования, а также для реализации современных производственных технологий.