



Tecnologias avançadas de acabamento de moldes e ferramentas

IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

As exigências sempre crescentes da produção mecânica de alta qualidade conduzem, necessariamente, ao desenvolvimento de tecnologias específicas, em que os aspetos mais relevantes são: as tolerâncias dimensionais e de forma; o estado de superfície; a redução dos tempos de execução; a eliminação de operações posteriores de acabamento, caso do trabalho manual, ou de processos tecnológicos mais lentos como a electroerosão e a retificação.

Apesar da indústria de moldes e ferramentas especiais ter sido pioneira na introdução de novos processos tecnológicos, persistem limitações nos processos atualmente utilizados, e grandes dificuldades na implementação de processos avançados de fabrico, recentemente desenvolvidos.

Importava identificar as tecnologias avançadas de fabrico, que possibilitariam a demonstração dos efeitos qualitativo e quantitativo, da introdução dessas tecnologias na produtividade e qualidade. Importava também identificar as tecnologias alternativas de fabrico possibilitadas pelos novos equipamentos e pelos novos desenvolvimentos, ao nível dos materiais para ferramentas, como por exemplo, o torneamento com matérias ultra duras (cerâmicas, CBN e PCD), a fresagem a alta velocidade e a electroerosão com aditivos entre outros.

OBJETIVOS

Os objetivos industriais deste projeto eram os seguintes:

Desenvolver e aplicar as tecnologias avançadas de acabamento anteriormente referidas;

Proceder à reengenharia do processo de fabrico com a utilização das novas tecnologias ou tecnologias alternativas de produção;

Proceder à eliminação ou redução de fases posteriores de acabamento;

Implementar nas empresas cadeias alternativas de produção em moldes para materiais plásticos, moldes para vidro (embalagem e vidro prensado), ferramentas para processos de enformação mecânica e ferramentas especiais em carboneto de tungsténio e cobalto, em função dos resultados obtidos nas diversas fases do projeto.

TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS

As tecnologias envolvidas e objeto de desenvolvimento, otimização, divulgação e demonstração no âmbito do projeto TAVAC, foram:

Maquinação a alta velocidade, nomeadamente, a fresagem e o torneamento de materiais endurecidos (HSM – High Speed Machining)

Maquinação e polimento por ultra sons (USM – Ultrasonic machining)

Maquinação por escoamento abrasivo (AFM – Abrasive Flow Machining)

Retificação na massa (CFG – Creep feed Grinding)

Electroerosão “avançada”

Sistemas de informação para o planeamento integrado do processo, programação CNC e gestão de ferramentas.

As empresas além de serem recetoras das tecnologias desenvolvidas pelas instituições de I&D, procedendo à industrialização dessas tecnologias e servindo de demonstradora da sua aplicação na indústria de moldes, executaram também produções piloto tendente a otimizar os parâmetros processuais, procedendo à reengenharia dos seus processos produtivos.

Na electroerosão constatou-se que a utilização de aditivos no fluído dielétrico, faz diminuir a rugosidade para o mesmo tempo de erosão.

Na maquinação de ligas de Cu-Be verificou-se que a taxa de remoção de material é cerca de dez vezes inferior ao verificado nos aços, e a rugosidade é, sensivelmente, metade.

No entanto, a espessura da camada branca, tal como a profundidade da camada termicamente afetada, é menor, derivado da maior condutibilidade do material.

Foram estudados métodos conducentes à melhoria do processo de lavagem em electroerosão.

Paralelamente, preparou-se uma candidatura à iniciativa EUREKA, em consórcio com a FATRONIK (SP), Tekniker (SP), Goratu (SP), Máquinas Herramientas (SP) e Fídia (I), para o projeto EU2022 – HISIM – Desenvolvimento de um célula de fresagem inteligente de alta velocidade, para o qual muito contribuíram os desenvolvimentos nesta tarefa do projeto TAVAC – metodologias e modelos de fresagem de alta velocidade.

Os esforços do Centimfe concentraram-se no desenvolvimento da tecnologia de fresagem de ferros fundidos, e aços endurecidos por tratamento térmico (até 63HRc). A Agiltec centrou a sua atuação no desenvolvimento de sistemas de monitorização, diagnóstico de operações de fresagem e sua integração na célula de fresagem.

Esta célula foi construída pelas empresas espanholas do consórcio, e já se encontra em funcionamento.

RESULTADOS

Podemos dizer que os objetivos propostos na candidatura foram atingidos, e que para além do acabamento de superfícies moldantes endurecidas por tratamento térmico, fez-se algum trabalho de investigação experimental de semiacabamento, e desbaste de materiais endurecidos e torneamento de materiais temperados ou cementados com ferramentas ultra duras (cerâmicas e CBN), com o objetivo de substituir os processos tecnológicos tradicionalmente utilizados, caso da retificação. Para além das vantagens ecológicas (tecnologia mais limpa), concluiu-se que o torneamento era, nalguns casos, uma alternativa económica e técnica à retificação.

A HSM tem duas grandes virtudes, a mais óbvia consiste na rápida remoção de grande volume de material e a área maquinada por unidade de tempo, o que constitui um fator chave de produtividade. Porém, a capacidade para maquinar paredes de pequena espessura - difíceis utilizando os métodos tradicionais - constitui um verdadeiro avanço.

O segredo consiste basicamente na maquinação, utilizando parâmetros que excedem aqueles que normalmente induzem a vibrações e resultam em danificações. Utilizando elevadas velocidades de corte na superfície, as forças de corte descem significativamente, ou seja as forças laterais são reduzidas a um tal ponto, que irão ter uma influência negligenciável na deflexão das paredes laterais do material (caso dos alumínio e dos grafites utilizados como elétrodos).

A nível do acabamento, os proveitos traduzem-se da qualidade da superfície, que permite a redução do trabalho de bancada, ao mesmo tempo que se obtém uma melhor precisão dimensional.

O projeto parcelar PP3 teve como objetivos, o estudo da aplicação das tecnologias, desenvolvidas no sub-projeto PP1, a casos reais da indústria produtora de moldes para vidro e plástico, por forma a avaliar a aplicabilidade das diferentes tecnologias aos diferentes produtos, e determinar qual a conjugação dos diferentes processos que determinam melhores resultados técnico-económicos, ajudando, assim, a definir as cadeias alternativas de produção.

Identificaram-se os produtos característicos, as cadeias de produção típicas e os constrangimentos relacionados com o processo de acabamento.

Para a fundamentação do processo foram estudados aspetos tecnológicos gerais de maquinaria. Também foram definidas as estratégias específicas de corte para a fresagem de cavidades, com o objetivo de otimização do acabamento superficial e rigor dimensional.

Selecionaram-se diversos casos de estudo e estabeleceram-se as novas gamas de fabrico. Aplicaram-se os processos de acabamento emergentes, de acordo com o proposto na candidatura, tendo-se concluído o seguinte:

A fresagem a alta velocidade com três ou cinco eixos, e o torneamento com materiais ultra duros, são os processos com maior importância estratégica no contexto da indústria dos moldes para vidro e materiais plásticos, possibilitando um aumento significativo de produtividade, o que originou investimentos realizados pelas empresas A H Abrantes e Intermolde.

Um outro aspeto, não menos importante, é a reengenharia do processo que foi possível operar. Estas novas tecnologias permitiram uma alteração profunda nas gamas de fabrico, isto é, redução do número de fases de fabrico com execução das diferentes operações no mesmo “setup”. Nestas circunstâncias, a qualidade sai melhorada e os tempos improdutivos resultantes da preparação da máquina ou tempos de espera são reduzidos.



PORTUGAL

Innovation & Technology

TAVAC

Tecnologias Avançadas de Acabamento de Moldes e Ferramentas



Tecnologias Avançadas de
Acabamento de Moldes e Ferramentas

O Projecto TAVAC - Tecnologias Avançadas de Acabamento de Moldes e Ferramentas, foi desenvolvido com vista à identificação de tecnologias avançadas de fabrico que pudessem contribuir para a redução do tempo de fabrico de moldes, e simultaneamente, demonstrar o efeito qualitativo da introdução dessas tecnologias na produtividade e qualidade no acabamento de moldes, cunhos, cortantes e ferramentas especiais.

As tecnologias envolvidas e objecto de desenvolvimento, optimização, divulgação e demonstração no, âmbito do projecto TAVAC foram:

- Fresagem a 5 eixos;
- Maquinagem a alta velocidade (HSM - High Speed Milling);
- Maquinagem e polimento por ultra-sons (USM - Ultrasonic Machining);
- Maquinagem por escoamento abrasivo (AFM - Abrasive Flow Machining);
- Rectificação na massa (CFG - Creep Feed Grinding);
- Electro-erosão "avançada";
- Sistemas de informação para o planeamento integrado de processo, programação CNC e gestão de ferramentas,

Parceiros:

Promotor:

Anibal H. Abrantes, S.A. (PT)

Instituições de I&DT/ Universidades:

Centimfe - Centro Tecnológico da Indústria de Moldes, Ferramentas Especiais e Plásticos (PT)
INETI - Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (PT)
Agiltec - Engenharia e Tecnologia para a Produção Ágil e Eco-eficiente (PT)

Empresas:

Durit, S.A. (PT)
F. Ramada, S.A. (PT)
Intermolde, Lda (PT)
A Rigorosa, S.A. (PT)

Contacto:

Centimfe
+351 244545600
info@centimfe.com
www.centimfe.com

Projecto concluído.

Entidades Financiadoras:

Ministério da Economia
PEDIP II

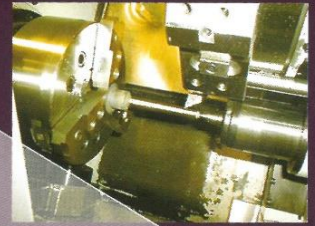


processos e metodologias

Indústria
Transformadora

PORTUGAL

Innovation & Technology



TAVAC

Advanced Finishing Technologies for Moulds and Tools

The **TAVAC** Project - Advanced Finishing Technologies for Moulds and Tools, has been developed with the aim of identifying advanced manufacturing technologies capable of reducing mould manufacturing time while also demonstrating the qualitative effect of introducing such technologies on productivity and the quality of finishing for moulds, dies, matrixes and special tools.

The technologies which were the subject of development, optimisation, promotion and demonstration within the scope of the TAVAC project included:

- 5 axes milling;
- HSM High Speed Milling;
- USM Ultrasonic Machining;
- AFM - Abrasive Flow Machining;
- CFG Creep Feed Grinding;
- "Advanced" EDM;
- Information systems for integrated planning of processes, CNC programming and tool management.

Partners:

Promoter:

Aníbal H. Abrantes, S.A. (PT)

R&TD Institutions/ Universities:

Centimfe - Technological Centre for the Moulds, Special Tools and Plastics Industries (PT)

INETI - National Institute of Engineering and Industrial Technology (PT)

Agiltec - Engineering and Technology for Active and Eco-efficient Production (PT)

Companies:

Durit, S.A. (PT)

F. Ramada, S.A. (PT)

Intermolde, Ltd (PT)

A Rigorosa, S.A. (PT)

Contact:

Centimfe

+351 244545600

Info@centimfe.com

www.centimfe.com

Project concluded

Financial support:

Ministry of Economy

PEDIP II



process and methodology

Industry and
Manufacturing

FICHA DE INSCRIÇÃO (fotocopiar para mais do que uma inscrição)

NOME	
INSTITUIÇÃO OU EMPRESA	
FUNÇÃO	
ENDEREÇO	
CÓDIGO POSTAL	
TELEFONES	
TELEFAX	
ASSINATURA	CARIMBO



Informações:
Joana Santos

CENTIMFE
Centro Tecnológico da Indústria de Moldes, Ferramentas
Especiais e Plásticos
Zona Industrial, Rua da Espanha, Lote 8
Apartado 313 2431-904 Marinha Grande
Tel: 244 545600 Fax: 244 545601
e-mail: info@centimfe.com
<http://www.centimfe.com>
Horário de funcionamento: das 9.00 às 18.00

Sessão de Divulgação do Projecto



tecnologias avançadas de
acabamento de moldes e ferramentas

Centimfe, 7 de Julho de 2000 10.00h



Sessão de Divulgação do Projecto



- 10.00 Abertura (Centimfe)
- 10.05 TAVAC - Porquê este Projecto (Sr. Armando Dimas)
- 10.15 Contributo do Projecto TAVAC (Prof. Dr. Ruy Mesquita)
- 10.30 Electroerosão - Novos Desenvolvimentos
- 10.50 Maquinação a Alta Velocidade
- 11.15 *Coffee Break*
- 11.30 Acabamento por Escoamento Abrasivo
- 11.40 Resultados do Projecto/Demonstração
- 12.15 *Dante*
- 13.00 Encerramento

A participação é gratuita, embora se agradeça a confirmação. Para tal, destacar a presente secção e remetê-la por fax ao Centimfe.



abrantes



INTERMOLDE



DURIT

a rigorosa



RAMADA

F. RAMADA, AÇOS E INDUSTRIAIS, S.A.



Centimfe



AgilTec



INETI
INSTITUTO NACIONAL
DE ENGENHARIA
E TECNOLOGIA INDUSTRIAL

