

Los Sistemas CAD como herramientas educativas en la Ingeniería Mecánica

Roberto Pérez Rodríguez*, Ana María Quesada Estrada**

* Profesor Auxiliar, Doctor en Ciencias Técnicas
e-mail: roberto.perez@facing.uho.edu.cu

** Profesora Auxiliar, Doctora en Ciencias Técnicas
e-mail: anamaria@crystal.hlg.sld.cu

Departamento de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Holguín.
Gaveta Postal 57, 80100, Holguín, Cuba. Fax: +53 24 48 1843. Tel.: +53 24 48 2675.

RESUMEN

Los sistemas CAD —*Computer Aided Design*— constituyen una herramienta de extraordinaria importancia en la rama del diseño, ya que evalúan constantemente la información de forma gráfica. En este trabajo se muestra el desarrollo de un Paquete Gráfico Computarizado Profesional para diseñar Herramientas de Corte, con el objetivo de desarrollar habilidades y hábitos en la solución de problemas en forma activa, creadora e independiente en los egresados.

INTRODUCCIÓN

El progreso tecnológico ha planteado nuevas tareas en la formación y superación profesional de los especialistas, sobre todo lo que respecta al desarrollo del proceso de la enseñanza. Los nuevos descubrimientos y la aparición de nuevas ramas de la ciencia, ha traído consigo un aumento considerable del material didáctico. Desde hace varios años se han estado desarrollando en la Universidad de Holguín investigaciones acerca de la utilización de Paquetes Gráficos Computarizados Profesionales (Sistemas CAD) en la enseñanza de la Ingeniería Mecánica. Inicialmente se elaboraron pequeños software para el diseño de diferentes herramientas de corte, los cuales, según se iban introduciendo en la docencia, permitían observar cómo los estudiantes desarrollaban habilidades y hábitos hasta ahora no alcanzables de la manera tradicional y cuáles aspectos debían ser modificados y mejorados.

Todo lo alcanzado durante estos años permitió elaborar un Paquete Gráfico Computarizado Profesional para el Diseño de Herramientas de Corte, que contiene:

- Machos de Roscar: incluye los Machos de Roscar manuales y Machos de Roscar a Máquina.
- Brochas: incluye un conjunto de 19 tipos de Brochas, están clasificadas de acuerdo al tipo de elaboración, el esquema de corte y el modo de operación (a tracción o a compresión).
- Brocas Helicoidales: incluye las Brocas Helicoidales de mango cónico y de mango cilíndrico.
- Cuchillas de Forma: incluye las Cuchillas de Forma Circular y Prismáticas.
- Un sistema para el diseño de las Fresas para tallar los canales de los Machos de Roscar.

Para el desarrollo de la investigación, se obtuvieron las metodologías aplicables al diseño de las herramientas, teniendo en cuenta las recomendaciones de la bibliografía [1, 2, 3], criterios y experiencias de expertos y las normas vigentes. Se crearon las bases de datos de los materiales más frecuentemente utilizados en la construcción de maquinaria; de las máquinas herramientas utilizadas en las operaciones tecnológicas [4, 5]; y de los elementos gráficos que forman parte de cada herramienta de corte.

DESARROLLO

El diseño de herramientas de corte es un proceso laborioso y complejo que requiere del uso de una gran información en tablas, manuales, normas de diseño y de dibujo, además de habilidades prácticas y criterios de selección, ya que ellas juegan un importante papel dentro de la producción industrial, y sin su empleo sería imposible efectuar diversas operaciones de elaboración de piezas por arranque de virutas. En el proceso de enseñanza aprendizaje debe lograrse que el estudiante adquiera habilidades y hábitos en el diseño de herramientas de corte de forma manual y automatizada, familiarizándolo con la búsqueda de información; selección de métodos de cálculo; solución de ecuaciones; selección de los parámetros geométricos y constructivos de las herramientas, etc, aunque para lograrlo se requiera de varias horas para obtener sólo una variante de diseño, si lo realiza de forma manual.

De forma general, cada componente del Paquete Gráfico Computarizado sigue el algoritmo o ciclo de funcionamiento: una vez que el alumno interpreta el problema propuesto, lo modela a través de un módulo analítico que realiza todos los cálculos según la metodología desarrollada para cada tipo de herramienta. Si los resultados obtenidos son los esperados o deseados, el sistema CAD permite realizar una interface y éste efectúa el procesamiento gráfico de la herramienta de corte. De esta forma se logra el proceso completo de diseño y se valida visualmente la fiabilidad del cálculo realizado, obteniéndose varias variantes de la tarea técnica, de forma similar a lo que se realiza en la producción, alcanzándose un objetivo muy importante en el proceso docente educativo de vincular la teoría con la práctica.

A modo de ejemplo, en este trabajo se muestra de forma general, la metodología desarrollada para el diseño de los Machos de Roscar. Los machos de roscar [1,2] son herramientas que están constituidas por un cilindro de acero, en cuyas superficie se han practicado helicoidalmente, según un paso, uno o varios filetes interrumpidos de manera longitudinal por ranuras rectas o helicoidales a fin de constituir las aristas cortantes. Una superficie inicial cónica que sirve de guía a la herramienta en el agujero hace posible una producción gradual de la viruta; la parte roscada va seguida de un mango cilíndrico con el extremo cuadrado para el arrastre. Para el cálculo de esta herramienta son necesarios los siguientes datos (Figura 1):

The image shows a software dialog box titled "Datos del Macho" (Tapping Data). It contains several sections for selecting parameters:

- Tipo de Macho:** Manual, De Máquina.
- Tipo de agujero:** Ciego, Pasante.
- Tipo de Rosca:** **Métrica** (highlighted), Normal, Fina, Corriente, Fina, De Gas.
- Tipo de Perfil:** Rectificado, No Rectificado.
- Número de Pasadas:** En una, En varias.
- Tipo de Material:** A list box with options: Acero $\sigma_r < 600$ MPa, **Acero $\sigma_r = 600..900$ MPa** (highlighted), Acero $\sigma_r > 900$ MPa, Fundición (Dureza $\frac{3}{4}$ 200 HB), Fundición (Dureza > 200 HB).
- Angulo de ataque ($^\circ$):** 2.000
- Angulo de incidencia ($^\circ$):** 4.000
- Espesor de corte (mm):** 0.050

At the bottom, there are three buttons: "Aceptar", "Cancelar", and "Ayuda".

Figura 1. Diálogo donde se refleja algunos datos de los machos de roscar.

- Tipo de macho y tipo de rosca.
- Diámetro del orificio y paso de la rosca.
- Exactitud y tolerancias del roscado y del macho.
- Parámetros constructivos y geométricos del macho.

Una vez entrados estos datos el software le muestra los resultados del cálculo. En caso de no cumplirse las condiciones de resistencia, brinda información técnica sobre la solución. Concluido los procesos analíticos en cualquier componente del Paquete Gráfico Computarizado, el software permite realizar una comunicación a través de una interface con el referido sistema CAD y éste efectúa el procesamiento gráfico de la herramienta de corte (Figura 2). El alumno en este momento logra visualizar el proceso de diseño del macho de roscar, para una variante de trabajo. Debido a la rapidez del software, en un mínimo de tiempo puede obtener varias variantes y analizar la que más se adecua a su problemática, de manera similar a lo que se realiza en la producción.

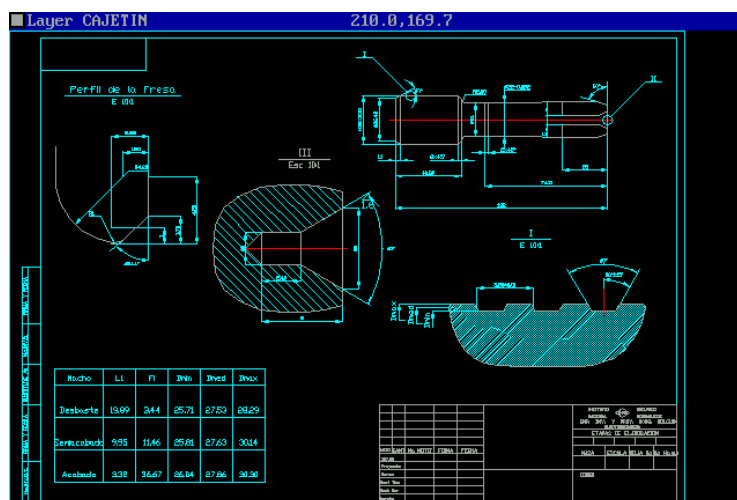


Figura 2. Diseño de un macho de roscar utilizando el Paquete Gráfico para los Machos de Roscar.

CONCLUSIONES

- Los paquetes gráficos computarizados permiten desarrollar de forma acelerada habilidades de diseño en los estudiantes.
- La utilización de estos paquetes gráficos permiten familiarizar a los estudiantes con las tareas futuras a desarrollar en su vida como profesional.
- Permite el desarrollo de la creatividad y aumenta la independencia de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarado, Osmundo. Diseño y Construcción de Herramientas de Corte. Editorial Pueblo y Educación, La Habana. 1980.
2. Arshinov, V. Metal Cutting Theory and Cutting Tools Design. Editorial Mir, Moscú, 1976.
3. Boada Carrazana, O. Teoría del Corte de Metales. Editorial Pueblo y Educación, 1985.
4. Peláez Vara, J. El Torno. Colección "La Máquina Herramienta" (Tomo I). Ediciones CEDEL. Barcelona, 1992.
5. Peláez Vara, J. Máquinas Herramientas Auxiliares. Colección "La Máquina Herramienta" (Tomo III). Ediciones CEDEL. Barcelona, 1993.