

Desarrollo de componentes antidesgaste en materiales compuestos para aplicaciones de alto desempeño

Director: Paulo Flores

Director Alterno: Alejandro Zuñiga



Departamento de Ingeniería Mecánica – Facultad de Ingeniería – Universidad de Concepción

Casilla 160-C – Barrio Universitario – Concepción – Chile

e-mail: pfloresv@udec.cl

Tel: +56 41 220 7419

Centro de Investigación de Polímeros Avanzado CIPA

Av. Cordillera 2634, parque industrial Coronel – Coronel – Chile

e-mail: a,zuniga@cipachile.cl

Tel: +56 41 226 1837

Diciembre 2011.

DESCRIPCIÓN

El desgaste de materiales es un parámetro que se debe tener en cuenta al momento de diseñar o seleccionar equipos o procesos productivos. Este parámetro, se debe tener en cuenta además para planificar paradas de planta, seleccionar rutinas de inspección, mantener material en stock, entre otras actividades. El desgaste de algún componente trae como consecuencia fallas catastróficas que se pueden manifestar en pérdidas humanas y económicas, esta variable no se puede eliminar, pero si minimizar en el tiempo al momento de seleccionar materiales adecuados complementados con modificaciones al proceso productivo cuando esto es posible. La idea es llegar a tener bajas tasas de desgaste y la capacidad de predecir la pérdida de material en el tiempo con su asociada pérdida de propiedades mecánicas y químicas.

En la revista “Minería chilena” (Nº360, junio de 2011) se establece que el gasto anual de la minería chilena en aceros para revestimiento asciende a US\$130 millones, además se menciona que la abrasión representa el gasto de entre 1% a 4% del PIB de una nación industrializada. Por otro lado, un estudio de 1997 (en ♣), indica que el costo del desgaste en maquinarias en el la industria del Reino Unido es del orden de los 650 millones de libras al año, costo que representa alrededor de 0,25% del volumen de ventas. La información de estas publicaciones cuantifican económicamente un problema latente en cualquier empresa productiva del mundo. Las soluciones actuales se basan en diseñar equipos, componentes o estructuras con materiales metálicos, polímeros (principalmente termoplásticos o elastoméricos) o combinaciones de ellos (estructura revestida).

Este proyecto busca ofrecer un material con una tasa de desgaste inferior a las que presentan los materiales actuales sometidos a desgaste abrasivo (63% del costo asociado al desgaste ♣), o producido por erosión (11% del costo asociado al desgaste ♣), con una resistencia mecánica que permita el uso estructural, una densidad de al menos 4 veces inferior a la del acero y un precio competitivo. Se espera que este desarrollo, reemplace las combinaciones acero/polímero y el acero o los polímeros en casos justificados por diseño. Esta propuesta, debido a sus características multifuncionales abriría puertas a nuevas soluciones en diseño de máquinas y procesos. El material se basa en una resina termoestable cargada con nanocomponentes y reforzada con fibras de vidrio y aramida. La terminación superficial del basado en observaciones biomiméticas, apuesta a contribuir a la reducción de la tasa de desgaste del

PERFIL PROYECTO

material.

El proyecto contempla una etapa de evaluación analítica de la configuración del material (proporción de componentes y terminación superficial) asociada a su proceso de manufactura y a las condiciones de operación. Esta evaluación busca un punto de equilibrio entre los siguientes parámetros: tasa de desgaste específica (mínima), resistencia mecánica (máxima), costo de producción (mínimo) y energía encapsulada en el producto final – análisis de ciclo de vida – (mínima). El desempeño del material diseñado se evalúa a escala de laboratorio y se llevan a cabo las retroalimentaciones en el diseño que sean necesarias hasta alcanzar el óptimo establecido.

La configuración seleccionada se utiliza para dimensionar/calcular los elementos de máquina (ej: geometría y elementos de unión de un chute) a evaluar en planta (condiciones de carga de dimensiones reales impuestas en laboratorio) y que serán fabricados a nivel piloto en una línea de manufactura a desarrollar en el marco del proyecto. Esta línea de fabricación permitirá cuantificar valores energéticos, condiciones de trabajo, parámetros logísticos, de seguridad y de control de calidad que permitirán evaluar el costo económico y energético del producto.

El producto obtenido en este proyecto será comparado con el desempeño de soluciones actuales disponibles en el mercado en los siguientes aspectos: resistencia al desgaste, aplicabilidad para soluciones estructurales, costo económico del producto puesto en planta, costo energético del producto puesto en planta, aporte al desarrollo de futuras soluciones. Para tal efecto, durante el proyecto se debe llevar un seguimiento de casos reales seleccionados y observar futuras aplicaciones del material.

OBJETIVOS

1. Desarrollar un material multifuncional con baja tasa de desgaste, resistencia mecánica de uso estructural y bajo peso.
2. Cuantificar el costo económico y energético de componentes fabricados con este material.
3. Proponer soluciones innovadoras a empresas productivas.

METODOLOGÍA

El proyecto parte desde la base de un conocimiento previo del problema, las empresas productivas y proveedoras desarrollan constantemente pruebas empíricas que intentan mejorar la solución al problema y la Universidad de Concepción ha puesto a punto técnicas de fabricación y ensayos estandarizadas que permiten desarrollar configuraciones de material como las que se proponen en este proyecto con aplicaciones antidesgaste.

La metodología de este proyecto se enfoca a pasar del conocimiento “heurístico” al “algoritmo” de solución por medio de la interacción entre distintos protagonistas tecnológicos. Es por esto, que el rol en investigación fundamental y aplicada, por parte de la Universidad de Concepción y CIPA, debe ser complementada con proveedores de materias primas, transformadores y distribuidores de material, diseñadores y calculistas y usuarios finales.

De esta forma, el enfoque de solución a un problema particular, de interés industrial, se atacará desde el punto de vista técnico, económico, logístico y energético, en líneas de trabajo paralelas con apoyo técnico/económico de las empresas socias.

RESULTADOS ESPERADOS

Un material original que mejore la resistencia al desgaste y permite ampliar las posibilidades de diseño innovador en equipos y procesos.

Una línea de fabricación que permita cuantificar el costo económico y energético de poner un producto nuevo en el mercado.

PERFIL PROYECTO

Solicitudes de patentes, por productos desarrollados o innovaciones en proceso productivo. Las empresas socias participan de la protección industrial de acuerdo a las bases establecidas por el concurso.

Nuevas unidades de negocios en empresas socias.

Nuevas aplicaciones en polímeros reforzados.

RECURSOS

El proyecto está evaluado en M\$430.000 (cuatrocientos treinta millones de pesos chilenos) y tiene una duración de 36 meses.

El 70% de financiamiento de este proyecto postula al XIX Concurso de Proyectos de I+D de Fondef 2011 (www.fondef.cl). La fecha de postulación es el 6 de enero de 2012 antes de las 17h.

La Universidad de Concepción contribuye con un 15% y se requiere, por parte de empresas interesadas el aporte del 15% restante. Este aporte puede hacerse de la siguiente forma:

Aportes no incrementales

Especies o recursos, humanos o materiales, ya existentes en la empresa

Aportes incrementales

Recursos pecuniarios

Especies o bienes adquiridos y/o arrendados para el proyecto

Personas contratadas para el proyecto