

Universidad de concepción
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Mecánica

Profesor patrocinante:
Dr. Emilio Dufeu Delarze
Ingeniero supervisor
Daniel Vera

SIMULACION NUMERICA DE LA MESA DE ENFRIAMIENTO GALOPANTE DE LA
COLADA CONTINUA DE LA COMPAÑÍA SIDERURGICA HUACHIPATO

DENIS CRISTIAN CONCHA PEZO

Informe de memoria de título
para optar al título de

Ingeniero Civil Mecánico

Mayo del 2005

Sumario

La compañía Siderúrgica Huachipato posee una colada continua de palanquillas dentro de sus líneas productivas. Esta tiene una secuencia de operación, partiendo desde la llegada del acero líquido pasando por moldes, sistema de enfriamiento, enderezamiento, corte y enfriamiento. Por ser un proceso continuo cualquier desperfecto en la línea productiva puede detener la producción, por ende es importante tener en condiciones óptimas los mecanismos de este proceso.

Para el proceso de enfriamiento de las palanquillas se posee una mesa de enfriamiento galopante, la cual ha presentado una gama de problemas que disminuyen la eficiencia del proceso, bajando la capacidad de producción de la línea.

El objetivo de éste trabajo es conocer la condición mecánica actual de la mesa de enfriamiento galopante sometida a las condiciones de operación.

Para lograr éste objetivo se realizan dos análisis: 1) análisis de la estructura para determinar esfuerzos, desplazamientos y reacciones; 2) análisis de dilataciones térmicas. En ambos casos se generan modelos de simulación que son analizados mediante el método de elementos finitos, se realizan mediciones en terreno de temperatura, topográficas y se recopila información técnica del sistema.

Los resultados obtenidos se analizan y comparan con las condiciones de terreno.

Finalmente se concluye que la mesa puede trabajar bajo condiciones desfavorables debido a prácticas incorrectas de la secuencia de operación y dilataciones térmicas de las cuchillas, pero se puede mejorar la condición actual implementando soluciones correctivas y evitando las prácticas incorrectas de operación, reflejándose en un aumento de la vida útil y eficiencia de la mesa.

Indice.

Sumario.....	1
Nomenclatura.....	2
Indice.....	3
Objetivos de la memoria.....	5
CAPITULO 1: Descripción y componentes del sistema	
1.1. Descripción de la colada continua de palanquillas.....	6
1.2. Mecanismos del sistema.....	11
1.3. Descripción de la mesa de enfriamiento galopante.....	12
CAPITULO 2: Antecedentes del sistema	
2. Antecedentes del sistema.....	17
CAPITULO 3: Generación de los modelos	
3.1. Modelo para análisis de la estructura.....	23
3.2. Modelo para el análisis de dilataciones térmicas de las cuchillas.....	27
3.2.1. Modelo cuchilla 1 o zona entrada.....	27
3.2.2. Modelo cuchilla 2 o zona salida.....	31
CAPITULO 4: Análisis de resultados	
4. Análisis de resultados.....	34
4.1. Resultados del modelo de análisis de la estructura.....	34
4.1.1. Desplazamientos nodales.....	34
4.1.2. Reacciones.....	37
4.1.3. Esfuerzos.....	40
4.2. Resultados de los modelos de dilataciones térmicas de las cuchillas.....	41
4.2.1. Resultado del modelo de dilataciones térmicas de la cuchilla 1-zona 1.....	42
4.2.2. Resultado del modelo de dilataciones térmicas de la cuchilla 1-zona 2.....	46
4.2.3. Resultado del modelo de dilataciones térmicas de la cuchilla 2.....	49
CAPITULO 5: Cálculo de componentes y proposición de mejoras	
5.1. Cálculo de resistencia de los soportes apernados de la base.....	54
5.2. Proposición de modificaciones.....	55
5.2.1. Implementar válvulas de seguridad en el circuito oleo-hidráulico.....	55
5.2.2. Aumentar la dimensión de los agujeros de las cuchillas.....	56
5.2.3. Establecer una secuencia de operación ante inconvenientes de la mesa.....	57

CAPITULO 6: Conclusiones y comentarios

6.1. Conclusiones.....	58
6.2. Comentarios.....	59
Referencias.....	60
Anexos	
Anexo I	
I-A. Descripción de los componentes de la mesa de enfriamiento galopante.....	61
I-B. Descripción del funcionamiento de las cuchillas de la mesa de enfriamiento galopante..	65
Anexo II	
II-A. Cargas de Impacto.....	67
II-B. Cálculo de los momentos de inercia rectangulares I_x e I_y	69
Anexo III	
III-A. Cálculo de factor y cargas de impacto.....	71
III-B. Cálculo de las dimensiones equivalentes.....	73
Anexo IV: Descripción de mediciones	
IV-A. Antecedentes.....	74
IV-B. Medición topográfica.....	74
IV-C. Medición de temperatura.....	76
IV-D. Descripción técnica del instrumento de medición.....	80
IV-E. Comportamiento de presión en los cilindros.....	82
Anexo V	
V. Memoria de cálculo de resistencia del soporte apernado de la base.....	85