

Nuevos conceptos de control para optimizar la producción de bloques de hormigón

Masa está desarrollando un nuevo sistema de control inteligente de instalaciones en el marco de un prometedor proyecto de investigación y desarrollo. El objetivo es lograr un proceso de producción más equilibrado, minimizar el desgaste y mejorar la eficiencia energética, aumentando así la productividad global de una planta de fabricación de bloques de hormigón. Los ingenieros y programadores de Masa presentarán los primeros resultados en la feria bauma 2025.

El punto de partida del proyecto es un trabajo de fin de grado en Ingeniería Eléctrica. Tomando como base el estudio de perfiles de velocidad mediante diagramas distancia-tiempo, el trabajo de grado, calificado como «muy bueno» por la Universidad de Ciencias Aplicadas de Coblenza, analizó la optimización del perfil de movimiento del carro multiforca, uno de los componentes clave de la planta de fabricación de bloques de hormigón.

Para Michael Dolon, director del departamento de diseño eléctrico, este trabajo de grado, realizado por la estudiante de estudios duales Evelyn Lepp, tenía un gran potencial: «los resultados del trabajo marcaron el camino para el inicio de un prometedor proyecto de investigación. Además, es una gran ventaja para nosotros que Evelyn Lepp continúe desarrollando los resultados y las ideas de su trabajo, ahora como ingeniera de Masa, e impulse este proyecto».

En camino hacia un concepto de control optimizado

El planteamiento del trabajo de grado era el siguiente: hasta qué punto la reducción de los tiempos de parada y la optimización del control del movimiento del carro multiforca pueden conducir a un aumento de la eficacia en la cadena de producción.

Resumiendo, los análisis demostraron que el perfil de movimiento actual del carro multiforca, que se basa en tiempos de aceleración y distancias de frenado fijos, puede optimizarse. La utilización permanente de las velocidades máximas admisibles del carro multiforca provoca tiempos de espera evitables.

Para conseguir un control optimizado del movimiento y una reducción de los tiempos de inactividad, Evelyn Lepp diseñó un sistema de control de velocidad adaptativo que utiliza un perfil

de movimiento con sacudida limitada para el carro multiforca. Los resultados del trabajo de grado fueron tan prometedores que Masa lanzó su propio proyecto de I+D. El camino hacia el nuevo concepto de control abarca varias etapas con distintos niveles de desarrollo en la actualidad.

Paso 1: El perfil de movimiento con sacudida limitada como pieza clave del sistema de control inteligente de instalaciones

El nuevo concepto se basa en un perfil de movimiento con sacudida limitada. En general, un perfil de movimiento describe el movimiento de un sistema, que viene determinado por diversos parámetros de regulación. En un perfil de movimiento trapezoidal, el sistema acelera desde cero hasta su velocidad máxima, mantiene esta velocidad durante un cierto tiempo (o distancia) y luego vuelve a desacelerar hasta cero. La sacudida, definida en la cinemática como la tasa de cambio instantáneo de la aceleración de un cuerpo, produce movimientos abruptos en los puntos de transición. Estos movimientos abruptos provocan oscilaciones no deseadas que reducen la precisión del posicionamiento.

El objetivo de un perfil de movimiento con sacudida limitada es que el movimiento del sistema sea lo más «suave» posible. Los cambios bruscos de velocidad se evitan limitando la sacudida al arrancar y al frenar.

El sistema de control optimizado tiene ventajas decisivas para los componentes de la instalación de producción: Gracias a la limitación de las sacudidas se reducen las cargas mecánicas que actúan sobre los ejes de transmisión, los engranajes y los cojinetes. Desde el punto de vista eléctrico, se evitan elevadas y breves corrientes pico, provocadas por los cambios bruscos de la aceleración. También se reduce el riesgo de que los productos de hormigón vuelquen sobre la bandeja de producción.

El nuevo control también permite simplificar la manipulación: ajustando la velocidad, se crea automáticamente todo el perfil de movimiento. Esto conduce a una reducción del tiempo total y aumenta la eficacia del carro multiforca.

La figura 1 muestra un ejemplo de un anterior perfil de movimiento y de un perfil de movimiento con sacudida limitada de un recorrido de un carro multiforca.

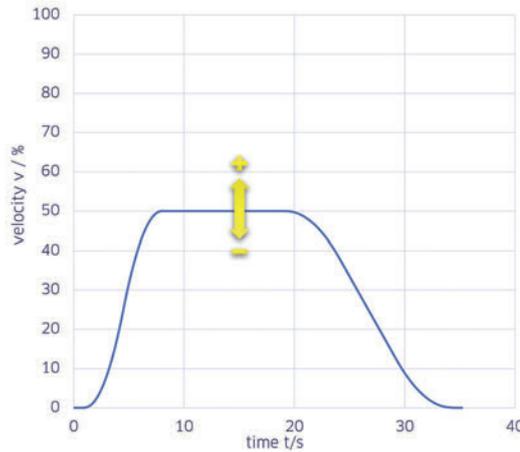
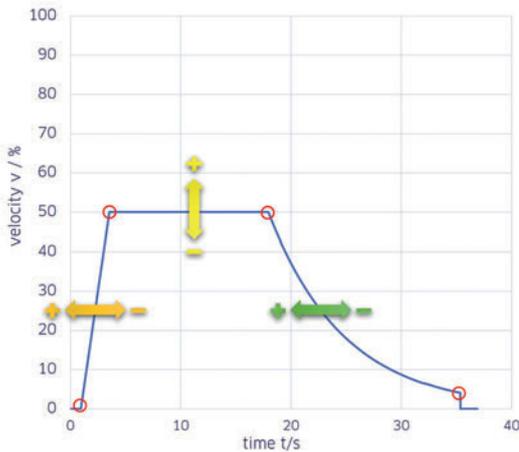


Fig. 1: Comparación del perfil de movimiento anterior (izquierda) y con sacudida limitada (derecha)

En resumen, el perfil de movimiento con sacudida limitada demuestra ser eficaz en varios aspectos:

- Desgaste mínimo del carro multiforca al reducir la carga mecánica
- Mayor eficiencia al reducir los picos de corriente de corta duración que pueden ser provocados por cambios bruscos de la aceleración
- Reducción de las oscilaciones mecánicas
- Menor riesgo de vuelco de los productos de hormigón en las bandejas de producción
- Reducción de los tiempos de recorrido

Paso 2: Ajuste adaptativo de la velocidad/Modo ECO

El siguiente paso en el nuevo concepto de control es el desarrollo de un algoritmo para el ajuste adaptativo de la velocidad del carro multiforca.

Dentro de la planta de producción, el carro multiforca coordina la retirada de los productos de hormigón frescos del ascensor, la introducción y la extracción de los productos en las cámaras de curado y el traslado de los productos curados a la zona posterior con al menos un lado seco. En este sentido, el carro multiforca recibe la petición «llenar cámara de curado»

masa
Milestone to your success.

Los clientes de materiales de construcción sólo aceptan tolerancias mínimas en el aspecto superficial de los productos coloreados de diferentes lotes de producción.

”Mi hito admite la máxima precisión de reproducción: El Sistema Multicolor Masa.”

Marc Blin,
Mecánico industrial Masa Andernach

www.masa-group.com

En Masa sólo pensamos en hormigón y en cómo darle forma para la industria de materiales de construcción. Con las máquinas desarrolladas y construidas por nosotros, usted puede producir excelentes bloques de hormigón, adoquines o productos de jardinería, bloques de hormigón celular y paneles (reforzados), así como ladrillos silicocalcáreos. En otras palabras, somos auténticos cabezas del hormigón apasionados por las máquinas fiables y de alto rendimiento.

Marc, uno de nuestras cabezas de hormigón, asegura con su trabajo preciso la calidad de nuestro Sistema Multicolor Masa. Silos de acero inoxidable de bajo mantenimiento, células de carga para cada silo así como cintas pivotantes y una cinta colectora controlada por frecuencia permiten un posicionamiento del hormigón con precisión en el molde. **Cuando se trata de repetibilidad de alta calidad controlada por receta, no hay más que preguntar a las cabezas de hormigón.**

Masa GmbH Andernach
Bloques de hormigón, adoquines y productos de jardinería
56626 Andernach | Germany | +49 2632 9292-0

Masa GmbH Porta Westfalica
Silicocalcáreos + bloques de hormigón celular autoclavado
32457 Porta Westfalica | Germany | +49 5731 680-0

Visítenos en bauma 2025
07.-13.04.2025, München
Pabellón B1.347

bauma

desde el lado fresco y la petición «vaciar cámara de curado» desde el lado seco, pudiendo atender únicamente una sola petición a la vez. Se tiene en cuenta una priorización de las peticiones que favorecen la productividad.

Petición inteligente al carro multiforca

El sistema de control analiza continuamente las próximas peticiones realizadas al carro multiforca y, de esta forma, puede reaccionar a tiempo a cambios o demanda real. Si está prevista una fase de parada, el sistema de control ajusta dinámicamente la velocidad. La reducción de la velocidad conlleva un ahorro de energía y, por tanto, optimiza la eficiencia energética.

Para determinar la velocidad óptima de un sistema, hay que encontrar un equilibrio entre varios factores. La velocidad óptima es la que maximiza el nivel de eficiencia global del tren de transmisión.

Por esta razón, el siguiente paso en el nuevo concepto es el ajuste adaptativo de la velocidad del carro multiforca. Sin embargo, ahora el sistema de control también diferencia entre dos escenarios: Si la tasa de utilización es alta, es decir, si el carro multiforca tiene que procesar muchos pedidos en poco tiempo, el sistema de control funciona a la velocidad máxima admisible para garantizar el flujo de producción. Por el contrario, si la tasa de utilización es baja, el sistema de control no se limita únicamente a reducir la velocidad. En cambio, en el modo ECO, se tiene en cuenta la velocidad de accionamiento óptima determinada y se aceptan los tiempos de inactividad para lograr una mayor eficiencia.

Estado actual

El concepto del sistema de control inteligente de instalaciones ya ha sido probado mediante simulaciones y comparado con el concepto de control anterior. Actualmente se está preparando otra prueba con carga en condiciones reales con un

carro multiforca en la instalación de un cliente. En el futuro, también está previsto integrar otros componentes en el sistema de control inteligente de instalaciones. En este sentido, el equipo de Masa también realizó pruebas en vivo en una paletización. También en este caso los resultados fueron muy prometedores.

Perspectiva

Entre otros aspectos, los ingenieros de Masa trabajan actualmente aplicar el nuevo concepto a otras zonas de la planta. El objetivo es poder implementar también en esas zonas las ventajas ya logradas con el carro multiforca.

Funcionamiento armonioso

La coordinación de las velocidades de los distintos componentes de las máquinas reduce las interrupciones innecesarias. Esto conduce a un proceso de producción más fluido y aumenta la productividad global.

Menos desgaste

Los movimientos más lentos y con sacudida limitada reducen la carga mecánica sobre los componentes de las máquinas. Esto se traduce en una mayor vida útil de los componentes.

Mejor eficiencia energética

Al adaptar la velocidad a la demanda real y evitar las interrupciones, se reduce el consumo de energía.

Otro enfoque es la visualización del consumo de energía dentro de una planta de producción (fig. 3). Para medir los consumos de energía se pueden utilizar sistemas de medición inteligentes, opcionalmente disponibles. Estos contadores inteligentes, denominados Smart Meter, registran digitalmente la tensión, la corriente, el factor de potencia y la potencia en tiempo real. Un módulo de visualización del consumo de energía se encuentra actualmente en fase de planificación en Masa.

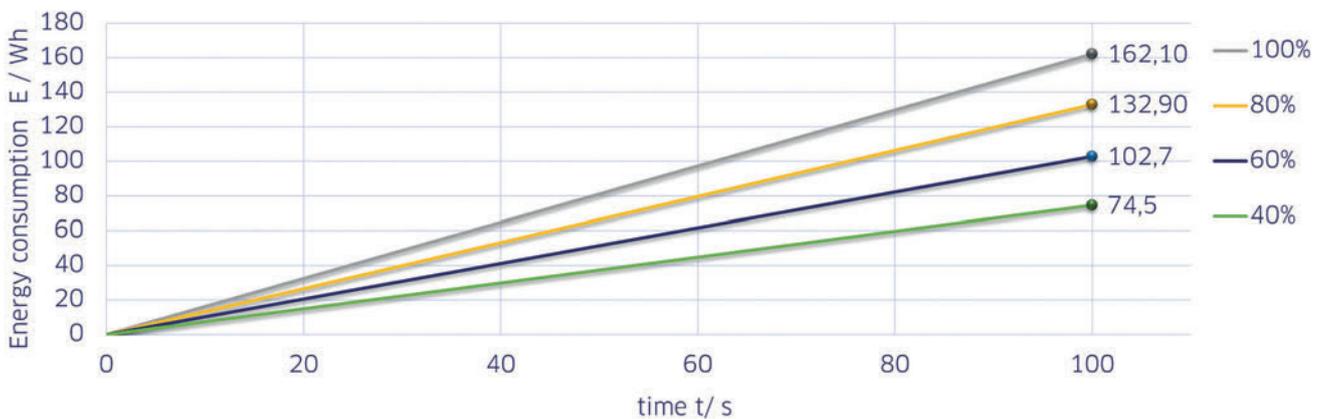


Fig. 2: Una reducción de la velocidad también repercute en el consumo de energía. El gráfico ilustra el consumo de energía de otro componente clave de la planta de producción: la paletización. Los resultados de medición para diferentes velocidades se determinaron utilizando Smart Meter en la instalación de un cliente.

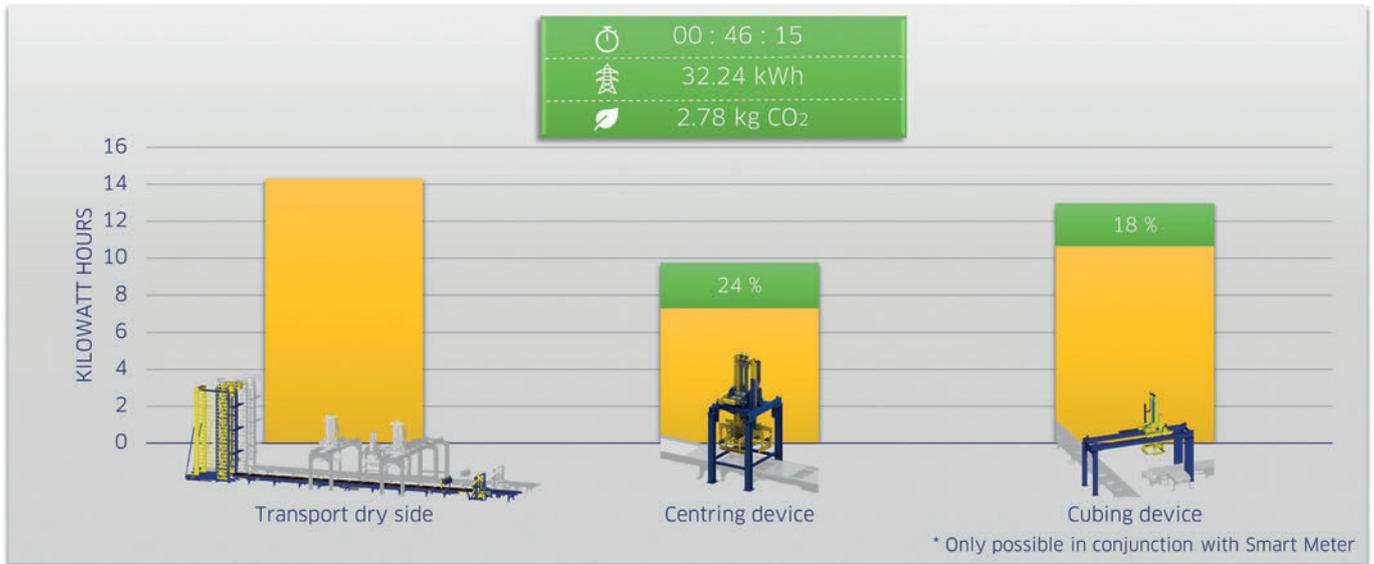


Fig. 3: Diseño de una visualización: Consumos de energía (amarillo) y ahorro con el ajuste adaptativo de la velocidad (verde)



Masa patrocinó la posibilidad de descarga gratuita del archivo pdf de este artículo para todos los lectores de PHL. Visite la página web www.cpi-worldwide.com/channels/masa o escanee el código QR con su smartphone para acceder directamente a esta página web.



MÁS INFORMACIÓN

masa

Milestone to your success.

Masa GmbH
 Masa-Str. 2
 56626 Andernach, Alemania
 T +49 2632 9292 0
 F +49 2632 9292 11
info@masa-group.com
www.masa-group.com



Masa presentará los primeros resultados de este proyecto de investigación y desarrollo en la feria bauma 2025. El equipo de desarrolladores estará encantado de responder a todas sus preguntas en el stand B1.347.

JOB BRIDGE



SCAN ME

Empieza tu camino ahora con los mejores empleos de la industria de prefabricados de hormigón.