



INNOVACIÓN PARA LA ENERGÍA VERDE

pág. 2



Entrevista con
el Director Técnico

pág. 4-5



Unidades CRU para
vehículos ferroviarios

pág. 7



Proyectos de innovación
de los rodamientos en
ZKL Brno

pág. 12

También pueden leer:

Oferta de servicios ex-
pertos de ZKL

pág. 3

Distribuidores autori-
zados en la República
Checa

pág. 16

Nuevas representacio-
nes de ZKL

pág. 9

Prólogo del Director General



Estimados trabajadores y socios comerciales,

Me complace poder dirigirme de nuevo a ustedes en relación con la publicación del nuevo número de Zetkalák en el año 2021. Hemos superado un período bastante difícil, debido principalmente a la influencia de las medidas estatales para la eliminación del impacto de la epidemia COVID-19. Tanto nosotros en la producción como también nuestros clientes en más de 80 países de todo el mundo hemos tenido que hacer frente a esta situación. Enfrentando estas condiciones, logramos asegurar la estabilidad de ventas, producción y logística, así

como el desarrollo de nuevos rodamientos a nuestros clientes. Los resultados que logramos se muestran en la siguiente tabla.

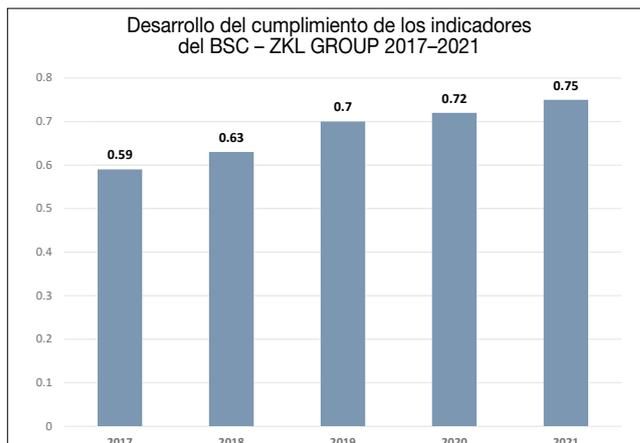
¿Cuál es la estrategia del Grupo ZKL en cuanto a los objetivos del BSC?

A partir de la comparación del desarrollo de indicadores, es importante que logramos mantener la dinámica de ventas y, equivalentemente a eso la rentabilidad material y económica. Como resultado de la eliminación de los impactos del COVID-19, también incurrimos en costos adicionales por enfermedad, cortes de suministro de materiales, lo que provocó un empeoramiento en la productividad laboral. A pesar de que hemos estado trabajando en condiciones extraordinarias desde febrero del año 2020, al final no podemos juzgar mal este año especial.

Además de los indicadores financieros, me alegro de que también estemos mejorando en el cumplimiento de los indicadores BSC, cuyo sistema cumple con la estrategia de ZKL en todas las sociedades del Grupo. El desarrollo del cumplimiento de las metas del BSC se muestra en el gráfico.

En resumen, en relación con nuestros clientes, suministramos rodamientos que apoyan plenamente el desarrollo de recursos para la producción de „energía verde“. La fabricación de rodamientos para aerogeneradores está creciendo. En el año 2016, produjimos 150 piezas y en el año 2020 ya 1,303 piezas de rodamientos. Nuestra estrategia es producir 2100 rodamientos en el año 2023 y 2600 rodamientos en el año 2025. Cabe agregar que estos rodamientos tienen un tamaño desde 820 mm hasta 2.500 mm de diámetro exterior con un peso de hasta 3 toneladas.

Los rodamientos para los bogies de vagones de ferrocarril, cajas de cambios para locomotoras y tranvías también están relacionados con la



energía verde. Para apoyar este programa, en el año 2020 defendimos la recertificación del TSI y asumimos que en el año 2021 obtendremos el registro europeo de VPI.

Para apoyar el desarrollo de la producción de rodamientos de ZKL, como complemento importante de la industria de la ingeniería mecánica, estamos preparando una gran inversión en la modernización de la producción con un volumen de aproximadamente 750 millones en los años 2021-2024 en ZKL Brno, a.s. Otra modernización de la producción, esta vez en ZKL Klášterec nad Ohří, a.s. se está preparando para los años 2022-2023 con el objetivo de aumentar la productividad y la calidad de los rodamientos para el transporte ferroviario. Esta inversión, combinada con la implementación de nuevas tecnologías, aumentará significativamente la competitividad de los rodamientos de ZKL.

Estimados empleados y socios comerciales, quisiera aprovechar esta oportunidad para agradecerles por su cooperación en el año 2020 y desearles un regreso gradual a la vida normal sin medidas antiepidémicas. ZKL es un socio confiable y prometedor para usted.

Ing. Jiří Prášil, CSc., *Director general ZKL, a. s.*

Indicadores	2018 realidad	2019 realidad	2020 realidad	índice 2020/2019	2021 plan
Ventas (en miles de CZK)	1 068 895	1 112 304	1 183 304	1,06	1 328 177
Valor añadido (en miles de CZK)	406 353	439 329	434 119	0,99	519 003
EBITDA (en miles de CZK)	131 715	158 642	159 388	1,00	186 345
Productividad (valor añadido / gastos personales)	1,30	1,41	1,40	0,99	1,54

Desarrollo de rodamientos de rodillos cónicos de grandes dimensiones

El desarrollo y la producción de rodamientos de grandes dimensiones ha sido uno de los programas principales del Grupo ZKL durante muchos años. Al principio se trataba de rodamientos de rodillos esféricos radiales. El creciente interés en los rodamientos más grandes se ha reflejado en el desarrollo de nuevos tipos de rodamientos, como rodamientos de bolas, de rodillos, de rodillos axiales esféricos y de rodillos cónicos. Se trataba principalmente de rodamientos para la aplicación en la industria pesada y energética.

ZKL - I&D se ocupa actualmente de las nuevas aplicaciones de los rodamientos de grandes dimensiones de larga vida útil para el alojamiento de rotores de las plantas de energía eólica. El trabajo en su desarrollo se están llevando a cabo desde el año 2014 y ya se han introducido en la producción en serie muchos tipos de varias dimensiones de rodamientos de rodillos



esféricos radiales. Existen varios conceptos para el alojamiento de rotores en la construcción de las centrales eólicas. Uno de los alojamientos prometedores para aumentar la producción de las centrales de energía eléctrica es el alojamiento con rodamientos de rodillos cónicos de una hilera. Por esta razón, las capacidades de desarrollo del Grupo ZKL se centran ahora en proyectos con este tipo de rodamientos, hasta 2,5 metros de diámetro externo. Para garantizar la producción de rodamientos de este tamaño con alta confiabilidad y vida útil del rodamiento, se deben realizar una serie de tareas de desarrollo y ensayos tecnológicos, tanto en el campo de la construcción y el diseño, incluidas las simulaciones avanzadas, como en

la ingeniería de materiales, tratamiento térmico y tecnología de producción en sí desde las piezas semiacabadas hasta las operaciones de acabado. La aplicación de estos rodamientos en plantas de energía eólica trae consigo la necesidad de optimizar el contacto rodante de los elementos con las pistas de rodadura de los anillos del rodamiento en un diseño modificado único. El concepto de jaulas de rodamientos de rodillos cónicos tiene dos variantes. En un diseño con una jaula de pasador, y para este caso especialmente desarrollada una jaula segmentada.

Al ampliar las posibilidades tecnológicas de las dimensiones de los rodamientos, el Grupo ZKL, como principal productor de rodamientos para centrales eólicas, cubrirá la gran mayoría de las aplicaciones de alojamiento de rotores en las turbinas eólicas, lo que es una visión de un futuro prometedor.

Ing. Libor Procházka
*Jefe del Departamento de Diseño y Computación Técnica
 ZKL - Investigación y Desarrollo, s.a.
 (Výzkum a vývoj, a. s.)*

Ensayos de rodamientos automatizados

para las necesidades de las actividades de investigación y desarrollo, evaluación comparativa, validación de parámetros de diseño de productos y verificación de la calidad de producción de rodamientos de ZKL, la sociedad ZKL - Investigación y Desarrollo, s.a. (Výzkum a vývoj, a. s.) laboratorio propio para análisis y ensayo de rodamientos. Los ensayos se realizan en las estaciones de diferentes tamaños, tipos y soluciones técnicas, de acuerdo con los requisitos del ensayo respectivo.

Las crecientes demandas de calidad de los rodamientos llevaron a una innovación gradual de las estaciones de ensayo con el objetivo de automatizar en general los ensayos desde la puesta en funcionamiento, el funcionamiento de los rodamientos y la implementación hasta el final del ensayo basado en datos sobre el estado de rodamientos en prueba o requisitos iniciales para el ensayo.

La computadora de control central de la estación opera todos los motores principales, cargas, lubricación, enfriamiento, incluida la lectura y evaluación de los datos de diagnóstico de las muestras analizadas. El programa



informático dispone de una amplia gama de opciones para configurar la ejecución del ensayo de acuerdo con los requisitos especiales de trabajo. Se trata principalmente de controlar la velocidad del motor, la carga de los rodamientos y ajustar las condiciones de lubricación.

La computadora obtiene datos de los sensores sobre el estado general de todos los subsistemas - la temperatura del aceite lubricante y su caudal (volumen de flujo), la presión actual en las líneas de carga, la temperatura y el flujo del refrigerante y la temperatura y vibración de los rodamientos ensayados individualmente. Con base en estos datos, se puede evaluar el estado actual de los rodamientos, el método de lubricación y la pérdida de potencia de los rodamientos.

Todos los datos se registran y están disponibles para su procesamiento más detallado. La estación de prueba se utiliza para ensayar prototipos, productos nuevos, control de calidad de la producción en serie de rodamientos producidos por las plantas de producción del Grupo ZKL y pruebas externas de acuerdo con los requisitos del cliente. El principal beneficio de la innovación es el refinamiento del proceso de ensayo, la expansión de las opciones de prueba y el aumento de la calidad de los datos durante el transcurso del ensayo.

Para evaluar la calidad del material y su resistencia a la fatiga por contacto, se opera una estación de ensayos para ensayar muestras planas en la sala de ensayos de rodamientos. Es posible verificar en el dispositivo la calidad del material y su tratamiento térmico e investigar la influencia del lubricante en la durabilidad del contacto rodante.

Esta máquina está equipada con una computadora de control que registra los datos del ensayo y evalúa las características de vibración de las muestras probadas. A partir del curso de las vibraciones y los límites establecidos, es posible detectar daños por fatiga por picaduras en las pistas de rodaje de la muestra y evaluar la resistencia del material. La investigación en el campo de lubricación del material y su tratamiento térmico es la base para aumentar la calidad de los rodamientos suministrados.

El objetivo del Grupo ZKL es suministrar rodamientos probados y de calidad que satisfagan los exigentes requisitos de los clientes en diversas industrias de todo el mundo. La sala de ensayos de los rodamientos es una parte necesaria de ZKL para lograr este objetivo.

Ing. Jakub Němeček, *Jefe del Departamento de Ensayos y Metrología ZKL – Investigación y Desarrollo, s.a. (Výzkum a vývoj, a. s.)*

La sociedad ZKL – Investigación y Desarrollo, a.s. ofrece a sus clientes un conjunto de servicios que complementan la venta de rodamientos.

Ofrecemos la evaluación de propuestas de diseño, de análisis profesional y cálculos de aplicación para solucionar todos los problemas relacionados con la ingeniería mecánica, especializándonos en rodamientos y sus accesorios.

- Cooperación en el diseño de sus equipos – Ingeniería, FEM (Método de elementos finitos) con enfoque en tareas de contacto, construcción de rodamientos especiales.
- Formación profesional en todos los aspectos relacionados con los rodamientos y sus accesorios.
- Procesamiento de cálculos de aplicación de rodamientos.
- Supervisión profesional durante el ensamblaje de rodamientos.
- Análisis metalográficos y metrológicos de piezas de máquinas de precisión a nivel de producción de rodamientos.
- Ensayos de parámetros de rendimiento de rodamientos y ensayos especiales según requerimiento.
- Análisis experto de la causa principal del daño a las piezas de la máquina o destrucción de rodamientos.
- Opiniones de expertos forenses en el campo de la ingeniería mecánica, especializada en rodamientos y sus accesorios y su aplicación.
- Verificación completa de la calidad de los rodamientos.
- Reacondicionamiento de rodamientos.



Para más información contacte:

Ing. Jakub Němeček

Jefe del Departamento de Ensayos y Metrología
ZKL – Investigación y Desarrollo, s.a. (Výzkum a vývoj, a. s.)



jakub.nemecek@zkl.cz



+420 702 175 091



+420 544 135 371

Potencial de innovación de ZKL desde la perspectiva del Centro Tecnológico del Grupo



El Centro Tecnológico del Grupo ZKL está representado por una filial independiente de ZKL - Investigación y Desarrollo, s.a. (Výzkum a vývoj, a. s.). Como su nombre indica, la sociedad está enfocada principalmente a la gestión de las actividades de investigación y desarrollo, y desarrollo técnico en el Grupo. El Centro Tecnológico también supervisa todos los procesos clave relacionados con la tecnología y la calidad: representa una organización de diseño para todo el Grupo, realiza las actividades del jefe metalúrgico y metrólogo, proporciona supervisión a nivel de Grupo dentro de la gestión de un sistema integrado de calidad, seguridad y medio ambiente. Realiza tareas dentro de la investigación aplicada y el desarrollo experimental, valida nuevos productos y tecnologías, proporciona aplicaciones y actividades de expertos y peritajes.

Hablamos con el director técnico del Grupo y director ejecutivo de ZKL - Investigación y Desarrollo, s.a. (Výzkum a vývoj, a. s.) los últimos avances en el Grupo en el campo de la tecnología e innovación y las perspectivas para el futuro del desarrollo técnico de los rodamientos. Dr. Libor Nohál.

CONCEPTO DE ZKL

■ **Grupo ZKL, ¿cómo lo caracterizaría desde el punto de vista de la cartera de productos?**

Los productos de la marca ZKL consisten principalmente en rodamientos y sus accesorios, pero también fabricamos herramientas, instrumentos de preparación y el centro tecnológico brinda servicios de diseño o de expertos a clientes fuera del Grupo, incluyendo opiniones de peritos forenses. La aplicación de nuestros productos se centra en una amplia gama de clientes de diversas áreas industriales. Además de los rodamientos industriales estándar, digamos de catálogo, también desarrollamos y fabricamos soluciones de

rodamientos personalizados y rodamientos para aplicaciones técnicamente muy exigentes en las industrias ferroviaria, de procesamiento, energética y aeroespacial.

■ **¿Puede dar algunos ejemplos?**

Se trata, por ejemplo, de los rodamientos axiales de rodillos esféricos producidos en la planta de Brno, que actualmente han sido innovados al estándar premium NEW FORCE. Debido a la complejidad de la construcción interna, este tipo de rodamientos con el nivel técnico más alto fabrican solo principales fabricantes del mundo, y ZKL es tradicionalmente uno de ellos.

Otro ejemplo de esta planta es el programa de rodamientos para los principales rotores de aerogeneradores. En los últimos siete años de trabajo intenso en este segmento, hemos desarrollado una serie de rodamientos de rodillos a rótula con un diámetro interior de 500 a 950 mm. Además de los rodamientos de rodillos a rótula, actualmente nos centramos en el proyecto de rodamientos de rodillos cónicos aplicables principalmente en rotores de centrales eléctricas marinas. El nivel técnico de nuestros productos en este segmento, comparable con los mejores del mundo, queda demostrado por la creciente demanda de parte de los principales fabricantes de centrales eólicas de todo el mundo.

FERROCARRIL:

un medio de transporte atractivo y sostenible

■ **Además del sector de energía eólica, el transporte ferroviario también está ganando importancia en todo el mundo. ¿Cuál es la situación en ZKL?**

Los rodamientos para la industria ferroviaria forman parte del programa de producción prioritario en nuestra planta en Klášterec nad Ohří hace varios años. Aquí daría ejemplos de productos,

ya sea para ejes o motores de empuje o tracción de vehículos ferroviarios. En este segmento, con respecto al enfoque conservador de los clientes, siempre se trata de proyectos de desarrollo a largo plazo que deben someterse a una serie de validaciones y pruebas. Sin embargo, el producto final tiene aseguradas las ventas a largo plazo, porque las innovaciones en el segmento ferroviario se están llevando a cabo mejor en forma de saltos. De los proyectos actuales, mencionaríamos los rodamientos de rodillos para motores de tracción, que han pasado por casi cinco años de desarrollo. Además del alto rango de temperatura de funcionamiento de -60 °C a 100 °C , tuvo que soportar velocidades de prueba extremadamente altas. Estos rodamientos se utilizan en locomotoras de carga diesel-eléctricas con una potencia respetable de 5.000 kW. El año pasado, también completamos el proceso de innovación y certificación TSI de los rodamientos de rodillos del eje WJ / WJP, donde ofrecemos a nuestros clientes soluciones con parámetros de rendimiento más altos en comparación con nuestros competidores. Además, este año continúa la fase de aplicación del desarrollo de las unidades de rodillos de eje de tipo CRU con un intervalo de servicio de mantenimiento extendido.

■ **¿Los productos mencionados tienen algo en común?**

Todas estas innovaciones comparten varias características comunes. Se trata de productos de alto valor añadido para el usuario final, ya sean medidos por fiabilidad, durabilidad, baja eficiencia energética o bajos costes de ciclo de vida (LCC). En gran medida, se trata de una solución ZKL original protegida por el patente.

Esto en realidad caracteriza a la marca ZKL, o más bien a todo el Grupo. Aportamos a nuestro socio comercial una solución rápida y original con un alto valor de utilidad.

ZKL – CAMINO PROPIO

■ ¿Cómo logran estos resultados?

Un gran beneficio de ZKL es que es una empresa checa con capital nacional y una estructura relativamente ajustada. Esto trae consigo decisiones rápidas y competentes que las corporaciones multinacionales no pueden lograr. Gracias a esto, somos, en comparación con nuestros competidores, capaces de responder rápidamente, y sobre todo de manera eficaz a los requisitos detallados de nuestros clientes y así permitir la finalización del desarrollo de sus productos con nuestros rodamientos en muy poco tiempo, en cuestión de meses, de acuerdo con la complejidad del proyecto. El Grupo también invierte significativamente en tecnologías de producción, equipos de ensayos y medición, soluciones de software y digitalización modernas. Esto nos aporta la información necesaria de la operación y asegura la estabilidad y calidad de la producción en general. Y la base de todo es un excelente equipo de colaboradores, que juega un papel clave y, en mi opinión, el más importante en todo el proceso.

■ La oferta del mercado laboral de trabajadores con formación técnica a menudo se menciona como problemática, ¿cómo lo percibe usted?

En este sentido, creo que ZKL tiene la ventaja de que no hemos subestimado la situación y desde hace varios años hemos implementado un programa para reclutar nuevos empleados jóvenes para los puestos clave en el Centro Tecnológico. La buena cooperación con las universidades, especialmente con la Universidad Técnica de Brno, contribuye en gran medida a ello. Colaboramos con las universidades ofreciendo temas para los Trabajos de Grado y Disertación, conferencias profesionales o un programa de prácticas para estudiantes con la posibilidad del trabajo a tiempo completo después de terminar sus estudios. El estudio de ingeniería de materiales, mecánica de contactos, tribología, tecnología, metrología, etc. es una buena base para el trabajo técnico en el desarrollo de nuestros rodamientos.

En cuanto a nuestro equipo, debo decir que está bien conformado, tanto en la distribución por edades como en la orientación profesional. Logramos asegurar gradualmente la sustitución de los compañeros de trabajo que dejaron de trabajar en la empresa por compañeros más jóvenes. Esto trae al equipo diferentes perspectivas sobre los problemas que se están abordando y, a menudo, y gracias a esto encontramos nue-

vas soluciones originales. La implementación de herramientas modernas de diseño, validación y metrología también nos ayuda en esto. El trabajo en el desarrollo de rodamientos es exigente y requiere conocimientos de diversas disciplinas científicas, con un muy buen conocimiento de las matemáticas como herramienta de trabajo para el técnico. Para un técnico, el conocimiento de las matemáticas es como el conocimiento de la escritura y la lectura para un escritor. Por eso me identifico plenamente con el hecho de que es muy importante tener la enseñanza de las matemáticas de calidad, comprensible e interesante para los estudiantes desde la escuela primaria hasta la universidades. El tema de la educación técnica aún no se ha resuelto, el número de alumnos de calidad está, en mi opinión, fijo en la sociedad, y por eso es necesario no aumentar el número de estudiantes de las carreras técnicas, sino motivar a los mejores estudiantes a estudiarlas.

RODAMIENTOS DEL FUTURO

■ Usted menciona herramientas modernas para el diseño y desarrollo de rodamientos, ¿puede ser más específico?

Además de las herramientas comunes de hoy en día en el diseño de productos, como los sistemas PLM y CAD ya implementados, se trata de simulaciones numéricas que utilizan el método de elementos finitos con sus propios enfoques metodológicos y computacionales. Para el diseño de los rodamientos y la verificación de los parámetros propuestos del producto, utilizamos nuestro propio modelo de cálculo físico que describe que está pasando dentro del rodamiento. Este modelo se utiliza en menor medida en la ingeniería de aplicaciones para diseñar la solución óptima para el cliente.

Al mismo tiempo, podemos validar tanto prototipos como nuevos enfoques de simulación gracias a nuestra propia sala de ensayos. También utilizamos tecnologías aditivas para la creación de prototipos, incluida la impresión en metal. Estos pasos pueden acelerar significativamente el proceso de desarrollo y verificar experimentalmente la solución de diseño propuesta. Además, cooperamos en tareas de investigación e implementación de ensayos especiales con centros de investigación y laboratorios acreditados tanto en la República Checa como en el mundo. Gracias a esta cooperación, podemos utilizar conocimientos y tecnologías de expertos que el Grupo no tiene a su disposición, y la inversión en estas tecnologías

Ing. Libor Nohál, Ph.D.

Nacido en Zlín, después de estudiar el campo de máquinas de producción, sistemas y robots en la Universidad Técnica de Brno, continuó sus estudios de doctorado en el Instituto de Diseño de la Universidad Técnica de Brno en el campo de la mecánica de contacto, NDT y diagnóstico, donde comenzó su carrera laboral como investigador. Está trabajando en el Grupo ZKL desde el año 2013. Trabajó allí como diseñador, luego como jefe del Departamento de Diseño y Computación Técnica, y desde el año 2020 como Director Ejecutivo de ZKL - Investigación y Desarrollo, s.a. (Výzkum a vývoj, a. s.) y Director Técnico del Grupo.

no tendría sentido debido al grado de uso. En gran medida, un alcance tan amplio de cooperación se implementa gracias a proyectos de subvenciones de la UE y la República Checa, lo que refuerza nuestra competitividad frente a las corporaciones multinacionales.

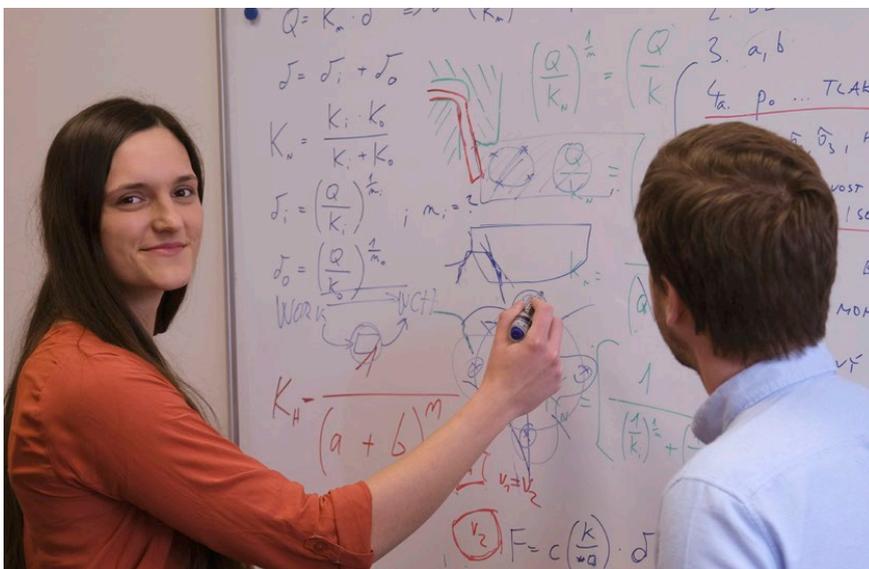
Invertimos en la introducción de sistemas MES y nuevos dispositivos de medición que permitan una evaluación compleja de la geometría. Se trata de sistemas de medición integrados en el proceso de producción y equipos para la medición óptica en 3D. Gracias a esto, podemos diseñar componentes forjados, como jaulas de chapa, de manera más eficiente y optimizar herramientas para su fabricación. Todo está entrelazado, comienza con los requerimientos del cliente, pasando por su evaluación, diseño del producto, fabricación, verificación hasta la entrega al usuario final. Gracias a las tecnologías digitales, la información está interrelacionado en el proceso.

■ Entonces, ¿hacia dónde se dirige ZKL a medio plazo?

Las actividades de investigación del grupo están vinculadas en gran medida al desarrollo de los productos de nuestros clientes OEM. En lo que respecta al sector, apuntamos a rodamientos para la energía verde, ferrocarriles, aviación y unidades tecnológicas. Las nuevas direcciones de desarrollo integran métodos avanzados de tratamiento térmico, varios tipos de recubrimientos de superficies funcionales, optimización de la microgeometría con respecto a las posibilidades de las nuevas tecnologías de producción, mecatrónica y digitalización. Por lo tanto, continuamos, por ejemplo, en el desarrollo de rodamientos de rodillos cónicos estructuralmente nuevos para las centrales de energía eólica y en el desarrollo de aplicaciones de rodamientos de material nanoestructurado. Estas estructuras de material en reciente desarrollo resisten mejor los daños al rodamiento y extienden su vida útil y confiabilidad de los mismos. Nuestros productos objetivo son principalmente rodamientos para ferrocarriles y energía eólica. A largo plazo, parte de los rodamientos ofrecidos se fusionarán en unidades tecnológicas más grandes, ya sea en la cartera de ZKL o dentro del Grupo con nuestros socios.

Desde el punto de vista de los servicios ofrecidos, el Grupo ZKL es, gracias a una ingeniería de aplicaciones desarrollada y un Centro Tecnológico propio, un socio para todo aquel que necesite resolver problemas con equipos y máquinas rotativas: aumentar su rendimiento, reducir el consumo de energía, o ayudar con el diseño de solución o mejorar la calidad de sus productos.

En conclusión, quisiera agradecer a todos los empleados del Grupo ZKL por su trabajo, gracias al que logramos alcanzar los objetivos determinados y mejorar tecnológicamente el valor de nuestros productos.

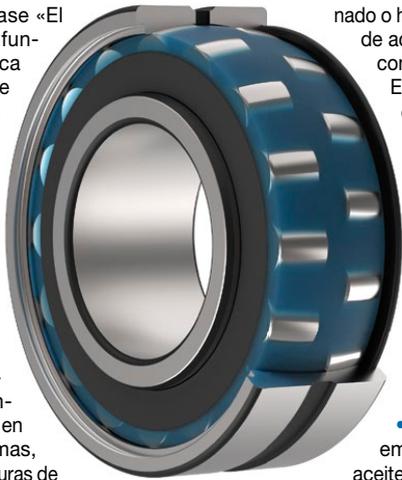


Rodamientos ZKL con grasa sólida

La conocida frase «El que lubrica bien, funciona bien» se aplica más en el mundo de los rodamientos que en cualquier otro lugar. Existen diferentes tipos de lubricación, desde las más comunes, como la lubricación con grasa o aceite, hasta lubricantes especiales de grafito seco y disulfuro que proporcionan una función de lubricación en condiciones extremas, como altas temperaturas de funcionamiento. En los últimos años, varios fabricantes mundiales también han lanzado al mercado rodamientos, que han sido lubricados con un llamado lubricante sólido desde su producción.

Un lubricante sólido es un material polimérico saturado de aceite. La matriz de polímero rellena todo el espacio libre del rodamiento, dejando un espacio alrededor de los elementos rodantes, jaulas y pistas de rodadura. Cuando el rodamiento arranca, se calienta, lo que resulta en una reducción de la viscosidad del aceite atrapado en el troquel poroso. A continuación, el aceite se libera del troquel y alcanza los puntos necesarios de los contactos funcionales, lubricando así el rodamiento. Cuando se detiene el rodamiento, el aceite vuelve a su estado original al enfriarse.

Los rodamientos con grasa sólida se pueden utilizar donde sea imposible o peligroso realizar la relubricación. Además, en un ambiente contami-



nado o húmedo. Tienen una mayor cantidad de aceite sintético que los rodamientos convencionales lubricados con grasa. Esto aumenta su resistencia a la oxidación. Los rodamientos con este lubricante también prolongan su vida útil al evitar que el lubricante se revuelque y se amase debido a la estructura sólida de su troquel polimérico.

Ventajas del lubricante sólido:

- No es posible de sacarlo del rodamiento enjuagándolo.
- Reduce la posibilidad de impurezas en el rodamiento al llenar casi todo su espacio libre.
- El lubricante es resistente a la emulsificación. También retiene el aceite y lo distribuye uniformemente por los espacios funcionales de las pistas de rodamiento. Todo esto aumenta la eficiencia de la lubricación y, por lo tanto, prolonga la vida útil del rodamiento.
- El enjuague de rodamientos, por ejemplo en la industria alimentaria, ya no es un problema si se utiliza un rodamiento sellado en combinación con un lubricante sólido. Al enjuagar, el sello descansa sobre el lubricante sólido y evita así que entre humedad.
- Los rodamientos llenados con grasa sólida son más ecológicos.

Desventajas del lubricante sólido:

- La grasa sólida aumenta el par de fricción del rodamiento, por lo que la velocidad de referencia de los rodamientos lubricados con grasa sólida es menor en comparación con las versiones estándar. Las propiedades de los rodamientos con grasa sólida permiten usarlos en una amplia en muchos sectores industriales, como las industrias alimentaria y farmacéutica, cintas transportadoras, de agricultura, para teleféricos, grúas portuarias, en fábricas de papel, etc.

A finales de 2020, la sociedad ZKL desarrolló el primer prototipo de un rodamiento de rodillos esféricos sellado con un lubricante sólido. Se trata de la dimensión de tipo B2-2208. Estos rodamientos se someten en el primer trimestre de 2021 a pruebas de esfuerzo y pruebas a velocidades de rotación de referencia. Los resultados de las pruebas se evaluarán posteriormente, determinando los parámetros de rendimiento y en un futuro próximo será posible suministrar a los rodamientos ZKL lubricantes sólidos a proyectos específicos. Los rodamientos de rodillos esféricos sellados lubricados con grasa sólida, deberían encontrar su aplicación en las condiciones exigentes del trabajo de las cintas transportadoras. Para obtener más información, comuníquese con el Departamento de Soporte Técnico de Ventas de ZKL.

Ing. Jan Křemen
Jefe del Departamento de Soporte Técnico de Ventas, ZKL – I&D, a.s.

Para más información contacte:

ZKL – Investigación y Desarrollo, s.a. (Výzkum a vývoj, a. s.)
Departamento de soporte técnico



support@zkl.cz



+420 544 135 412



www.zkl.cz

Desarrollo de la construcción de viviendas de ZKL Reality



La empresa ZKL Reality, s.r.o. está incorporando a su cartera inmobiliaria existente, que consiste principalmente en las viviendas, nuevas instalaciones destinadas al alojamiento. En vista de los actuales obstáculos para la autorización de obras de construcción, la construcción pudo comenzar recién en el año 2020, en comparación con la fecha originalmente prevista en el año 2019, como anunció el director general, Ing. Jiří Prášil en Zetkalák en marzo 2019.

A finales del año 2020, se completó la reconstrucción de dos edificios en desuso en Klášterec nad Ohří, construyendo así dos nuevos edificios de apartamentos con una capacidad de 22 apartamentos. Casi todos los apartamentos ya están ocupados y ZKL Reality está preparando junto con la adaptación de los edificios de oficinas y producción existentes en Klášterec nad Ohří también la remodelación del área de producción en desuso. La intención es construir nuevos espacios para la vivienda, servicios y producción

a pequeña escala. El proyecto será muy pronto discutido con las autoridades de la ciudad de Klášterec nad Ohří.

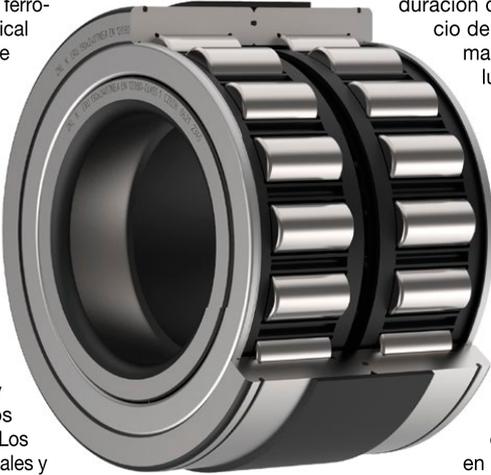
En Brno, a mediados de 2020, se inició la primera etapa de construcción del edificio de alojamiento con una capacidad de 52 apartamentos de un dormitorio con cocineta y de dos dormitorios con cocineta con el plan de la puesta en servicio de dichas unidades a mediados de 2021. Contamos con infraestructura moderna en el edificio, por ejemplo, en los garajes estamos planificando hacer instalaciones previas para los nuevos coches eléctricos. Una vez finalizada la construcción, en los siguientes años se iniciarán trabajos preparatorios para la finalización de otras aproximadamente 50 unidades dentro de la segunda etapa de construcción.

Ing. Jan Harwot
Director Ejecutivo de ZKL Reality, s.r.o.



Ferrocarril: Unidades de rodillo con intervalo de servicio ampliado

En la actualidad, en todos los sectores en desarrollo dinámico, se pone un énfasis constante no solo en la confiabilidad, sino también en la reducción de los costos operativos y la ecología. El sector ferroviario tampoco se está quedando atrás en estas tendencias. En ZKL, consideramos estas tendencias como una oportunidad y, por lo tanto, la empresa ZKL - Investigación y Desarrollo, junto con la planta de producción en Klášterec nad Ohří, participó en el desarrollo de un nuevo concepto de unidades de rodillos para vehículos ferroviarios (CRU - Cylindrical Roller Unit (Unidad de rodillos cilíndricos)). La mayor ventaja para el usuario final es la ampliación del intervalo de servicio de estas unidades de rodillos hasta 1,3 millones de km. Un intervalo de servicio tan prolongado ahorra finalmente los costes generales de funcionamiento y mantenimiento de los vehículos ferroviarios. Los parámetros dimensionales y



de rendimiento del rodamiento permiten su instalación en carcasas y gorriones de rodamiento ya dimensionalmente estandarizados, de modo que durante la implementación no haya mayores intervenciones en el concepto de chasis y la necesidad de una nueva certificación.

El secreto de un intervalo de servicio tan prolongado consiste no solo en el diseño preciso del propio rodamiento, sino también en la calidad del lubricante utilizado. Justamente el lubricante suele ser el factor más limitante para la duración del intervalo de servicio de mantenimiento. Para maximizar la vida útil del lubricante, se requiere la temperatura de funcionamiento más baja posible, evitando así la degradación excesiva del lubricante. Esta reducción de temperatura se logra simplemente con la alta calidad de las superficies funcionales de los componentes del rodamiento y, por lo tanto, con la reducción de la fricción en el propio rodamiento.

Otra clave del éxito es la protección del interior de la unidad de rodillos. Las unidades tienen una segunda barrera para proteger el espacio interior del rodamiento en forma de una cubierta y una junta, en comparación con el diseño actual de los rodamientos de rodillos del eje convencionales. Además, las unidades de rodillos tienen una mayor protección contra la entrada de corrosión por contacto que se produce entre la superficie exterior de la unidad y el interior de la carcasa del rodamiento, o entre el gorrón y el anillo interior de la unidad. Igualmente importante es el hecho de que la unidad de rodillos se monta en el eje como un solo conjunto y de esta manera no se descubre su espacio interno, lo que reduce significativamente la probabilidad de entrada de suciedad y posibles consecuencias fatales.

Características de las unidades CRU:

- intervalo de servicio más largo, menores costos operativos
- geometría de la jaula única
- Instalación y manipulación más sencillas
- nuevo lubricante sintético
- el rodamiento está lubricado y sellado directamente de fábrica
- geometría interna optimizada
- mayor fiabilidad y seguridad

Ing. Jan Hanáček
Ingeniero de Aplicaciones
ZKL - Investigación y Desarrollo, s.a.
(Výzkum a vývoj, a. s.)

La mejor empresa innovadora de la Región de Ústí en el año 2020

El Centro de Innovación de la Región de Ústí nad Labem (ICUK), en colaboración con la agencia CzechInvest y la Región de Ústí nad Labem, ha anunciado ya tercer año del concurso de la mejor Empresa de Innovación de la Región de Ústí nad Labem en el año 2020, en el que participamos también nosotros. En el concurso se premian anualmente las innovaciones de productos, servicios o tecnología implementadas en la región durante los últimos tres años. El jurado de expertos seleccionó las mejores innovaciones de casi dos docenas de empresas registradas en dos categorías - empresas pequeñas y medianas y empresas grandes.



La innovación con la que ganamos en la categoría de grandes empresas fue el rodamiento de rodillos CRU diseñado para la industria ferroviaria. Su característica específica es la extensión del intervalo de servicio de mantenimiento hasta 1,3 millones de km a una velocidad de 160 km/hr bajo la carga de funcionamiento normal. Este prototipo fue desarrollado dentro del proyecto de investigación "Generación nueva de rodamientos para aplicaciones ferroviarias con intervalo de servicio de mantenimiento extendido", que implementamos en el período 2017 - 2020 con la subvención del Ministerio de Industria y Comercio del programa

TRIO. Los coinvestigadores del proyecto fueron también la empresa del Grupo ZKL - Investigación y Desarrollo, s.a. (Výzkum a vývoj, a. s.) y VUT (Universidad Técnica) en Brno.

El primer lugar nos da derecho a ostentar el título de Empresa Innovadora de la Región de Ústí en el año 2020. Estamos justificadamente orgullosos de este título y estamos decididos de seguir esforzándonos por seguir desarrollando nuestro potencial de innovación.

Ing. Jmila Búchová
Manager de proyectos
ZKL Klášterec nad Ohří, a. s.

Aumento de los parámetros de calidad de los rodamientos axiales de rodillos esféricos

El superacabado es una operación crucial e importante para la correcta funcionalidad y vida útil del rodamiento. Es una de las primeras cosas que aprendí cuando comencé a trabajar como tecnólogo de rectificación. Es más que cierta. Por lo tanto, decidimos sumar una máquina con esta performance a la producción de rodamientos axiales de rodillos esféricos, que es de creciente interés en el mundo.

En el otoño del año 2020, se agregó una nueva máquina de superacabado BS 212 a la maquinaria de la planta de ZKL Brno. Se trata de una máquina de superacabado vertical del fabricante alemán Thielenhau, diseñada para el superacabado de anillos de eje hasta un diámetro exterior de 200 mm. Nos permite superacabar no solo las pistas de rodadura, sino también la cara de apoyo. Después del superacabado de las dos superficies de rodadura mencionadas, se garantiza no solo una excelente rugosidad (Ra 0.08), sino también la ondulación y la redondez, que después de esta operación están muy por debajo de los valores máximos prescritos en la documentación de diseño para dimensiones tipográficas individuales.

Gracias a la combinación del movimiento de rotación de la pieza de trabajo y la oscilación de la herramienta, las partículas abrasivas copian una sinusoide típica de este tipo de mecanizado. Debido a la superposición de las sinusoides individuales, las partículas abrasivas forman trazos en la pieza de trabajo que se cruzan en cierto ángulo. Las herramientas de superacabado utilizan una piedra de superacabado con un grosor de grano de hasta 800 µm.

Esta tecnología supone un importante refuerzo y mejora de todo el proceso de producción de rodamientos axiales de rodillos a rótula en un segmento hasta un diámetro exterior de 200 mm.

Ondřej Mágř
Tecnólogo de Procesos de ZKL Brno, a.s.



Jotes – máquina de rectificación de los elementos rodantes



En 2020, el segmento de rectificado de elementos rodantes para rodamientos de dimensiones grandes ha sido reforzado significativamente. Se entregó una rectificadora frontal de discos de segmento CNC JOTES SAB 100ST para el sector de rectificación de elementos rodantes.

Se trata de una rectificadora de carrusel CNC capaz de pulir superficies planas giratorias sobre una mesa magnética giratoria de 1.000 mm de diámetro. El desplazamiento del husillo de rectificado y la mesa giratoria está asegurado con tornillos de bola precargados, conectados por servomotores a codificadores, donde el cizallamiento del husillo de rectificado se complementó con una regla de medición lineal para mantener la máxima precisión de posicionamiento. La máquina está totalmente cubierta, cumple con todas las normas de seguridad y está equipada con la extracción de neblina de aceite. La máquina también cuenta con un depósito refrigeración, que incluye un dispositivo para mantener constante la temperatura del refrigerante. Gracias a esto, la máquina está completamente preparada para rectificar en tres turnos de operación.

La gran ventaja es la posibilidad de utilizar el tipo de herramienta existente, que tenemos para la tecnología más antigua en la máquina Stanko, y por lo tanto no es necesario reequipar la máquina con esta herramienta. El sistema 5S se está implementando actualmente en todo el lugar de trabajo. Esta máquina es un ayudante importante para el rectificado de elementos rodantes en el segmento de rodamientos de dimensiones grandes.

Ondřej Mágř
Tecnólogo de Procesos de ZKL Brno, a.s.

Nuevas representaciones de ZKL para los mercados de Ucrania, Rusia y Turquía

La realidad de los negocios hoy en día es que muchas pequeñas y grandes sociedades, a medida que crecen, piensan en entrar en otras regiones, países y luego continentes. El primer paso en este camino es la creación de una red de distribución internacional, cuyo crecimiento conduce a un segundo paso más audaz, la apertura de una sucursal o representación.

El Grupo ZKL superó con éxito el primer paso, que fue la creación de una red de distribución que funciona en más de 70 países de todo el mundo. Esta red nos proporciona exportaciones de hasta el 90% de las ventas de la sociedad. Basándose en información a largo plazo de los distribuidores en varios países, ZKL ha identificado mercados prometedores para sus productos y está abriendo sus representaciones de manera sistemática en todos los países clave. Además de las representaciones operativas en Argentina, China, India y Alemania, se agregaron dos nuevas para los mercados de Ucrania y Rusia en el año 2019 y Turquía en el año 2020.

Representación de ZKL para el mercado de Ucrania y Rusia

El 1 de septiembre de 2019, se abrió una nueva oficina de representación en Ucrania, dirigida por Evgeniy Mochenko, un especialista con más de 10 años de experiencia en el campo de los rodamientos.

La sociedad ZKL crece de forma dinámica y se está desarrollando con éxito. Por tanto, los mercados de Ucrania y Rusia, que parecen ser muy prometedores, requirieron la apertura de una nueva representación. Este es otro paso hacia el encuentro con los clientes del Grupo ZKL, que presta especial atención a mejorar y desarrollar el nivel de servicios y soporte de ventas para sus distribuidores y clientes finales directamente en la región en la que opera. La representación garantizará un trabajo más cómodo con los clientes que trabajan con nosotros.

"Abrir una nueva representación es un paso importante en el desarrollo estratégico de la empresa. Su principal objetivo es realizar actividades de marketing para incrementar la reputación y



Evgeniy Mochenko



Sedat Dobruca



el conocimiento de la marca ZKL. Además, la creación y soporte de grandes proyectos con usuarios finales; resolución rápida de disputas y reclamaciones; identificación y eliminación de factores que obstaculizan el crecimiento de las ventas en la región encomendada", dijo Evgeniy Mochenko. "También planeamos crear e implementar un sistema logístico para un suministro estable de nuestros productos a los consumidores en Ucrania", agregó Mochenko.

A pesar de la pandemia mundial, la oficina de representación recién creada ya ha participado con su propio stand en la exposición internacional más grande de Ucrania "Foro Industrial" en Kiev. Fue acreditada para los suministros a las sociedades holding más grandes y anunció la creación de un almacén intermedio con los rodamientos más vendidos para satisfacer la creciente demanda de los consumidores ucranianos y rusos.

En Ucrania y Rusia, hemos visto recientemente una tendencia constante de crecimiento de la demanda de rodamientos de ZKL. "El año 2020 fue un año exitoso para ZKL en estas regiones.

El volumen de negocios aumentó a pesar de la crisis provocada por el virus Covid-19. Además, la reorientación de los consumidores de marcas premium a productos ZKL de la misma calidad pero más asequibles es una garantía de otra promoción segura de nuestra sociedad en los mercados postsoviéticos", evaluó Evgeniy Mochenko, jefe de la nueva representación, los éxitos de esta nueva representación.

Representación de ZKL en Turquía

La oficina de ZKL en Turquía se estableció el 1 de junio de 2020 en Estambul. Nuestro socio comercial a largo plazo, el Sr. Sedat Dobruca, se convirtió en nuestro representante en el mercado turco. Es un profesional experimentado con más de 20 años de experiencia en las ventas de rodamientos y educación en este campo. "Los rodamientos son una tradición familiar para mí", dijo Sedat Dobruca. "Mi bisabuelo, mi abuelo y mi padre ya estaban en el negocio de este sector".

Una de las tareas importantes de la sucursal es representar la marca ZKL en el mercado turco

con el objetivo de hacerse más visible y conocida. Comunicarse más a menudo con los clientes y los distribuidores. Estar cerca de ellos y ayudarlos a resolver sus necesidades y problemas específicos. Por último, pero no menos importante, aumentar las ventas de rodamientos de ZKL en el mercado local es una tarea importante. "Veo el potencial en la industria pesada, en los fabricantes de maquinaria y en la agricultura", dijo Sedat Dobruca. "Como representante de ZKL, trabajaré duro para mejorar las ventas y construir relaciones a largo plazo con los clientes", agregó. "ZKL ha realizado inversiones muy importantes en los últimos años y se ha convertido en un actor importante en el mercado de rodamientos. ZKL suministra sus rodamientos a varios tipos de industrias en todo el mundo. Estoy seguro de que gracias a las sólidas referencias y la gama de productos, atraeremos aún más al mercado turco".

Hana Luxová
ZKL Bearings CZ, a.s. – marketing

Para más información contacte:



Evgeniy Mochenko (+38) 067 185 88 83
Sedat Dobruca (+90) 532 569 3960



evgeniy.mochenko@zkl.cz
sedat.dobruca@zkl.cz



www.zkl.eu

ZKL Rodamientos S.A.

Su socio eficaz en Latinoamérica

Distanciados pero unidos, nos adaptamos a una nueva normalidad.

Ante un difícil escenario político y social en nuestra región, al 2020 no le podía faltar su cuota de sorpresa, llegó el Covid 19 y nos abordó de manera rápida y contundente colocándonos frente a una situación incierta y de ralentización de todas las operaciones. Lo desconocido se apoderó de lo estadístico, y de todas las estrategias planificadas trayendo grandes consecuencias y pérdidas económicas en todo el mundo.

Cada gobierno implementó medidas drásticas para controlar el brote pandémico, cierres de aeropuertos, fronteras nacionales, internacionales, cuarentenas obligatorias, todas medidas de aislamiento que nos ubicaron en la imposibilidad de realizar tareas tal como las veníamos llevando a cabo. Este nuevo esquema nos hizo reflexionar y desarrollar estrategias de adaptación y técnicas para lograr acercarnos a los clientes de manera no presencial. Inmediatamente nos dispusimos a formar un equipo de operaciones junto al departamento técnico de nuestra fábrica con el objetivo de orientarnos en el aprovechamiento de los tiempos de encierro y en la receptividad de los clientes a programas de capacitación y presentación de productos.

De esta manera nos enfocamos en las herramientas con las que contamos actualmente para lograr traspasar esa barrera, brindamos cursos de capacitación, reuniones comerciales y asistencias técnicas virtualmente. También se organizaron ferias y exposiciones donde ZKL fue invitada a participar de manera no presencial. Así fue que el primer puntapié lo dio el sector agrícola argentino, EXPOAGRO, la mega exposición de la industria agrícola de Argentina se realizó por primera vez



Silvina Tomassoni

de manera Virtual y ZKL fue parte de ella. También logramos participar de la exposición más importante del sector minero de Chile - EXPOMIN Virtual. Ambas exposiciones nos nutrieron de buenos contactos y algunos resultados muy positivos que esperamos seguir desarrollando.

Al comienzo, tuvimos muy poco tiempo para analizar el fenómeno, pero se han tomado buenas decisiones de liderazgo. La gerencia del grupo tuvo una acertada visión y coloco en marcha inmediatamente todos los protocolos necesarios para seguir produciendo y despachando de manera normal, evitando de este modo el riesgo de desabastecimiento o demora alguna en las entregas pactadas. Actuamos de manera rápida, y toda información que se intercambiaba con los clientes fue de manera eficaz. Sin dudas el 2020 fue un año donde logramos demostrar que somos un gran socio comercial y que, aun distanciados, trabajamos unidos para atravesar con éxito esta dura situación.

Es así que el 2021 nos encuentra aun adaptándonos a esta nueva normalidad, no obstante, nuestras expectativas siguen enfocadas en el desarrollo del mercado industrial y en el acompaña-

miento de nuestros Importadores y Distribuidores autorizados de toda Latinoamérica. Y bien digo toda Latinoamérica, ya que a partir de este año la filial, ZKL Rodamientos S.A., también tendrá a su cargo el desarrollo comercial de la marca en Brasil. La integración de este nuevo mercado a la órbita de gestión de la filial nos permitirá no solo volcar nuestra experiencia a la industria brasilera, sino también, nos dará la posibilidad de integrar trabajos de homologación y abastecimiento entre compañías socias situadas en toda la región. Confiamos que con esta nueva estructura de atención directa, sabremos interpretar las necesidades que el mercado exige y de esta forma articular los métodos necesarios para desarrollar los negocios de nuestra marca en el gigante sudamericano.

ZKL en Latinoamérica no se detiene, avanza de manera eficaz para seguir siendo el socio estratégico que su empresa necesita y merece. La adaptación y la velocidad en las respuestas en estos tiempos, es la base del éxito a largo plazo.

Pablo Méndez

Presidente – ZKL Rodamientos S.A.



Edson Almeida



Pablo Méndez

Para más información contacte:

 Pablo Méndez +54 9 11 3944 – 6505
 Silvina Tomassoni +54 9 11 6241 – 7681
 Edson Almeida +55 11 9 8197 – 6117

 pablomendez@zklgroup.com.ar
 stomassoni@zklgroup.com.ar
 soporte@zklgroup.com.ar

 Pablo.mendez998
 stomassoni
 edsonzkl3010

 zkl_rodamientos_sa

 www.zkl.eu



ZKL Klášterec refuerza la producción y el desarrollo de rodamientos axiales hasta un diámetro de 500 mm

Recientemente, hemos visto un gran potencial en el campo de los rodamientos axiales de bolas con un diámetro exterior de 190 a 500 mm.

Estamos tratando de hacer frente a esta tendencia y el paso inevitable de nuestra parte es fortalecer e innovar las capacidades de producción, pero también de desarrollo. Hemos hecho uso de las posibilidades de financiación de los programas europeos para apoyar actividades de investigación, desarrollo e innovación, específicamente el Programa Operativo de Iniciativa Empresarial e Innovación para la Competitividad - el programa de apoyo denominado como POTENCIAL. El objetivo de esta estrategia de innovación fue crear y posteriormente desarrollar un Centro de Desarrollo.

En la primera etapa, en noviembre de 2020, adquirimos una tecnología de producción progresiva adecuada para la producción de rodamientos axiales de bolas con un diámetro de 190 mm a 500 mm. El conjunto de medios tecnológicos básicos incluye una máquina CNC para el rectificado preciso de pistas de rodamiento, una máquina CNC para rectificado preciso de diámetros internos y una máquina CNC de superecabo para operaciones de acabado de las pistas de rodaje de las piezas del rodamiento. Las tres máquinas de nueva generación garantizan parámetros muy precisos de la calidad de la superficie de las pistas de rodaje y las dimensiones de conexión.



Después de la puesta en marcha del Centro de Desarrollo, equipado con la tecnología adecuada para rectificar las pistas de rodadura y agujeros y para el acabado final de las superficies rectificadas mediante el superacabado, tuvimos la oportunidad y logramos las condiciones adecuadas para seguir desarrollando aún más nuestra gama de rodamientos de más de 190 milímetros hasta un diámetro de 500 mm. Hubo una mejora en los parámetros de calidad de las pistas de rodadura (rugosidad, ondulación) del rodamiento y la reducción de la resistencia a la rodadura, extendiendo así la vida útil y reduciendo el consumo de energía durante el funcionamiento de estos rodamientos. Los rodamientos fabricados de esta manera equivalen con sus parámetros a los rodamientos de bajo consumo de energías de la competencia.

Continuamos con la puesta en servicio del Centro de Desarrollo inmediatamente en enero del año siguiente, 2021, cuando fue aprobado otro proyecto de Desarrollo Industrial e Innovación de Rodamientos Axiales. Para permitir una investigación y desarrollo completos y más amplios del proceso de producción, es necesario agregar dos máquinas de nueva generación para operaciones de acabado de piezas de rodamientos axiales de grandes dimensiones al parque de máquina de producción del Centro de Desarrollo. Se trata específicamente de una rectificadora CNC para el rectificado de precisión de lados/caras de las piezas y rectificadora CNC para el rectificado preciso de la superficie de las piezas del rodamiento. La entrega de las máquinas está prevista para la primavera de 2022.



La adquisición de tecnologías de producción avanzadas es la base para las innovaciones en la ingeniería mecánica y conduce a la satisfacción de altas demandas de precisión de producción, calidad, cumplimiento de parámetros estrictos de integridad de la superficie del rodamiento, pero también a un aumento de productividad.

Todos estos parámetros deben verificarse al mismo tiempo dentro del Centro de Desarrollo. Por lo tanto en la segunda etapa de puesta en funcionamiento del Centro de Desarrollo incluimos también tres dispositivos de medición de precisión.

La primera de ellas es una máquina de tres coordenadas (3D) con alta precisión (0,1 μm) que mide y explora todas las formas con una bola de contacto en el extremo de su brazo. El dispositivo nos ayudará a medir grandes diámetros hasta 500 mm, espaciado de la pista de rodaje, radio grande, formas más complejas, planitud de caras, etc. Ahora tenemos dispositivos capaces de medir parámetros de hasta 300 mm de diámetro. La adquisición de un nuevo dispositivo aumentará el rango posible de mediciones para nuevos proyectos de investigación y hará que la medición de estos parámetros sea más eficiente.

Otro medidor comprado es el medidor de redondez y cilindricidad: mide las desviaciones de redondez en las pistas de rodaje de los rodamientos, mide la cilindricidad de las superficies, de los orificios y otras superficies giratorias en las piezas de los rodamientos. También es posible medir la planitud de la superficie frontal y otras superficies planas en las partes del rodamiento. Proporciona una medición de forma eficiente y eficaz para el control de calidad. Es un modelo controlado por computadora de alta precisión para medir piezas de trabajo rotacionalmente simétricas. Tiene una alta velocidad de posicionamiento, centrado y nivelación automáticos, máxima precisión, vo-



lumen de medición y capacidad para procesar piezas de trabajo muy pesadas. El dispositivo aumenta el rango de medición para la verificación de las condiciones tecnológicas de rectificado de diámetros de rodamientos nuevos en desarrollo hasta 500 mm.

El último dispositivo, pero no menos importante, adquirido para el Centro de Desarrollo es el Microscopio para medir deformaciones superficiales, como rugosidad o estructura superficial. Mide varios parámetros en muy poco tiempo, aproximadamente 1 segundo. Asegura la medición sin contacto de una área grande, cubre el área de medición requerida y al mismo tiempo muestra el objeto escaneado. Su uso llevará al aumento de la calidad de la medición, uso más eficiente de los recursos humanos y realización de la propia investigación o producción. Elimina el error humano. El microscopio facilitará el control de rugosidad y garantizará la optimización inmediata de procedimientos tecnológicos utilizados y verificados en la fase de investigación del proyecto. Al reducir las deformaciones de la superficie, garantizamos mejores propiedades útiles de los rodamientos, reducción de vibraciones, prevención de fricciones en el rodamiento, asegurando así temperaturas de operación más bajas durante el funcionamiento del propio rodamiento.

La fecha de entrega prevista de los dispositivos de medición de la precisión se realizará en el segundo semestre de este año. Los dispositivos se utilizarán para verificar las condiciones tecnológicas propuestas al introducir nuevos tipos de rodamientos de la serie de rodamientos axiales con un diámetro superior a 190 mm. Los dispositivos de medición estarán ubicados en el Centro de Medición centralizado reconstruido, ubicado en la nave de producción, con buen acceso a las tecnologías de producción. El centro se está utilizando desde el verano de 2020 y ahora será modernizado, ampliado, pero principalmente equipado con los dispositivos de medición de precisión mencionados anteriormente.

Al adquirir un total de cinco máquinas de producción y tres dispositivos de medición muy precisos, ampliaremos nuestra cartera de rodamientos fabricados por otras series dimensionales de rodamientos axiales de bolas hasta un diámetro de 500 mm, lo que fortalecerá nuestra competitividad de la producción en el mercado global.

Ing. Jmila Búchová
Manager de proyectos
ZKL Klášterec nad Ohří, a. s.

Proyectos de innovación de los rodamientos en la sociedad ZKL Brno

ZKL es consciente de que es importante para el desarrollo de la sociedad que la cartera de productos de rodamientos se desarrolle constantemente para que los rodamientos de ZKL cumplan con los requisitos y expectativas de los usuarios finales. Por esta razón, la sociedad ZKL pone gran énfasis en el desarrollo técnico de productos y tecnologías relacionadas.

La innovación en la sociedad ZKL Brno, a.s. se puede dividir en dos categorías básicas. **La primera categoría es la producción de rodamientos, basada en líneas de productos ya desarrolladas.** Para estos rodamientos, se han desarrollado en el pasado procesos tecnológicos, de producción y de control específicos, necesarios para la fabricación de rodamientos con alto valor agregado. En la actualidad, las innovaciones en estos rodamientos se centran en ampliar la gama actual en función de los requisitos específicos del cliente.

Esta categoría incluye, por ejemplo, **rodamientos para el alojamiento de los ejes principales de los aerogeneradores.** Se trata de rodamientos de rodillos esféricos radiales de dos hileras, que aunque se basan en rodamientos de rodillos esféricos de dos hileras de la clase de rendimiento New Force, deben cumplir los requisitos específicos para rodamientos destinados a aplicaciones tan exigentes, donde se requiere una vida útil del rodamiento de 30 años. Para cumplir con estos requisitos, fue necesario adaptar el proceso completo de producción de estos rodamientos, desde los requisitos para el producto semiacabado de entrada, pasando por el proceso de tratamiento térmico y mecanizado hasta los requisitos para el montaje del rodamiento. Por supuesto, eso requiere una inspección inter-operativa y final continua, que incluye la inspección de las piezas finales mediante métodos NDT y una trazabilidad del 100% de cada rodamiento hasta el producto semiacabado. El cumplimiento exitoso de estos requisitos en la sociedad ZKL se evidencia claramente por la mayor demanda de estos rodamientos no solo de parte de los clientes actuales, sino también de parte de nuevos clientes de todo el mundo y la expansión continua de la cartera de rodamientos en este segmento.

Otro ejemplo de esta categoría es la producción de **rodamientos divididos transversalmente**, tanto esféricos como de rodillos. Para estos rodamientos, la clave del éxito es, sobre todo, el proceso de tratamiento térmico y el proceso de tecnología de corte de anillos de rodamientos. Gracias al desarrollo en estas áreas en los últimos años, la sociedad ZKL fabrica anualmente roda-



mientos partidos a pedido de los clientes como parte de sus innovaciones.

Por último, pero no menos importante, también es necesario mencionar la producción de **rodamientos axiales de rodillos esféricos de grandes dimensiones de la clase de rendimiento New Force con jaula de latón.** Basándose en la demanda de los clientes de la industria energética, en 2020 la sociedad ZKL produjo 5 tamaños de rodamientos axiales de rodillos esféricos de la serie 294 como parte de un proceso de innovación, con el diámetro de eje desde 600 mm hasta el diámetro de eje de 1000 mm. La producción de rodamientos de este tamaño es complicada no solo con respecto al cumplimiento de estrictas tolerancias geométricas a costos competitivos, sino también con respecto al manejo de piezas de trabajo, donde un elemento rodante del rodamiento 294/1000EM NF pesa 43 kg y el rodamiento completo pesa entonces 3.400 kg.

La segunda categoría es **el desarrollo de rodamientos completamente nuevos o la innovación de toda la serie de rodamientos a los rodamientos de las clases de potencia más altas.** Estos proyectos se desarrollan como parte del proceso de innovación para desarrollar tecnología de fabricación y métodos de control que satisfagan los requisitos de la documentación del diseño del rodamiento. En el año 2020, se completaron dos proyectos innovadores.

El primer proyecto fue la **innovación de una serie de rodamientos axiales de rodillos esfé-**

ricos de la serie 294 con jaula de chapa hasta el diámetro exterior de 200 mm a la clase de rendimiento New Force. En este proyecto se innovó una serie de rodamientos axiales de rodillos esféricos hasta el tamaño 29418EJ NF. Estos rodamientos por su geometría pertenecen a unos de los rodamientos de rodillos más exigentes a producir. Con el fin de lograr la forma de las pistas de rodadura deseada y las tolerancias geométricas prescritas a costos competitivos, se eligió una combinación del torneado en duro de las pistas de rodadura seguido de un superacabado de la superficie para las operaciones de acabado de las pistas de rodadura. Con esta combinación de procesos la elección adecuada de las condiciones tecnológicas da lugar no sólo a los parámetros geométricos requeridos de las pistas de rodadura, sino también a las tensiones residuales requeridas en la capa subsuperficial. La verificación de la vida útil requerida de los rodamientos producidos de esta manera se realizó mediante pruebas de longitud de vida útil en las estaciones de ensayo en la sociedad ZKL – Investigación y Desarrollo, s.a. (Výzkum a vývoj, a. s.)

El segundo proyecto innovador completado en el año 2020 fue el **desarrollo de rodamientos toroidales con el número completo de elementos rodantes.** Un rodamiento de rodillos toroidales es un rodamiento especial que tiene una fila de cilindros simétricos largos y ligeramente perfilados y las pistas de rodadura en forma de toro (toroide). Gracias a esta forma, el rodamiento permite que los anillos se inclinen entre sí y se muevan entre sí. De este modo, combina las principales ventajas de los rodamientos de rodillos y de rodillos a rótula. Sin embargo, esta forma de las pistas de rodadura es muy difícil de fabricar, especialmente en las operaciones de rectificado de la capa superficial de los elementos rodantes. Como parte del desarrollo de la producción de rodamientos toroidales, se diseñaron y probaron nuevos procedimientos tecnológicos, gracias a los cuales se lograron la forma y las tolerancias geométricas requeridas. Como parte del proceso de innovación, en el año 2020 se produjeron series de prototipos de 4 rodamientos toroidales diferentes. Al dominar el desarrollo y la tecnología de producción de rodamientos tan exigentes, la sociedad ZKL se ha convertido en uno de los líderes en el campo de la producción de rodamientos.

Ing. Jiří Šafek, Ph.D.
Manager de Desarrollo Técnico
y Productivo de ZKL Brno, a.s.



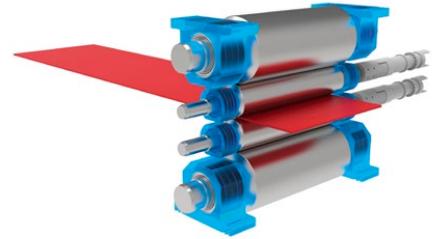
Rodamientos para laminadores

Gracias a las frecuentes demandas de rodamientos especiales utilizados en la industria metalúrgica, específicamente en los rodamientos de laminación, ZKL está ampliando gradualmente su gama de rodamientos de rodillos de dos y cuatro hileras. Su ventaja es la alta capacidad de carga radial de los rodillos de apoyo. Otra categoría creciente de rodamientos son los rodamientos de rodillos cónicos de dos y cuatro hileras, adecuados especialmente para la transferencia



de cargas combinadas, es decir, radiales y axiales, de los rodillos de trabajo.

Los rodillos se fabrican de acero para rodamientos estándar y de acero cementado, particularmente adecuado para este entorno muy exigente. La mayoría de los rodamientos hechos de acero cementado tienen elementos rodantes perforados y jaulas de gorrón, lo que permite el uso de un mayor número de elementos en el rodamiento, lo que prolonga significativamente su vida útil. La jaula de gorrón también aumenta



la vida útil de los rodamientos en los que se invierte el sentido de giro.

Los rodamientos para laminadores se fabrican generalmente con mayor precisión de funcionamiento y sus pistas de rodadura tienen perfiles optimizados para un uso máximo de las superficies de contacto, lo que también contribuye a una mayor vida útil del rodamiento.

Ing. Martin Špaček
Jefe de Administración del Surtido
ZKL Bearings CZ, a.s.

Rodamientos de rodillos a rótula axiales innovados en el estándar de NEW FORCE

La experiencia en la producción de rodamientos axiales de rodillos esféricos en la planta de Lišeň del Grupo ZKL se remonta a la década de los años 50 del siglo XX. Gracias a más de setenta años de producción continua y un amplio conocimiento, hoy los rodamientos axiales de rodillos esféricos de la marca ZKL ocupan una posición importante en el mercado y se encuentran entre los mejores del mundo.

El objetivo del Grupo ZKL es seguir aumentando este alto estándar, lo que está relacionado tanto con las inversiones en tecnologías de producción y los aumentos de capacidad, como con las actividades del Centro Tecnológico del Grupo, de la sociedad ZKL - Investigación y Desarrollo, s.a. (Výzkum a vývoj, a. s.), que en los últimos años ha estado trabajando sistemáticamente en innovar la nueva generación de rodamientos axiales de rodillos esféricos del estándar NEW FORCE.

Hasta ahora, los rodamientos de la serie 294 con un diámetro exterior de hasta 200 mm se han introducido en la producción en serie del nuevo estándar NEW FORCE. Este año y el próximo, se están introduciendo en la producción en serie otras dimensiones de tipo innovadoras de la gama de tamaños medios, de 200 a 600 mm de diámetro exterior. Además de este plan, los rodamientos axiales de rodillos esféricos de más de 600 mm

de diámetro exterior y especialmente los rodamientos de dimensiones grandes suministrados para proyectos OEM ya en el nuevo estándar NEW FORCE. Estos rodamientos incluyen, por ejemplo, el rodamiento de rodillos esféricos axiales más grande fabricado en la planta de Brno en Lišeň con la designación 294/1000EM NF.

Como parte de la innovación de cada rodamiento, se realiza una revisión completa de todos los componentes del rodamiento, que incluye, entre otras cosas, la optimización de la geometría interna mediante la simulación numérica y la aplicación de modelos físicos desarrollados internamente en el diseño estructural. Gracias al enfoque de diseño moderno, es posible tener en cuenta, por ejemplo, la temperatura de funcionamiento y los parámetros de lubricación al diseñar la vida teórica del rodamiento. Como parte de la innovación, gracias a la constante modernización del parque de máquinas, se aumenta la precisión de producción y se mejora la estructura e integridad de la superficie de geometría interna.

En comparación con la geometría original, los rodamientos nuevos NEW FORCE ofrecen a nuestros clientes:

- Funcionamiento más silencioso en el alojamiento, especialmente a velocidades más altas,
- vida útil hasta 40% más larga,

- menor fricción, lo que conduce a un menor consumo de electricidad de todo el alojamiento.

Selección de tipos de dimensiones innovadores:
29412EJ NF; 29468EM NF; 29414EJ NF; 29472EM NF; 29415EJ NF; 294/750EM NF; 29416EJ NF; 294/850EM NF; 29417EJ NF; 294/950EM NF; 29418EJ NF; 294/1000EM NF

Ing. David Macháček
Jefe adjunto del Departamento de Diseño y Computación Técnica
ZKL - Investigación y Desarrollo, s.a. (Výzkum a vývoj, a. s.)



REVISTA DE ZKL

REVISTA TRIMESTRAL
DEL GRUPO ZKL

Este número se publica en Mayo de 2021
Dirigido por el consejo de redacción
Para las necesidades del consorcio ZKL
edita ZKL, a. s., Jedovnická 8
628 00 Brno
Tel.: 544 135 403
Fax: 544 233 484

Redactor responsable
Ing. Hana Luxová

Registrado en el Ministerio de Cultura de
la República Checa bajo el No. E 11989

Composición e impresión:
Ideal Graphics s. r. o.
www.ideal-studio.cz

Procesamiento de piedra

La minería y el procesamiento de piedra es el sector de la industria que tiene condiciones de operación muy exigentes. Los componentes de los equipos individuales están expuestos a fluctuaciones significativas de temperatura, alta exposición al polvo, humedad, así como a vibraciones y cargas de choque. El servicio y el mantenimiento es muy exigente y las interrupciones no planificadas son un riesgo constante. Los proveedores de los componentes deben mantenerse al día con el desarrollo de las tecnologías, las crecientes demandas de seguridad y protección del medio ambiente, así como con los requisitos del cliente para la operación más económica posible de los equipos. ZKL, un fabricante checo tradicional de rodamientos de rodillos a rótula para la industria pesada, puede reflejar estos requisitos en el desarrollo de rodamientos de rodillos a rótula estándar y especiales como componentes principales de los equipos de minería e industria de procesamiento de piedra. ZKL ofrece, de hecho, una amplia gama de soluciones técnicas para los segmentos individuales de esta industria.

Rodamientos para las trituradoras

Las trituradoras son máquinas cuyo propósito es moler piedra u otro material triturado en la forma de granos. Hay muchos diseños y tipos de trituradoras. Las más utilizadas son las trituradoras de mandíbula, impacto y cono. Cada



tipo tiene sus ventajas y desventajas. Las trituradoras de mandíbulas tienen una construcción simple, menores costos de operación en comparación con otros tipos y muestran una alta confiabilidad. Por otro lado, no son adecuadas, por ejemplo, para triturar hormigón armado, los granos de este material muestran propiedades de forma inferiores. La ventaja de las trituradoras de impacto es un alto grado de trituración, alto rendimiento y excelente índice de forma de grano. La



desventaja de operar este tipo de trituradora es la alta formación de polvo y ruido y costos más altos de servicio.

Sin embargo, los rodamientos utilizados todos los tipos de trituradoras están expuestos a cargas de alto impacto y polvo excesivo. Por lo tanto la responsabilidad por la introducción del rodamiento con la mayor capacidad de carga posible y la más alta calidad de tratamiento de la superficie funcional recae en los fabricantes de rodamientos. El usuario de los rodamientos, por otro lado, es responsable por su mantenimiento regular, especialmente por una relubricación adecuada para que el rodamiento tenga siempre lubricante nuevo. ZKL cumple su papel al introducir rodamientos de rodillos a rótula de la generación New Force, comparables en sus parámetros de rendimiento con las marcas premium en el mercado.

En los ejes de la trituradora excéntricos se montan con mayor frecuencia los rodamientos de rodillos a rótula de las series 230, 231 y 223 con juego radial normal o juego C3. ZKL suministra rodamientos en el diseño EMH NF, es decir, rodamientos con la jaula de latón macizo de una sola pieza, para una gama completa de potencia y tamaño de las trituradoras.

Rodamientos para las cribas vibratorias

Las cribas son equipos que se utilizan para separar el material por fracción a capacidades de material más bajas. La criba separa el material mediante la vibración o la rotación de manera que las fracciones de grano más fino caen a través del tamiz y las de grano grueso se pasan por la superficie del tamiz y regresan, por ejemplo, a la fase de trituración. Hay varias formas de clasificar el material, como también varios tipos de trituración y de trituradoras. Hay cribas oscilantes, cribas

de tambor y otras. En este capítulo nos centraremos en las cribas vibratorias.

El componente básico de las cribas vibratorias son los vibromotores o ejes excéntricamente desequilibrados, que causan un movimiento oscilante circular o elíptico de toda la criba. Está montada sobre los resortes y por su oscilación mueve el material a clasificar sobre la superficie del tamiz, lo que causa su clasificación. La experiencia de esta aplicación muestra que los diseños comunes de rodamientos de rodillos a rótula con jaulas de latón o chapa metálica, que se montan a los ejes excéntricos o en los vibromotores, no sirven. Fallan prematuramente. Por esta razón, ZKL ha desarrollado rodamientos de rodillos a rótula especiales para aplicaciones de vibración y los ha marcado con el sufijo EMHD2. La gran mayoría de estos son rodamientos de la serie 223. Una excepción pueden ser los rodamientos de las series 222 y 233. ZKL ofrece una gama de estos rodamientos con un diámetro de orificio de 40 a 200 milímetros.

La práctica ha demostrado que las temperaturas de funcionamiento de los rodamientos del diseño EMHD2 son de 5 a 10°C inferiores en comparación con los diseños convencionales. Esto tiene un impacto positivo en la vida útil tanto del rodamiento como del lubricante, lo que permite extender los intervalos de servicio. En general, los rodamientos de EMHD2 son recomendables para cualquier aplicación de vibración. En las aplicaciones con aceleraciones de vibración superiores a 5 g, el diseño

> siga en la siguiente página

Ejemplos de rodamientos de ZKL de uso común en los ejes de las trituradoras

Rodamiento de ZKL	d [mm]	D [mm]	B [mm]	C _r [kN]	C _{or} [kN]
23124EW33MH C3 NF	120	200	62	575	798
22330EW33MH NF	150	320	108	1,520	1,850
22356EW33MH C3 NF	280	580	175	3,840	5,340
23176EW33MH NF	380	620	194	4,380	7,960

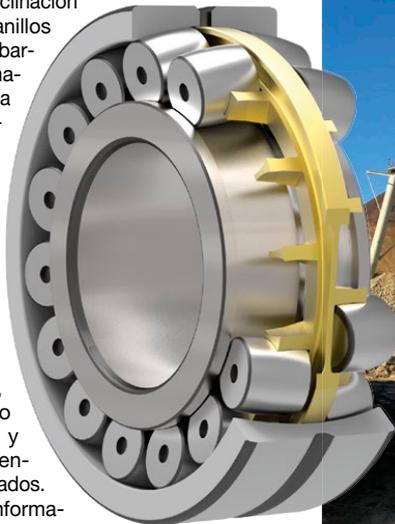


Procesamiento de piedra

Ejemplos de rodamientos de ZKL de uso común para las aplicaciones de vibración

Rodamiento de ZKL	d [mm]	D [mm]	B [mm]	C _r [kN]	C _{or} [kN]
22314EMHD2 NF	70	150	51	376	402
22320EMHD2 NF	100	215	73	750	842
22326EMHD2 NF	130	280	93	1,180	1,380
22334EMHD2	170	360	120	1,670	2,280

de EMHD2 ya es insustituible. Los rodamientos de rodillos a rótula de la serie 223 tienen garantía de una inclinación segura de los anillos de $\pm 3^\circ$. Sin embargo, esta información no se aplica a las aplicaciones donde la carga gira, es decir, a las aplicaciones de vibración. La inclinación dinámica máxima permitida se da aquí en décimas de grado, dependiendo del lubricante y el sistema de enfriamiento utilizados. Para obtener información más detallada, recomendamos contactar al Departamento de Soporte Técnico de Ventas.



cho y hay que adaptar los componentes relacionados. Los rodamientos con un ancho mayor están siempre marcados con el prefijo "B2-". La inclinación mutua de los anillos de los rodamientos sellados es limitada en comparación con el diseño del rodamiento sin sello. En general, es seguro operar los rodamientos con una inclinación mutua máxima de los anillos de $0,5^\circ$. Actualmente, ZKL ofrece una gama de rodamientos de rodillos a rótula sellados con diámetros de orificio de 25 a 320 milíme-

Parámetros técnicos de rodamientos EMHD2

- Mayor precisión de la geometría interna y del diámetro interno del rodamiento.
- Jaula de latón en el anillo exterior del rodamiento.
- Juego radial siempre de C4.

Rodamientos para las cintas transportadoras
Las cintas transportadoras se utilizan para transportar material terrestre a largas distancias. A menudo se encuentran en lugares inaccesibles y están expuestas a condiciones climáticas muy adversas. Cada servicio o interrupción no planificados, por lo tanto, requiere costos significativos. En caso de estas máquinas, más que en cualquier otra, los clientes enfatizan la confiabilidad y la operación libre de mantenimiento de los componentes individuales.

Las cintas transportadoras consisten en tambores principales motrices y de reenvío, tambores grandes y pequeños de tensión. Los tambores principales motrices, de reenvío y de tensión suelen estar alojados en los rodamientos de rodillos a rótula. ZKL, como uno de los pocos fabricantes de rodamientos en el mundo, ofrece a sus clientes rodamientos de rodillos a rótula sellados. Estos cumplen los requisitos más estrictos para la fiabilidad de operación. Los rodamientos están equipados con un labio de sello de contacto hecho del material NBR (hasta 110°C) o HNBR (hasta 150°C) y como lubricante tienen comúnmente la grasa plásti-

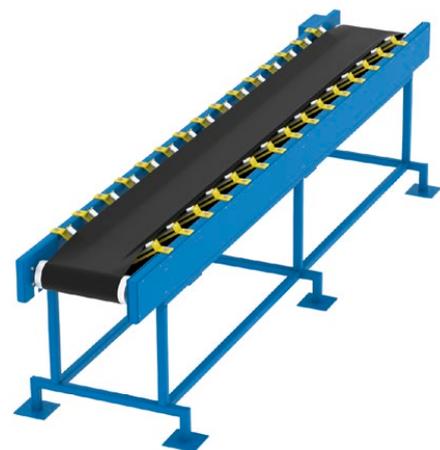


ca de ZKL de serie LVT 2 EP (hasta 110°C). El sello evita que la suciedad entre en el espacio interior del rodamiento y, en combinación con un sello de la carcasa correctamente elegido y colocado (el sello laberíntico de la carcasa del rodamiento y el espacio interno de la carcasa se rellena con esta grasa), es una solución ideal para este tipo de cintas transportadoras. La práctica ha demostrado que los rodamientos de rodillos a rótula sellados alcanzan 2,5 a 3 veces más la vida útil de los rodamientos de rodillos a rótula sin sellar.

Los rodamientos sellados con un diámetro interno más pequeño pueden ser más anchos que los diseños estándar sin sellar. Al reemplazar potencialmente un rodamiento sin sello por uno sellado hay que tomar en cuenta este he-

tros. Para obtener información detallada sobre esta gama de rodamientos y sus beneficios, le recomendamos ponerse en contacto con el Departamento de Soporte Técnico de Ventas.

Ing. Jan Krěmen
Jefe de Soporte Técnico de Ventas
ZKL – Investigación y Desarrollo, S.A.



Ejemplos de rodamientos de rodillos a rótula sellados de ZKL de uso común

Rodamiento de ZKL	d [mm]	D [mm]	B [mm]	C _r [kN]	C _{or} [kN]
B2-2205-2RSN TM NF	25	52	23	47.5	50.2
B2-2216-2RSN TM NF	80	140	40	246	295
23152-2RSH TM NF	260	440	144	2,560	4,130
23164-2RSH TM NF	320	540	176	3,560	6,150

Distribuidores autorizados en la República Checa

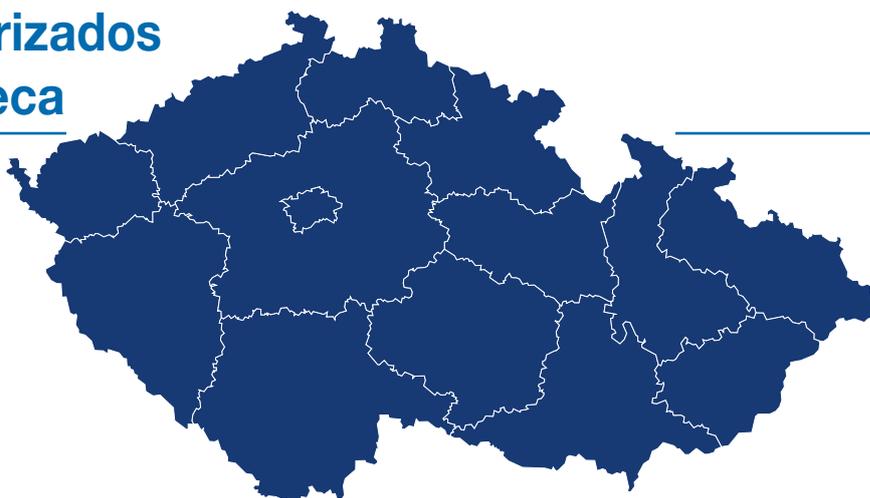
La venta de la gama de rodamientos de la marca ZKL se realiza en la República Checa tanto mediante el suministro directo desde ZKL a importantes usuarios finales, como mediante la distribución a través de los distribuidores autorizados. Se trata de socios comerciales de ZKL de muchos años, que han estado proporcionando en estrecha cooperación con ZKL la distribución de rodamientos en el mercado en la República Checa durante ya casi 30 años. La red de ventas autorizada de ZKL se estableció en Brno en una reunión conjunta entre los representantes de ZKL y de empresas comerciales de la República Checa ya en el año 1993.

Parte de la cooperación en la venta de la gama de rodamientos de ZKL en el mercado checo es la logística conjunta, incluida la tenencia de existencias para clientes en las regiones, la ejecución de proyectos y presentaciones específicos, el apoyo técnico a través de personal especializado de ZKL - Investigación y desarrollo y otros. Además de los establecimientos principales, los distribuidores autorizados tienen también otras sucursales ubicadas en toda la República Checa, logrando así una cobertura óptima de suministro del surtido de rodamientos de ZKL para los usuarios finales.

Por parte de ZKL quisiéramos agradecerles a nuestros socios comerciales por su buena cooperación comercial a largo plazo y esperamos que continúe y se expanda aún más en el futuro.

Jaroslav Kammerer

Manager Comercial de ZKL Bearings CZ, a.s.



Autorizovaný prodejce		www
AGROZET České Budějovice, a.s.	České Budějovice	www.agrozet.cz
ARKOV, spol. s r.o.	Chrudim-Slatiňany	www.arkov.cz
DAVAZ, spol. s r.o.	Horní Moštěnice	www.davaz.cz
LOID spol. s r.o.	Frydlant nad Ostravicí	www.loid.cz
LOŽISKA ISKALČUK, s.r.o.	Černčice-Louny	www.loziska-iskalcuk.cz
Ložiska Mělník s.r.o.	Mělník	www.bearings.cz
Ložiska VILIM spol. s r.o.	Olomouc	www.loziskavilim.cz
MATEZA spol. s r.o.	Havlíčkův Brod, Brno	www.mateza.cz
PRAKTIK, spol. s r. o.	Pízeň	www.praktikloziska.cz
Rubix Czech s.r.o.	Praha, Ostrava	www.rubix-group.cz
SAK LOŽISKA spol. s r.o.	Horní Tošanovice	www.sak-loziska.cz

