

Confiabilidad y Rendimiento

Poleas motorizadas en terminales portuarias de manejo de materiales a granel de EEUU y del Reino Unido.

Las plantas más antiguas, tales como las terminales portuarias para barcos y barcasas, que enfrentan el riesgo de altas multas por demoras en el caso de un retardo en la carga de la nave, pueden beneficiarse enormemente reemplazando los sistemas de transmisión expuestos a la intemperie y más propensos a sufrir problemas, por Poleas Motorizadas.

MICHAEL J. GAWINSKI
Presidente de Rulmeca Corporation, USA, Tel. +1 910/794-9294,
Correo electrónico: mgawinski@rulmecacorp.com

JASON D. JANISCH
Ingeniero mecánico en Jasper Engineering & Equipment, USA,
Tel. +1 218/262-3421, Correo electrónico: jdjanisch@jaspereng.com

Cinco de las principales terminales portuarias aumentaron la confiabilidad del sistema transportador y mejoraron el rendimiento de la banda transportadora mediante el uso de Poleas Motorizadas. Para el procesamiento de mineral de hierro, carbón y sal natural, estas plantas constan de tres puertos fluviales con vía férrea al buque, una mina de sal profunda con cargadores de barcasas y una terminal de carga y descarga a granel de buque a buque y de buque a tren para aguas profundas.

El Polea Motorizada es un sistema de transmisión accionado internamente y herméticamente sellado, el cual encapsula un motor y caja de engranajes dentro de una carcasa de tambor llena de aceite ver Fig.1. El sello especial y baño continuo de aceite explican la confiabilidad y longevidad del producto.

Duluth, Minnesota, EE. UU.

El Duluth, construido en 1918 como muelle de alimentación por gravedad, y que pertenece y es operado por la Canadian National Railway Company (CN), es la más reciente instalación estadounidense para la carga de

buques que incorpora un transportador primario con Poleas Motorizadas fabricados por Rulmeca.

El 2011 se instalaron dos Poleas Motorizadas Rulmeca modelo 800H de 180 caballos de fuerza (unos 135 kilovatios) en extremos opuestos de la banda con lanzadera reversible situada encima de las tolvas del cargador de buques, ver Fig.2. Reemplazaron las transmisiones del transportador lanzadera expuestas a la intemperie y de 30 años de antigüedad, que formaban parte del transportador incorporado en el muelle en 1981. Con temperaturas invernales de hasta 20°F bajo cero (unos -30°C), es fundamental que las transmisiones del transportador de la lanzadera sean confiables y resistentes a fin de mantener el flujo de mineral a los fosos del muelle. Cada Polea Motorizada está dotada de aceite sintético clase H para motores y sellos delerabinto reengrasables.

Los Poleas Motorizadas funcionan de manera independiente entre sí. La transmisión del este está energizada para mover material en esa dirección,



Fig. 1: El Poleas Motorizada consta de un motor interno y una caja de engranajes sellada herméticamente dentro de una carcasa de tambore llena de aceite; aquí aparecen el sello del eje hermético estándar y la caja de terminales.

mientras que la del oeste lo está para moverlo hacia ese rumbo. Hay una cabina cerrada en cada extremo del transportador de la lanzadera para que el operador tenga una visión clara. Por ejemplo, cuando se transfiere material al oeste, el operador se sienta en la cabina occidental para controlar el recorrido de la lanzadera y la ubicación de la pluma de articulada. Esto permite que el operador posicione el transportador de la lanzadera y el transportador de la pluma de transferencia articulada sobre las tolvas del cargador de embarcaciones norte, central o sur. Hasta 20 transportadores de cargadores de naves transfieren el mineral directamente desde los fosos del muelle en buques de mineral de los Grandes Lagos de hasta 1000 pies (unos 300 metros) de longitud.

Escanaba, Michigan, EE. UU.

La terminal de minerales Escanaba, perteneciente y operada por Canadian National Railway Company (CN), se encuentra ubicada en la península superior de Michigan y presta sus servicios a las minas de hierro de la región. Descarga 8 millones de toneladas al año de pellets de hierro desde vagones ferroviarios, los apila y los carga en las naves de los Grandes Lagos destinadas a las siderurgias de la zona de Chicago. La planta instaló dos Poleas Motorizadas Rulmecca en el elevador a cangilones en 1985 para accionar la pluma y descargar los transportadores, ver Fig. 3 [1]. Ahora, tras 27 años de funcionamiento, cada transmisión consta de un tren motriz de 200 caballos de fuerza (unos 150 kilovatios) herméticamente sellado en una carcasa de motor con un diámetro de 40 pulgadas (alrededor de 1 metro). Desde entonces, el recuperador ya ha procesado más de 200 millones de toneladas de pellets de hierro, todo un récord para Estados Unidos.

Pete Candela, Supervisor de Operaciones de en el Muelle, comenta, "Estamos felices con los Poleas Motorizadas Rulmecca. Duran mucho más desde el punto de vista mecánico y eléctrico que cualquier otro sistema de transmisión de transportador".

Avery Island, Louisiana, EE. UU.

A unas 1200 millas (aprox. 1900 kilómetros) al sur de Duluth en la región pantanosa de Avery Island, Louisiana, Cargill Deicing explota una mina de sal y terminal de carga de barcasas. La mina profunda ha debido bregar contra los efectos de la corrosión y abrasión desde que se cavara por primera vez



Fig. 3: Instalados en 1985, los dos Poleas Motorizadas Rulmecca que funcionan en el elevador a cangilones en la terminal de minerales Escanaba ya llevan funcionando 27 años.



Fig. 2: Los transportadores de buques del muelle en Duluth cargan naves de hasta 10000 toneladas por hora (izquierda). Un transportador de lanzadera trasvasa mineral desde el lugar de almacenamiento en tierra hasta 60 tolvas en el muelle; el detalle del extremo occidental del transportador de lanzadera (derecha) muestra las Poleas Motorizadas Rulmecca de 180 caballos de fuerza (unos 135 kilovatios) descargando material en la tolva norte mediante la pluma articulada.

un pozo en la gran cúpula de sal en 1862. El personal de operaciones y mantenimiento usa acero inoxidable, pintura especial y estructuras de madera para combatir la corrosión debido a la acumulación de sal en los húmedos pantanos de Louisiana. Sin embargo, no fue sino hasta que Everett McBride probó por primera vez los Poleas Motorizadas Rulmecca en el sistema de carga de barcasas en 2004 que la empresa comenzó a convertir más integralmente sus sistemas de transmisión de transportador expuesta a la intemperie a Poleas Motorizadas de transmisión accionados internamente. Ahora la mina disfruta de una mayor confiabilidad y menores gastos de mantenimiento pues los tambores encapsulan todos los componentes motrices dentro de una carcasa de tambor llena de aceite y herméticamente sellada. En vez de luchar para proteger los componentes móviles, Cargill los "oculta" de lo que les hace daño, ver Fig. 4 y 5.

Cargill ha estandarizado tres modelos de Poleas Motorizadas Rulmecca (es decir, de 500M, 630H y 800H) para

limitar el número de repuestos que protegen el sistema. Esto se debe posiblemente a que se usan dos anchos de banda diferentes en todo el sistema de carga de barcasas. Los modelos son: 500M con 20 caballos de fuerza (unos 15 kilovatios) y 480 pies por minuto (unos 2.4 metros por segundo) con largo de tambor de 31.5 pulg. (unos 0.8 metros), 630H con 60 caballos de fuerza (unos 45 kilovatios) y 600 pies por minuto (unos 3 metros por segundo) con largo de tambor de 37.4 pulg. (unos 0.95 metros), y 800H con 75 caballos de fuerza (unos 56 kilovatios) y 480 pies por minuto (unos 2.45 metros por segundo), con largo de tambor de 45.28 pulg. (unos 1.15 metros).

El personal de operaciones y mantenimiento de Cargill Deicing ha quedado muy satisfecho con el rendimiento de las Poleas Motorizadas y muy complacido de que los componentes motrices que antiguamente quedaban expuestos ahora no están a la vista ni representan una preocupación. Las características especiales incorporadas en las Poleas Motorizadas de Cargill incluyen un imprimador inorgánico rico en zinc, pintura de 12 milésimas de pulgadas (unos 0.3 milímetros) pintura Carboline Carbomastic CM15FC, sellos de laberinto reengrasables y ejes de acero inoxidable. El sistema de pintura protege las superficies de acero y de hierro forjado, mientras que los sellos de laberinto constituyen una barrera de grasa que protege todos los sellos de eje de doble reborde. Además, los motores clase H y el aceite sintético protegen el sistema motriz contra el clima caluroso de los pantanos de Louisiana.

Fairlie, Largs, Escocia, Reino Unido

A través del Océano Atlántico, 4500 millas (unos 7200 kilómetros) desde Avery Island, Clydeport modernizó sus transmisiones de transportador para la carga de naves a Poleas Motorizadas proporcionados por Rulmecca en 2011 y 2012 en la Terminal Hunterston en Fairlie, Largs, Escocia. Esto vino tras varios años de exitosas pruebas de las transmisiones Rulmecca en otros lugares de la planta. Con capacidad para descargar embarcaciones de 350,000 toneladas de peso muerto y para cargar naves de 95000 toneladas de peso muerto, la terminal Hunterston ostenta las velocidades de descarga más rápidas en el Reino Unido y tiene muy claro el riesgo de las multas por demoras si es que el sistema transportador de la terminal se retrasara en la carga y descarga de carbón.

Ubicada en un lugar ideal para los mercados del carbón del Reino Unido, Irlanda y Europa, Hunterston también ofrece combinaciones con la red ferroviaria y de carreteras. Con la promesa de un "tiempo activo" más confiable, además de una reducción en los costos de energía, Las Poleas Motorizadas hicieron su debut en 2008 en una transmisión de transportador secundario en la estación de carga de trenes rápida de la terminal.

Se instalaron dos transmisiones adicionales en la estación de carga de trenes en octubre de 2009, esta vez en el circuito primario, conformando un total de tres unidades modelo 800H de 100 caballos de fuerza (unos 75 kilovatios) 600 pies por minuto (unos 3 metros por segundo) en el sistema de alimentación del búnker [2]. El gerente de turnos en Hunterston, Willie Caig, afirmó "Hemos utilizado los tambores Rulmecca en el cargador de trenes las 24 horas del día, dependiendo de la demanda de carbón, sin ningún tipo de inconveniente. Esperamos el mismo buen rendimiento del producto cuando pongamos las transmisiones grandes en nuestro cargador de embarcaciones y el transportador del muelle de exportaciones".

Con sellos de laberinto reengrasables, antideslizante cerámico y topes traseros internos, el nuevo cargador de naves en Hunterston y las transmi-



Fig. 4: Un sistema original de transmisión del transportador en las operaciones de Cargill en Avery Island con un conjunto de motor expuesto, caja de engranajes y cadena/rueda dentada.



Fig. 5: Gracias al reemplazo del sistema de transmisión original por unas Poleas Motorizadas Rulmecca de 60 caballos de fuerza potencia (unos 45 kilovatios), Cargill eliminó todos los componentes expuestos.

siones del transportador en el muelle ofrecerán una alta protección a las personas y al producto en el abrasivo ambiente del agua salada. Además de los dos descargadores de carcasa de embarcaciones, un cargador de naves y una estación de descarga de trenes, la terminal Hunterston posee un depósito de carbón de 120 acres (485000 metros cuadrados) en el cual operan tres elevadores a cangilones de pilas, que funcionan las 24 horas, 7 días a la semana.

Superior, Wisconsin, EE. UU.

Situado en la zona metropolitana de Duluth, el muelle Allouez, perteneciente y operador por BNSF Railway, instaló en 2004 tres Poleas Motorizadas Rulmecca para modernizar las transmisiones del transportador en un elevador a cangilones que tenía una antigüedad de cuarenta años, ver Fig. 6 [1]. Desde entonces, el terminal ha instalado seis Poleas Motorizadas más, modernizando dos recuperadores

adicionales y tres Poleas Motorizadas que reemplazaron el descargador de trenes. Tras cinco temporadas de uso, Gary Kucharyski, Supervisor de Mantenimiento del Muelle Allouez, comentó, "El uso de dos Poleas Motorizadas en cada uno de nuestros tres transportadores de descarga del recuperador nos ha permitido reducir la tensión del lado flojo y aumentar la vida útil de nuestras bandas. Estamos muy complacidos no sólo por la confiabilidad de nuestras Poleas Motorizadas Rulmecca, sino también porque su uso se ha traducido en una mayor vida útil para las bandas".

Tal como se aprecia en la Fig. 7, el sistema de transmisión doble va "anidado" bajo el transportador de descarga. La disposición de serpentina produjo 420 grados de arrollamiento en la banda, lo que es considerablemente mayor que los 180 grados originales. Los cálculos mostraron que los 240 grados adicionales de arrollamiento en la banda

redujeron la tensión del lado flojo para evitar que se resbale y/o afloje, T2, en un 29 por ciento. Esta reducción en la T2 produjo una disminución del 13 por ciento en la T1, en la tensión total de la banda.

Anidar una transmisión doble en un recuperador fue una idea nueva en 2004, pero las minas de carbón subterráneas han utilizado los sistemas de transmisión doble en disposición de serpentina por muchos años como impulsores para diseminar la "tensión real en las bandas" (Te) a lo largo de la extensión del transportador en vez de concentrar toda la tensión real en el extremo de descarga del mismo. Al minimizar la cantidad de tensión que debe soportar el transportador de banda se reduce su peso, lo cual es fundamental para montar y reubicar eficientemente los transportadores bajo tierra [3].



Fig. 6: Uno de los tres elevadores a cangilones de 4000 toneladas por hora con una antigüedad de 40 años, reemplazado por un BNSF con tres Poleas Motorizadas Rulmeca (uno en la pluma y dos en la cola).



Fig. 7: La disposición de "transmisión doble anidada" con dos Poleas Motorizadas produjo 420o grados de arrollamiento en la banda, reduciendo el requisito de tensión del lado flojo en un 29 por ciento.

Conclusión

Las instalaciones más antiguas, tales como los terminales de despacho para buques y barcasas, que enfrentan el riesgo de cobros por altas demoras en el caso de un retardo en la carga de una nave, gozarán de un significativo beneficio reemplazando los sistemas de transmisión del transportador expuesta a la intemperie y más proclives a sufrir problemas por Poleas Motorizadas. Debido a que encapsulan todos los componentes motrices dentro de una carcasa de tambor llena de aceite y herméticamente sellada, los Poleas Motorizadas Rulmeca aumentan la confiabilidad del sistema, disminuyen los gastos de mantenimiento, mejoran la seguridad del personal, ahorran espacio y reducen el consumo de energía si se los compara con los sistemas de transmisión expuestos, especialmente cuando éstos ya están llegando al final de su vida útil.

Referencias

1. Gawinski, M.J., Gresch, W.: *Motorized Pulleys solve harsh environmental problems at North American ship loading terminals*. Actas de Bulk Europe 2006 Conference, Barcelona, España, octubre de 2006.
2. Gawinski, M.: *Hunterston terminal powerful Rulmeca Motorized Pulleys installed at deepwater coal port*. Coal People Magazine, agosto de 2011, pp. 24 & 25.
3. Pringle, S., Barry, M., Gawinski, M.J.: *Motorized Pulley solves dirt conveyor problem at UK coal colliery*. 23rd Annual International Coal Preparation & Aggregate Processing Exhibition & Conference, Lexington, KY, mayo de 2006.



20 Millones de Toneladas, Sin Ningún Problema

Compactos



Disponibles hasta 330 HP

Autolubricantes

Duraderos

Los Poleas Motorizadas Rulmeca, los más poderosos desde 1953.

RULMECA CORPORATION

6508 Windmill Way Suite B, Wilmington, NC 28405
910-794-9294 www.rulmecacorp.com