

Reconstruyendo por la seguridad

Resumen ejecutivo

La reconstrucción de una línea de máquinas estrictamente por razones de seguridad no es algo extraño de escuchar, sin embargo la mejora de la seguridad es típicamente una de las múltiples razones de inversión para la reconstrucción. Los proveedores confiables de equipo original, buscan maneras de mejorar el diseño de sus equipos para incrementar la seguridad reduciendo la participación del operador en los procesos de pulpa, cartón, papel y papel tissue.

De forma similar, los fabricantes de equipo original aportan esta experiencia de diseño en campo, implementando la última tecnología para mejorar la seguridad del operador con reconstrucciones de mediano y pequeño tamaño. El mismo equipamiento que automatiza la máquina con los bloqueos de seguridad adecuados, capacitación y elección de materiales, suele aumentar la seguridad del operador y del equipo como parte de la reconstrucción.

Este documento describe brevemente el diseño en la seguridad desde el punto de vista de una bobinadora. La discusión continúa luego con varios estudios de casos del diseño de la seguridad a lo largo de varios niveles y secciones de la máquina.

La seguridad del operador es el criterio de diseño número 1

La eficiencia, velocidad, y fiabilidad, son todos factores importantes en el diseño de equipos de fabricación de papel. Pero el factor más importante de diseño es la seguridad del operador. Un fabricante responsable siempre se asegura de que las directivas predominantes en seguridad sean cuidadosamente seguidas, o en su caso superadas cuando se está diseñando un nuevo equipo. Ya sea que el organismo rector de leyes en los EE. UU. sean las 29 CFR, PART 1910 (Occupational Safety and Health Standards) [Normas de seguridad y salud ocupacional, 29 CFR parte 1910] o las EC Machinery Directives (Directivas para maquinaria).

Por ejemplo, las Directivas para maquinaria EC enmendadas, 2006/42/EC obliga a los fabricantes a incrementar el nivel de seguridad de la maquinaria y el equipo vendido dentro de la Unión Europea. Clarifica las responsabilidades de los fabricantes de maquinaria y los procedimientos para garantizar la seguridad en las máquinas. Adicionalmente a estas nuevas obligaciones para el fabricante, las nuevas directivas urgen a mejorar la seguridad de sus actuales máquinas. Las mismas normas deben de ser cumplidas sin importar el país de entrega, debido a que muchas normas europeas fundamentales se han convertido en normas internacionales ISO.

La seguridad mediante el diseño anima los ingenieros a eliminar los riesgos de seguridad durante el desarrollo de la maquinaria. En algunos países los diseñadores están legalmente obligados a eliminar riesgos y no solamente mejorar la calidad y aumentar el ahorro en los costos. Debido a que las normas de seguridad aumentan y son actualizadas, las máquinas ya no cumplen de manera automática todos los requerimientos de las últimas directivas. En cambio, su seguridad debe de ser reevaluada. Valmet ha tomado en consideración los requerimientos adicionales de las últimas normas, tales como la evaluación de riesgos, ensamble de las máquinas e instrucciones, y las ha aplicado a sus operaciones consecuentemente.



Figura 1. Debido al alto nivel de automatización, el nivel de protección en las máquinas de Metso es alto. La seguridad ha sido integrada en los controles y diseño de la máquina.

La evaluación de riesgos es muy importante

Garantizar la seguridad de las bobinadoras entre otras máquinas de acabados para papel es especialmente difícil. A pesar de un alto nivel de automatización, la operación siempre incluye intervención manual en la máquina, lo cual puede derivar en situaciones potencialmente peligrosas. La evaluación de riesgos es necesaria para controlar este tipo de situaciones. Eso incluye todas las fases del ciclo de vida de la máquina y todas las tareas llevadas a cabo de forma manual.

Si el diseño de la máquina se realiza sin una evaluación de riesgos completa, los accidentes no pueden prevenirse debido a los riesgos ocultos remanentes. Una evaluación completa de riesgos requiere de múltiples habilidades: conocimiento del diseño de la máquina y la experiencia en el uso de la máquina. Las nuevas normas de evaluación de riesgo ISO 14121-1 y -2, recomiendan que se conforme un grupo de expertos para la evaluación de riesgos. Adicionalmente a los técnicos, deberán incluirse operadores de máquina. Debido al mercado global, actualmente es necesario obtener información psicológica y cultural del comportamiento humano.

En conclusión, se espera que el fabricante de equipo original diseñe la máquina de forma segura. Primeramente, todos los riesgos relacionados con la máquina deben eliminarse o minimizarse. Después, todos los riesgos posibles remanentes son minimizados protegiendo a los operadores de ser dañados por el equipo. Después de esas dos fases, depende de la administración de la fábrica de papel asegurarse de que sus empleados estén adecuadamente entrenados para reducir cualquier riesgo residual.

Las mismas soluciones de seguridad para los equipos nuevos como para el equipo reconstruido

La seguridad de todas las máquinas, incluyendo las nuevas, debe mantenerse y actualizarse con el paso del tiempo. La tecnología se encuentra en desarrollo constante, aportando mejores posibilidades para mejorar la seguridad. Por

lo tanto, las características de seguridad de las máquinas en uso, no solamente de las máquinas viejas sino también de las nuevas con la identificación CE, deben ser evaluadas continuamente e identificar los riesgos a ser atendidos.

Adicionalmente al seguimiento continuo, es necesario efectuar regularmente más de una detallada revisión de seguridad de las máquinas en uso, lo cual puede evidenciar la necesidad de modificarlas. Para ayudar a los fabricantes de papel, Valmet ofrece un extensivo análisis de los riesgos y seguridad así como auditorías de seguridad de las máquinas en uso.

Valmet utiliza las mismas soluciones de seguridad avanzadas, para reconstruir las máquinas así como para fabricarlas.

La seguridad es una labor de equipo

La operación de máquinas de fabricación de papel altamente automatizadas, requiere de mucho mayor conocimiento técnico que antes y de una mayor dirección cuando se trata de la seguridad de esos complicados sistemas. Una máquina automática lleva a cabo sus propias funciones programadas, y si el operador no entiende cómo funciona la máquina, es muy probable que tarde o temprano se encuentre en una situación peligrosa. Por lo tanto, las máquinas automáticas deben protegerse más que antes. El primer paso para los proveedores originales de equipo, es prevenir estos riesgos mediante la actualización del conocimiento técnico de sus diseñadores. Sin embargo, para reducir los riesgos aún más, los operadores deben ser continuamente capacitados por la administración de seguridad de la fábrica, y por ejemplo, mediante los cursos para operadores de Valmet.

De acuerdo a Matti Sundquist, experto en seguridad en Stundcon Oy, “Las lesiones severas y letales, causadas por las máquinas automáticas, pueden prevenirse mediante el diseño cuidadoso y la aplicación de soluciones presentadas en las normas de seguridad, con el detallado conocimiento de las secuencias de la máquina automática y siguiendo las instrucciones y el uso de los métodos de seguridad del trabajo.”

El fabricante de la máquina, la fábrica (el empleador) y el operador, tienen cada uno de ellos sus propias responsabilidades. El fabricante es el responsable de construir una máquina segura, la fábrica es la responsable de la reducción de los riesgos residuales y el operador es el responsable de su propia seguridad cuando utiliza la máquina. Ninguno está exento de sus propias responsabilidades. Sin embargo, a pesar de esta división de responsabilidades, la seguridad es un trabajo de equipo.



Figura 2. Los expertos en seguridad Matti Sundquist y Reijo Laine elaboran una evaluación de riesgos como parte del proceso de diseño de una bobinadora.

¿Cómo mejora Valmet la seguridad al reconstruir?

Existen distintos métodos de diseño en la seguridad del equipo original o como parte de una reconstrucción. Los más comunes son: eliminación de elementos o movimientos riesgosos, la protección de áreas inseguras y la eliminación del operador de las zonas inseguras. Típicamente, las reconstrucciones orientadas a la seguridad abordarán estos tres aspectos mediante la sustitución del equipo, equipo adicional, funciones automatizadas y capacitación del operador.

Por ejemplo, echemos un vistazo a la sección de una cortadora de una bobinadora como una “área insegura” con la necesidad de ser reconstruida. La manera más eficiente de mejorar la seguridad de la cortadora es NO manipular hojas de corte. Ahora bien, ¿cómo puede realizarse esto, mientras que todavía se siguen utilizando peligrosas y muy

filosas hojas de cortar para el propósito necesario? (Mucha de la siguiente información se presenta de forma más detallada en el sitio web del Programa de administración de la cortadora [Slitter Management Program, en inglés] que se encuentra en www.valmet.com/slittermanagement)

Automatizar los operadores fuera del área de la máquina

Un método para el diseño de la seguridad como parte de la reconstrucción de la cortadora lineal, es automatizar parte o todo el reposicionamiento necesario de la cortadora cuando se cambia de un rollo a otro. Esto se puede lograr con una combinación de sensores, PLC (controlador lógico programable) y un equipo para cortadoras que Valmet llama WindPosit. El reposicionamiento en la cortadora lineal puede además combinarse con otras funciones automatizadas para el cambio, tales como las mediciones de la longitud central, para mantener a los operadores de la bobinadora absolutamente fuera del área de la bobinadora. Incluso es posible desenganchar automáticamente algunas cortadoras (cuando se trabajan varios rollos pequeños) para las últimas envolturas de los rollos bobinados. Esto ayuda a mantener los rollos pequeños juntos para un manejo posterior del rollo y embalaje, evitando el movimiento inseguro del rollo en los procesos subsecuentes.

A través de la cuidadosa aplicación de las herramientas disponibles de automatización para la cortadora lineal y procesos, se puede mejorar la seguridad en las áreas de su fábrica, además del área de la sección de la cortadora.

Utilización de nuevos materiales y tecnología

Otro método de mejora en la seguridad de la cortadora lineal, es cambiar el material de la hoja de la cortadora por uno de metal pulverizado de mayor durabilidad, y empleando un súper acabado para lograr bordes de corte limpios y afilados.

Esto, combinado con el uso de bandas de carburo, significa que sus cortadoras lineales funcionarán por un período de tiempo más prolongado sin necesidad de ser cambiadas. Mayores tiempos de trabajo de la banda/hoja significan menos manejo de la hoja y una operación más segura. (Similarmente, en una máquina de papel la elección de una cubierta del rodillo como las PressFox o las VacuFox, mejorarán la seguridad debido a la nueva tecnología de adhesión que mejora la sujeción y ayuda a soportar los efectos del uso prolongado en ambientes húmedos y calientes.)

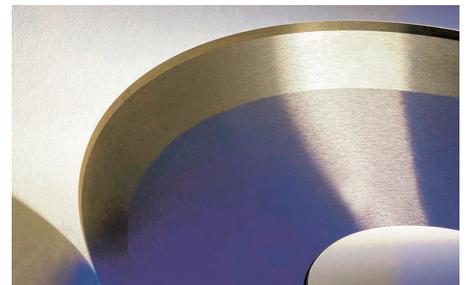


Figura 3. Cuchillas de metal pulverizado con super acabado y bandas inferiores de carburo producen los más limpios y afilados bordes de corte posibles.

Añadir protecciones alrededor de zonas peligrosas

Para los consumibles tales como las hojas de la cortadora lineal, sus protecciones y el transporte seguro son esenciales como parte de la mejora de la seguridad. Estos son los componentes más sencillos de reconocer como parte de la seguridad en una reconstrucción, ya que su propósito principal es mejorar la seguridad del operador. Otros elementos de la reconstrucción que pueden aumentar la seguridad, pueden también mejorar el funcionamiento, eficiencia, costos de operación, etc., pero las protecciones personales y los elementos de seguridad que las acompañan tienen ese propósito en exclusivo. Existe una multitud de controles protectores de seguridad, que van desde las cercas y compuertas hasta las cortinas de luz y fotoceldas. Unir todos estos controles juntos para formar elementos de seguridad que prevengan el movimiento de la máquina cuando el operador se encuentra en una zona insegura, es un aspecto fundamental de cualquier mejora del PLC (controlador lógico programable) como parte de la reconstrucción. La sección de la cortadora lineal en una bobinadora, es por ejemplo “una zona de seguridad”, representando un área que dependiendo lo que se encuentra realizando la bobinadora en el momento, es una área insegura. Ya que existen múltiples formas de acceder a una determinada zona de seguridad, hay necesidad de múltiples señales de entrada al PLC para realizar el bloqueo de seguridad en una o más áreas específicas de movimiento de la máquina.



Figura 4. El completamente nuevo alojamiento cerrado para cortadora lineal (a la izquierda), aporta un fácil acceso a las hojas cuando se necesita (figura central) y el más moderno soporte QuickChange permite el rápido cambio de la cortadora de forma segura, utilizando el anillo de sustitución para la cortadora que protege los dedos del operador (derecha).

Valmet ha desarrollado recientemente un soporte para la cortadora completamente cerrado. La carcasa ayuda a proteger en contra de las situaciones peligrosas tales como el desprendimiento de la hoja superior durante la operación. El enclaustramiento se realiza de tal forma que no es necesario abrir la cubierta durante la operación normal. La hoja superior es puesta a cubierto para proteger los dedos del operador durante el enhebrado del papel, la parte superior del borde de la cortadora lineal se encuentra completamente cubierta en su posición inicial. Adicionalmente, un freno mecánico para la rotación de la hoja superior cuando la hoja no se encuentra en su posición de corte. (En una máquina de papel o cartón, la adición de protecciones contra el atrapamiento es un ejemplo de protección de un área peligrosa)



Figura 5. Los métodos de almacenado y transportación tales como el SlitterCarry para las hojas de la cortadora (izquierda) y el BladeStore y BladeCarry (al centro) y el BladeCoiler (derecha) para las cuchillas raspadoras mejoran la seguridad cuando los operadores manejan y transportan consumibles filosos.

Transporte y almacenado de materiales peligrosos en contenedores seguros

Con respecto al transporte de consumibles peligrosos, las hojas de corte pueden ser almacenadas en contenedores especiales (SlitterCarry) que pueden ser transportados al área donde serán utilizados. Además, como parte del servicio BladePool de Valmet para suministrar de forma continua hojas de corte con súper acabado, su nuevo empaque amigable al medio ambiente está diseñado para proteger las manos del operador de los bordes filosos de la hoja. El nuevo empaque corrugado elimina la necesidad de un borde de protección con base de petróleo, el cual de otra manera debería ser cortado con un cuchillo por los operadores, con un daño potencial a la superficie de la hoja de corte, y en general un desordenado proceso. (El equivalente en la máquina de papel sería el almacenado de la hoja raspadora o un dispositivo para enrollar/desenrollar como el BladeFeed y el BladeColier, y la unidad de almacenado de una hoja giratoria como la BladeCarry.)

Capacite a sus operadores

Finalmente, el factor cambiante más importante en la seguridad de la fábrica de papel es el conocimiento y la sensibilización de los operadores. Mantener las máquinas y el equipo en buen estado es importante, pero es imposible lograr los niveles de alta eficiencia y seguridad en la producción, sin personas competentes y comprometidas. Con programas de capacitación, los niveles de destreza de los operarios de sus máquinas, son maximizados de forma que pueden manejar mucho mejor su inversión de la forma más segura. Para las cortadoras, parte del programa de administración de la cortadora (Slitter Program Management) es proporcionar un completo proceso de capacitación del corte, tanto en el aula como en la práctica de trabajo. (Consulte el sitio web del programa SMP para más información acerca de la disponibilidad y extensión de la capacitación.) La capacitación está disponible y generalmente es una parte de toda la reconstrucción de las secciones de las máquinas de papel, cartón, tissue y pulpa. Esto es especialmente importante cuando la reconstrucción ha cambiado la funcionalidad del equipamiento, con respecto a lo que esperan los operadores, frecuentemente debido a la automatización de las funciones.

Estudios de casos de la mejora de la seguridad como parte de la reconstrucción

El resto de este documento presentará varios estudios de casos en la mejora de la seguridad como parte de una reconstrucción, cubriendo varios niveles y secciones de la máquina. Aunque el equipo y las aplicaciones son diferentes en cada caso, los métodos y el enfoque de trabajo en equipo por parte de la fábrica y el personal de diseño de Valmet se son utilizados de manera similar.

En muchos casos, una reconstrucción de seguridad es el resultado de un estudio inicial de los procesos o sección de la máquina. Por ejemplo, Valmet ofrece pruebas de condición y de procesos de una sección de la máquina, o auditorías de seguridad tales como, una inspección de seguridad del secador Yankee. Adicionalmente, el grupo de sistemas de aire de Valmet proporciona un medio ambiente de servicio seguro para reducir el polvo y la bruma en su fábrica. Valmet ofrece un completo conjunto de análisis para mejorar la seguridad de sus operadores, ya sea una auditoría específica del enhebrado de la banda o una auditoría de seguridad de toda la máquina.

La línea de secado de la pulpa automatiza el sistema de enhebrado para aumentar la seguridad

Una fábrica de pulpa desea mejorar la seguridad y la eficiencia del enhebrado mediante la automatización de sus procesos de enhebrado de la banda. La fábrica utilizará dos operadores para enhebrar la banda desde el alimentador hacia el cortador. Un operador se inclinará sobre el separador de celulosa, desgarrará la punta del apilamiento de alimentación e ira al rollo portador y pasará la punta a un segundo operador el cual podría enviar la punta a través de un escáner y después pasarlo dentro del atrapador del cortador.

Después de revisar varias opciones, la fábrica decide abordar el proceso con un enfoque en etapas. La primera fase de la instalación agregará una unidad para enhebrado de cinta asistida por vacío FoilForce, después del rodillo portador para eliminar la necesidad de un segundo operador. Esto trabaja bien por sí mismo, haciendo el proceso más indulgente para un solo operador todavía necesario. En la segunda fase un TailShooter HW fue instalado entre el

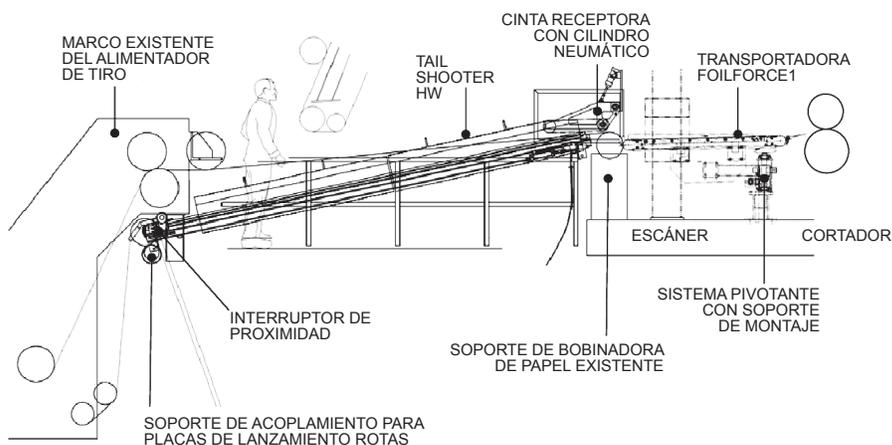


Figura 6. Reconstrucción del alimentador hacia el cortador del enhebrado incluyendo el TailShooter HW y las unidades FoilForce, con un rodillo impulsor de papel.

alimentador y el rodillo portador que automáticamente envía la punta a través de la unidad FoilForce. Un impulsor también se agregó al rodillo portador del papel para facilitar la suave transferencia desde el TailShooter al transportador FoilForce subsecuente.

Otra ventaja de esta configuración es que mientras el enhebrado con el TailShooter HW, el sistema que atraviesa puede ser parado en cualquier punto a lo largo del camino hacia la punta del rodillo guía, lo cual ayuda con el sistema de derivación del enhebrado de la cinta. Después de que la punta está cerca del atrapador del alimentador de la cinta de derivación, el operador arranca la punta y la envía manualmente a la cuerda del alimentador del cortador del derivador.

La reconstrucción asimismo incluye la automatización de parte del proceso de enhebrado desde la calandria a un carrete de bobina que descansa en el riel. Agregando dos unidades FoilForce, una placa para el enhebrado de la punta y una bandeja de rechazo de bobinador, el enhebrado es mucho más seguro ahora, así como más consistente de operador a operador y de turno a turno. El operador sólo necesita dispensar la punta y colocarla sobre la primera cinta transportadora FoilForce, después de la cual los dos transportadores y bandejas enhebradoras llevarán la punta al atrapador creado mediante el tambor del bobinador y el carrete en el riel. En todas las secciones de la reconstrucción, se utilizó el método más eficiente de costos para mejorar la seguridad combinando funciones manuales y automáticas.

En ambas áreas de enhebrado, las unidades FoilForce, y otros componentes para el enhebrado se moverán automáticamente dentro y fuera de la posición donde se necesite. Esto permitirá a los operadores acceder a todas las áreas necesarias de la máquina, y permitir los movimientos normales de la máquina tales como el movimiento del escáner, cuando no se encuentre en un evento de enhebrado.

Además de otros ajustes finos para manejar el contenido variable de humedad y otras variables de grado específico, ahora el sistema se encuentra funcionando bastante bien y ha proporcionado a la fábrica de un ambiente de trabajo mucho más seguro y más eficiente.

El aislamiento de la cabeza Yankee mejora la seguridad y energía utilizada en la fábrica de papel tissue

Como resultado de los problemas con incendios causados por polvo en la cabeza del yankee en su TM1, una fábrica de papel tissue le pide ayuda a Valmet. Los incendios fueron difíciles de manejar debido al espacio confinado, lo cual hizo incluso más importante el asunto de la seguridad. La instalación de una cubierta de aislamiento para la cabeza yankee hecha a la medida por Valmet, resolvió el problema y redujo su consumo de vapor significativamente.

La principal razón de la instalación fue reducir los problemas con los incendios. En palabras de la administración de la fábrica, "habíamos tenido problemas con fuegos potenciales en el casco del yankee causados por la acumulación de polvo en la superficie de las cabezas. Trozos ardiendo de la acumulación de polvo amenazaron con liberarse

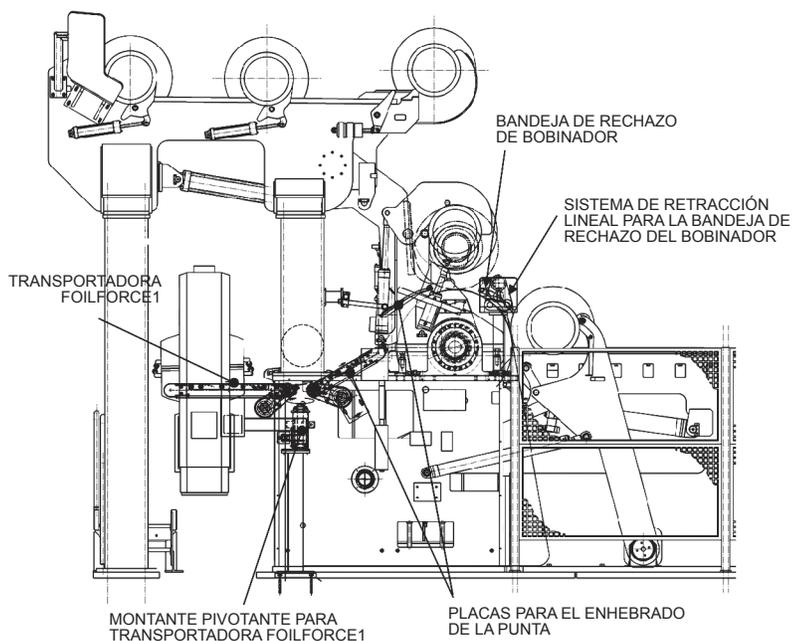


Figura 7. Entre la calandria y el carrete del bobinador había dos transportadores FoilForce y bandejas de enhebrado adicionales.

durante la rotación del yankee lo cual pudo iniciar incendios cerca del medio ambiente de la máquina. Sofocando los incendios con agua caliente, pero esto provocó un peligroso estrés en el yankee, lo cual incrementó el peligro para nuestros empleados. Por lo tanto, tuvimos que prevenir este problema.”

El aumento de los costos y el ahorro de energía son también grandes problemas para la fábrica. El subdirector de la fábrica comentó “Supongo que es como en las demás fábricas, así que encontramos una solución ‘dos en uno’. Decidimos instalar el aislamiento de la cabeza yankee de Valmet.” La instalación de Valmet de un aislamiento protector compacto metálico, previene la filtración hacia afuera del vapor, así como el polvo entre en la cabeza caliente del yankee. La técnica resuelve el problema de energía y elimina los riesgos de incendio.

El aislamiento para la cabeza yankee de Valmet, consiste de placas aisladas fijas a la cabeza del yankee, las cuales pueden ser fácilmente removidas para inspección, y con una abertura cubierta para un fácil acceso a la cubierta de la boca de inspección. El material empleado es de alta calidad para un rendimiento máximo y una mínima deterioración debido al envejecimiento, y facilita el uso prolongado con un mínimo de mantenimiento.

La instalación se realizó durante el paro anual de máquinas. El trabajo fue realizado por tres personas de Valmet y ocurrió sin incidentes, gracias a una avanzada comunicación y preparativos antes de la instalación. La administración de la fábrica reportó que, “Dos meses después de la instalación del aislamiento de la cabeza del yankee, no hemos tenido ningún incidente de incendio en las cabezas yankee.”

Y con respecto a la conservación de la energía, ellos comentaron, “Si comparamos el consumo de vapor con la condición más similar de la máquina, antes y después de la instalación del aislamiento de la cabeza yankee; en nuestro caso la reducción en el consumo de vapor supera el 6% o los 70kWh/ton de producción de papel tissue”.



Figura 8. La máquina de papel tissue (izquierda) redujo los incendios después de haber recibido la nueva cubierta de cabeza yankee de Valmet (derecha), por lo tanto se aumentó la seguridad mientras se redujo los costos de energía.

Valmet participa con una fábrica de cartón para mejorar la calidad del producto y la seguridad del operador

En una fábrica estadounidense de cartón, el personal se encontraba cansado de cambiar hojas de corte de forma frecuente y aún así terminar con menos de la calidad aceptable en el rollo. Adicionalmente, el frecuente manejo de la hoja significaba mayor oportunidad de accidentes con los bordes filosos de las hojas de corte. Después de darse cuenta que el programa de Valmet Slitter Management Program, SMP (Programa de administración del corte) abordaría este y otros problemas, decidieron darle una oportunidad al SMP. Valmet fue llamado para ayudar a mejorar la seguridad del operador y la calidad del producto entregado a sus clientes.

Antes de la llegada del técnico de corte de Valmet, la fábrica tenía que cambiar un conjunto de hojas cada semana y bandas de corte cada dos semanas. Es muy importante para esta fábrica suministrar la más alta calidad a sus clientes, por ello la necesidad de cambios frecuentes. La fábrica también utilizaba un proveedor externo para el afilado pero las hojas no tenían un super acabado. En ese momento, las hojas eran de metal pulverizado estándar con 10% de vanadio, emparejado con bandas inferiores de carburo.

Al momento de la llegada, el técnico de SMP de Valmet, discutió los aspectos del programa de administración del corte (SMP), que más ayudarían a las operaciones de la fábrica y el personal. Para esta fábrica en particular, el mayor beneficio ocurriría con una cuidadosa revisión de la hoja y material de la banda y su uso, así como los cambios de procedimientos del operador.



Figura 9. Una combinación de capacitación sobre el manejo de corte y una nueva tecnología en los materiales de la hoja, mejora la seguridad del operador y aumenta la eficiencia en esta fábrica de cartón

Después de la revisión de los méritos relativos de los distintos materiales de hoja, la fábrica eligió mejorar utilizando el material recientemente desarrollado de Valmet que contiene un 15% de vanadio. Esto combina la extrema resistencia del borde con una mejorada habilidad para pulir el filo de la hoja. Adicionalmente a la mejora de los materiales de la hoja, el personal del SMP de Valmet proporcionó capacitación práctica en el sitio, en la forma óptima de colocar y operar las hojas y las bandas. Mejorar la seguridad operacional es un elemento integral de la capacitación del Programa de administración del corte (Slitter Management Program).

El resultado más obvio es una mayor calidad del rollo que se envía. Y esta calidad se sostiene con hojas que ahora funcionan durante ocho semanas y bandas que duran 16 semanas. Adicionalmente, la seguridad del operador y la organización de la hoja/banda se han mejorado. Existe un manejo medible de la seguridad de la cortadora efectuándose después del entrenamiento SMP. El equipo de bobinadora es menos propenso a resultar dañado debido a cortadoras mal ajustadas y con pobre mantenimiento.

La forma absolutamente más segura de manejar una hoja de corte, es NO manipular una hoja de corte. Gracias al nuevo material de la hoja y a la correcta colocación de las hojas y bandas que se combinan para extender considerablemente la vida útil de la cortadora entre los afilados, la necesidad del manejo de la hoja es mucho menos frecuente. La exposición del operador a las cortadoras se ha reducido considerablemente incrementando así la seguridad.

El personal del SMP de Valmet, actualmente visita la fábrica mensualmente para intercambiar las hojas sin filo de la cortadora por hojas de corte afiladas. Esto además garantiza la calidad del rollo asegurándose de que no se trabaja con hojas sin filo innecesariamente.

Perturbaciones en la máquina de papel causan vibraciones peligrosas en la bobinadora

Una fábrica de papel tuvo preocupaciones serias en la seguridad con una bobinadora que podría con una frecuencia en aumento vibrar fuertemente, tanto que podría lanzar un rollo fuera de la bobinadora al aire. Ellos necesitaban saber que estaba haciendo que la bobinadora vibrara. Así que la fábrica contactó a Valmet Paper Lab (Laboratorio de papel Valmet) en Norcorss GA en busca de ayuda.

La fábrica envió un rollo del sentido de dirección de la máquina (MD) para hacer la prueba de variación periódica, que podría ser la causa. Las diferencias de espesor en el papel son frecuentemente la causa de excesiva vibración. La fuente de estas diferencias pudo deberse a diferencias en el peso o solo espesor. Por lo tanto, el Paper Lab observó el peso base y el espesor para tratar de identificar una posible causa.

Primero, los expertos del laboratorio observaron el espectro del peso base, pero no hubo picos significativos. Sin embargo, cuando observaron el espectro del calibre, observaron varios picos significativamente serios.

Estas perturbaciones sucedieron después de la formación de la banda, a menudo de una prensa, secador o rodillo de calandria. El pico más alto es a los 3.296 Hz, lo que a la velocidad de la máquina corresponde a un rodillo de 72 pulgadas de diámetro. Las latas del secador en esta máquina tienen diámetros de 72 pulgadas. Los picos a 6. 5 Hz, 9. 9 Hz, 13. 1 Hz y 21. 1 Hz son armónicos del pico de 3. 296 Hz.

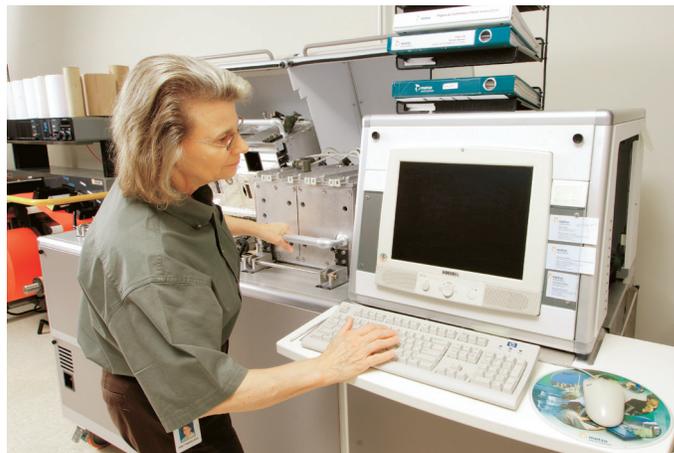


Figura 10. El Valmet Paper Lab es una combinación del trabajo del Tapio Analyzer (perfilador) previamente realizado en Charlotte, combinado con el más sofisticado equipo de análisis adquirido del Beloit Rockton R&D Center.

El segundo pico más alto a 14.11 Hz, es el doble armónico de 7.0 Hz. En la velocidad de la máquina, esto corresponde a un rollo con 34 pulgadas de diámetro. El rodillo rey de la calandria en esta máquina tiene 34 pulgadas de diámetro.

Otro pico importante se encuentra a 17.09 Hz, el cual es el doble armónico de 8.5 Hz, correspondiendo a un rodillo de 28 pulgadas de diámetro. Los demás rodillos de esta calandria en esta máquina tienen diámetros de 28 pulgadas.

Esto dejó una gran cantidad de rodillos pendientes de verificar por vibraciones, desalineación, fuera de redondez, malos rodamientos, etc. pero el problema de seguridad del desprendimiento del rodillo pudo haber sido mortal y valió la pena el tiempo para determinar y corregir la causa.

En este estudio de caso, utilizando el Paper Testing Lab (Laboratorio de pruebas del papel) de Valmet, la fábrica de papel pudo expandir el alcance de sus propias pruebas y análisis sin tener que invertir en avanzado equipo de pruebas, y por ende se mejoró la seguridad del operador.

Problemas medioambientales de polvo resueltos en la fábrica de papel laminado

El papel base producido en la PM1 en una fábrica de papel laminado es poroso debido a que está impregnado con resina utilizada en la producción del laminado. Antes de la instalación de los nuevos sistemas de control de polvo, había problemas con el polvo particularmente al enrollar. Después de enrollar, algo del polvo permanecía entre las hojas de papel, y una cantidad acumulada en el marco de la máquina caía sobre del papel. Durante el siguiente proceso de impregnación, el polvo se mezclaba con la resina y tapaba los filtros, obstruyendo las propiedades de impregnación de la resina. Esto ocasionaba costos extras debido al manejo del desperdicio de resina.

Además de las razones de calidad, la seguridad ocupacional y razones de salud también hablaban por un mejor control del polvo. Se acostumbraba a limpiar el área de la bobinadora con aire a presión. Debido al método de limpieza, nubes de polvo de fibra se precipitaban en el aire y los empleados requerían de máscaras para respirar y poder trabajar en el área. La vieja bobinadora tenía dos tomas de succión integradas, pero no eran completamente eficientes.

“Cuando realizamos una decisión de inversión, encontramos que Valmet ofrecía la opción más interesante debido a su gran número de referencias y su profundo conocimiento en la remoción del polvo”, explicó el gerente de producción de la PM1. Asimismo, el principio de operación para la remoción de polvo de Valmet, ya ha sido probado y confirmado en otra de las fábricas de la compañía.

Los nuevos sistemas de control de polvo del área de bobinadora, fueron instalados en el apagado mensual junto con una nueva instalación de bobinadora. El equipo incluyó dos cajas de remoción de polvos sobre hoja y dos cajas de remoción de polvos fuera de la hoja, una unidad para el suministro de aire, un separador de polvo, trabajo de ductos y automatización.

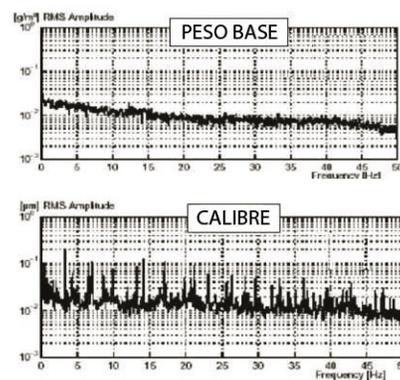


Figura 11. Las muestras de papel de la fábrica fueron procesadas por el personal del Paper Lab de Valmet (Laboratorio del papel), produciendo las gráficas del espectro de frecuencia que se analizaron posteriormente.



Figura 12. Los nuevos sistemas de control de polvo sobre y fuera de la hoja en PM1, han funcionado tanto para la satisfacción del personal de la fábrica, como para sus clientes.

El sistema de control de polvo sobre la hoja llegó a mejorar la calidad para procesos subsecuentes, mejorando el ambiente de trabajo, gracias a la mejora en la calidad del aire y la reducción en la necesidad de limpieza y mantenimiento. El sistema de control de polvo fuera de la hoja, a su vez redujo el riesgo de incendio o explosión por polvo. De acuerdo al gerente de producción, el equipo ha funcionado bien: “La cantidad de polvo en el piso actualmente es poca y no se acumula polvo sobre las vigas de la bobinadora. El área de la bobinadora todavía es limpiada con aire presurizado una vez por turno como se hacía anteriormente, pero la cantidad de polvo es ahora considerablemente menor.” También se ha demostrado satisfacción por parte de los clientes de PM1, quienes no han reportado ningún problema relacionado con el polvo después de la instalación.

La fábrica de paneles de cartón mejora la seguridad de la bobinadora

Con el fin de mejorar la seguridad en una fábrica de paneles de cartón, se decidió la reconstrucción de una máquina bobinadora que no ha sido fabricada por Valmet. La reconstrucción de Valmet produjo un incremento en la seguridad y capacidad de producción y un mejor proceso de bobinado.

La administración de la fábrica decidió reconstruir la bobinadora para eliminar los cambios de configuración manuales, como parte de un proyecto mayor para mejorar la seguridad. El cambio a cambios de configuración automáticos, significó una cantidad considerable de modificaciones a la máquina. “Elegimos darle el contrato a Valmet ya que nuestro énfasis se encontraba enfocado en la seguridad y ellos podían garantizar un alto nivel de seguridad y un tiempo de ajuste de cambio menor a 84 segundos,” comentó el gerente de proyecto de reconstrucción de la fábrica.

El trabajo de mejora en la seguridad se dividió en dos pasos. El primer paso involucró reconstruir el sistema de control y modernizar la conducción del sistema de rodillo. Esto fue realizado al mismo tiempo que los preparativos para instalar un sistema de cambio de configuración automático. El paso dos involucró el empujador del rodillo, el soporte de la cinta y el cortador de la cinta con la sustitución de la contracuchilla. La instalación de nuevas funciones para el engomado del núcleo y la alimentación del núcleo, al igual que un nuevo dispositivo de suspensión para el engomado del extremo. La operación de cambio de configuración también fue cambiada de manual a completamente automatizada.

El resultado ha incrementado significativamente la seguridad del operador, ya que no se requiere de ningún manejo manual durante los cambios de configuración. La reconstrucción también hizo posible la expulsión de rollos más pequeños a los anteriores, lo que ha eliminado la necesidad de empalmar un rodillo existente en el evento del corte de una hoja. Una vez que todos los ajustes finales y optimización de todas las secuencias fueron completados, la bobinadora reconstruida estuvo lista para comenzar a trabajar.

“Después de un comienzo un poco lento con unos cuantos problemas en el sistema de control, la máquina funcionó correctamente y actualmente ha trabajado bastante bien. Sin embargo, experimentamos algunos problemas después de dos semanas de producción cuando cambiamos de niveles de recubrimiento a niveles sin recubrimiento” comentó el gerente de proyecto. “Actualmente, puedo definitivamente decir que todas nuestras expectativas para la reconstrucción han sido más que satisfechas. La seguridad de la bobinadora ha sido mejorada considerablemente, y estamos bastante satisfechos con los efectos positivos de nuestro proyecto de mejora de la seguridad. Nuestra capacidad de producción también se incrementado debido al menor tiempo de cambio de configuración, y logramos muy fácilmente el tiempo de cambio de configuración garantizado. Actualmente el cambio de configuración toma solamente 80 segundos aproximadamente mientras que anteriormente requiera de aproximadamente 150 segundos. De hecho, los cambios de configuración son más rápidos que en una bobinadora nueva, la cual fue instalada en 1996. La mejora adicional puede también apreciarse en el nuevo conductor hidráulicamente controlado de rodillo y el nuevo sistema de control que fueron instalados, el proceso de bobinado actualmente trabaja mucho mejor y es más fluido que antes,” reportó el gerente de proyecto.



Figura 13. La reconstrucción de una seguridad mejorada mediante el aumento del nivel de automatización, moviendo al operador lejos de la máquina tanto como fuera posible.

Resumen

La difícil situación del mercado que afecta a la industria del papel, significa presupuestos de inversión mucho más reducidos y generalmente menos recursos. Así que la reconstrucción de una sección de una máquina, puede en muchos casos aportar una opción más rentable que invertir en una máquina nueva. Una reconstrucción paso a paso eventualmente resultará en una completa modernización de maquinaria y sistemas mucho más seguros.

Los estudios de los casos anteriores, aportan algunos ejemplos de diferentes reconstrucciones de seguridad que Valmet ha proporcionado a varias fábricas. Ya sea que su problema de seguridad sea grande o pequeño, una combinación de capacitación, nuevos materiales, nuevas protecciones/dispositivos de seguridad, automatización adicional y modernización de equipo pueden y mejoran la seguridad de sus operadores. Usando las mismas técnicas y conocimientos de diseño, Valmet puede trabajar con la administración de la fábrica, personal de mantenimiento y operadores, para diseñar las mejoras de seguridad más efectivas en cualquier sección de su línea de máquinas.

Este documento combina información técnica obtenida por el personal de Valmet y documentos publicados.

Valmet Corporation es un proveedor global de maquinaria de procesos y sistemas, así como de servicios y asesoría de mercado secundario. El área de negocios de tecnología de papel y fibra de la corporación, es el principal proveedor mundial de tecnología, sistemas y equipos para pulpa, papel e industrias de transformación. Los negocios principales de Valmet son la minería y tecnología para la construcción, energía así como la tecnología medioambiental. En 2009 las ventas netas de Valmet Corporation fueron de 5 mil millones de Euros con un total de 27,000 empleados aproximadamente. Valmet opera 300 industrias en alrededor de 50 países, sirviendo a clientes en más de 100 países.