

Kontrolle von flüchtigem Staub am Übergabepunkt des Kalksteinförderbands

Controlling fugitive dust at limestone conveyor transfer

Singleton Birch liefert Produkte und Leistungen für die Stahlproduktion, zur Bodenstabilisierung, Säureneutralisation, Wasseraufbereitung sowie Mörtel für die Baubranche. Dem Unternehmen ist es durch den Einbau eines hochmodernen Systems zur Staubkontrolle und -unterdrückung in eine seiner wichtigsten Kalksteinförderanlagen gelungen, ein gravierendes Problem zu lösen, dessen Ursache flüchtige Materialien sind. Nachdem man festgestellt hatte, dass schätzungsweise 10 – 20 % der Materialaufgabe über das Förderband verloren gehen, griff Singleton Birch auf eine Kontrollstrategie aus dem Hause Martin Engineering zurück, in deren Rahmen die Übergabestelle, an der das Material von einem zum anderen Band ein Gefälle von ca. 6 m überwinden musste, umgestaltet wurde. Nach der Modernisierung war die Luft innerhalb der Förderbandüberdachung so klar, dass man freie Sicht über die gesamte Bandlänge hatte. Dabei gelang es, den Staub so vollständig unter Kontrolle zu halten, dass das Bedienpersonal aus der Ferne bezweifelte, dass der Materialfluss überhaupt wieder gestartet war.

Der Kalkstein wird im nahegelegenen Steinbruch Melton Ross abgebaut und

zur Aufbereitungsanlage transportiert, wo er auf unter 150 mm gebrochen und zum Ofen gefahren wird. Nach Passieren des Gleichstrom-Regenerativ-Ofens mit zwei Schächten, der bei ca. 1000°C betrieben wird, wird der kalzinierte Weichbrantkalk in einen weiteren Brecher ausgeleitet und auf unter 50 mm reduziert. Danach wird er entweder zur Schüttgutlieferung in Entladetrichtern deponiert oder auf das GLC1-Band verbracht. Dieses System transportiert den Kalkstein zu den Förderanlagen, die entweder zur Brech- und Siebstation oder zum Mahlwerk führen.

Das Unternehmen produziert derzeit 1,65 Mio. t bearbeiteten Kalkstein und Kreide pro Jahr sowie ca. 330 700 t Calciumoxid-Produkte jährlich. Durch die vorhandene Überdachung

Singleton Birch supplies products and services for steel production, land stabilization, acid neutralizing, water treatment and building mortars. The company has resolved a significant fugitive material problem by implementing state-of-the-art containment and dust suppression on one of its primary limestone conveyors. After finding that an estimated 10 – 20 % of

the material load was spilling along the belt path, Singleton Birch implemented a control strategy from Martin Engineering that included a rebuilt transfer point as the material takes a 20-foot drop from one belt to another. Once the upgrade was complete, the air inside of the conveyor enclosure was clear enough to see down its entire length, with dust management so complete that at first remote operators questioned whether the material flow had resumed or not.



1 Hoch genug, um die Riemenscheibe zu verkapseln, stellen die vom Staub blockierten Laufbühnen eine potentielle Gefahr dar
Piled high enough to encapsulate the tail pulley, the dust blocked walkways, posing a potential hazard

Quelle/Source: Martin Engineering

The limestone is extracted from the Melton Ross Quarry a short distance away and transported to the processing facility, where it is crushed to 150 mm minus (6 in. minus) and transferred to the kiln. Passed through the twin-shaft parallel-flow regenerative kiln running at about 1000°C, the calcined soft-burned

lime is discharged into another crusher and reduced to 50 mm minus (2 in. minus), and then either deposited into hoppers for bulk delivery or transferred to the GLC1 conveyor. This system transports the limestone to conveyors leading to either the crushing and screening operation or the milling plant.

The company currently produces 1.65 million t/a of processed limestone and chalk, as well as approximately 330 700 t/a of calcium oxide products. Although the existing enclosure confined the fugitive dust, many serious issues arose due to the sheer volume and density of the particles. The abrasive particles would get into the bearings of rolling components and cause them to seize, leading to increased friction on the belt – a potential



Quelle/Source: Martin Engineering

2 Die externe Verschleißplatte und die Seitendichtung helfen, eine Beschädigung der Schurrenwand zu verhindern
The external wear liner and apron seal help prevent damage to the chute wall

wurde der Staub zwar eingedämmt, aber allein aufgrund der schieren Menge und Dichte der Teilchen traten viele ernsthafte Probleme auf. Beispielsweise gelangten abrasive Partikel in die Lager der Walzelemente, wodurch diese steckenblieben. Dies wiederum führte zu erhöhter Reibung am Förderband – eine potentielle Brandgefahr. Staub entwickelte sich auch rund um den Ladebereich und umschloss die Umlenkrolle, was schließlich dazu führte, dass das Band über das sich absetzende Material glitt und nicht auf den Rollen transportiert wurde. Dadurch verschmutzten die Rückseite des Bandes und die Fläche der Umlenkrolle. Flüchtiges Material bewegte sich frei durch den langen Tunnel, sammelte sich an und schränkte den Zugang für das Wartungspersonal ein, das diese Probleme beheben sollte.

„Die Probleme mit Verkapselungen und Geräteausfall beanspruchten das System wirklich stark“, erklärte Oliver Whelpton, Spezialist für Prozessoptimierung bei Singleton Birch. „Wir versuchten zunächst, den Staub einzudämmen, indem wir mechanische Filtersysteme an die Oberseite der Ladeschurre montierten. Aber die Filter waren so schnell verstopft, dass die Wartungsarbeiten wirklich zu einer Belastung wurden.“ Um einen normalen Betrieb des Systems aufrechterhalten und ernsthafte Gefahren vermeiden zu können, musste der Bereich laut Whelpton einmal wöchentlich von zwei Arbeitern gereinigt werden, wobei sich die Arbeiten fast über eine ganze Schicht erstreckten.

Bevor sie sich auf das, was er als ein „beträchtliches Unterfangen“ beschrieb einließen, musste das System abgeschaltet werden, so dass die Arbeiter etwas sehen konnten. Jeder, der den geschlossenen Bereich betrat, musste persönliche Schutzausrüstung (Personal Protective Equipment, PPE) tragen, einschließlich Atemmasken mit Atemschutzgerät und Kapuzenshirt zum Schutz vor Schwebeteilchen.

fire hazard. Dust would also build up around the loading zone and encapsulate the tail pulley, eventually causing the belt to just slide over the built-up material rather than riding on the rollers, which fouled the return side of the belt and the face of the tail pulley. Fugitive material would travel freely throughout the long tunnel, piling up and restricting access for maintenance workers to address these issues.

“The encapsulation and equipment failure issues really took a toll on the system,” explained Oliver Whelpton, Process Optimization Specialist at Singleton Birch. “We first tried to mitigate the dust using mechanical filtration systems mounted on the top of the loading chute, but the filters clogged so quickly, maintenance became a burden.” According to Whelpton, to maintain normal operation of the system and avoid serious hazards, the area needed to be cleaned by two workers once per week, requiring nearly an entire shift.

Before engaging in what he described as a “substantial undertaking,” the system had to be shut down so workers could see. Anyone entering the enclosed area was required to wear personal protective equipment (PPE), including breathing masks with respirators and hooded suits to protect against airborne particles.

Improved Loading Zone Design

Since Martin Engineering has a division in nearby Nottingham, managers asked local representatives to draft a proposed solution to the GLC1’s issues. According to James Kevill, the Martin Engineering Technician who led the inspection and installation, “A local contractor and I took measurements and then created a detailed design overhaul. The goal of our proposal was to contain the dust at the point of production by creating an environment that would quickly settle agitated particles and

Verbesserte Gestaltung der Ladezone

Da Martin Engineering einen Standort in der Nähe von Nottingham unterhält, baten die Manager die Vertreter vor Ort, einen Lösungsvorschlag zu den Problemen der GLC1 auszuarbeiten. James Kevill, der Techniker von Martin Engineering, der die Inspektion und den Einbau leitete, erläutert: „Ein lokaler Auftragnehmer und ich führten die Vermessungen durch und arbeiteten dann eine Generalüberholung des Gesamtsystems aus. Ziel unseres Vorschlags war die Eindämmung des Staubs am Produktionsort. Zu diesem Zweck schufen wir ein Umfeld, in dem sich die bewegten Teile schnell absetzen können und in den Güterstrom zurückgeführt werden, wodurch der Materialverlust kontrolliert und die Luftqualität verbessert werden kann.“

Teil des Plans war die Anhebung und Verlängerung der vorhandenen Schurre, um so eine robustere Absetzzone zu schaffen. Mithilfe von 2,5 m Stahl fertigte der Auftragnehmer eine 4 m lange Schurrenverlängerung mit Rückwandkasten. Im Rahmen der Überholung wurde die Martin® Bandseitendichtung ApronSeal™ HD und eine externe EVO® Verschleißplatte eingebaut, um Schurrenwand und -dichtung im Staub zu schützen. Den Abschluss bildet eine Reihe von Staubvorhängen. Durch das neue Design, und um der neuen Verschleißplatte Platz zu bieten, wurde die Schurre im Vergleich zu ihrer vorherigen Position um 102 mm angehoben. Montagewinkel mit Druckschrauben sorgen für sicheren Halt bei der Feineinstellung der Verschleißplatte, die den Materialverlust verringern soll.

Dieses System schließt die Lücke zwischen der Verschleißplatte und der Dichtung und eliminiert so den Abrieb von eingeschlossenem Material ohne Beeinträchtigung vorhandener Träger. Zusammen mit den Leisten und Klemmen sorgt das System für eine enge Banddichtung und liefert eine hervorragende Kontrolle der flüchtigen Materialien. Spezielle Montagelaschen ermöglichen die Einstellung oder den Austausch der Verschleißplatte und der Dichtung von außerhalb der Schurre, weshalb eine Begehung geschlossener Räume nicht erforderlich ist.

Ergebnisse

Laut Whelpton wurden Materialverluste und Ansammlungen entlang den Laufbühnen und um den Hauptrahmen herum eliminiert. Es kam seit dem Einbau nicht mehr zu einer Verkapselung der Riemenscheibe oder Umlenkrolle, und Wälzkörper sind weniger anfällig für von Staub und Materialverlust verursachte Verschmutzung. Beim Betreten des Bereichs sind keine Schutzanzüge mehr erforderlich, nur PPE-Masken, die vor Spurenpartikel schützen sollen, welche bei normalem Betrieb abgesondert werden.

Abgesehen von der vollständigen Veränderung der Betriebsumgebung und deren Auswirkung auf die Arbeitsmoral, ist die Unternehmensleitung von den verringerten Laborkosten und der verbesserten Sicherheit beeindruckt, die sich durch die Möglichkeit der Einstellung und des Austauschs der Verschleißteile der Schurre von außen her bieten. Das Bedienpersonal berichtet, dass Reinigungs- und Wartungspläne entsprechend angepasst wurden und Mitarbeiter dadurch Zeit für andere Aufgaben gewinnen. Zeit und Kosten für den Austausch von Walzelementen und Schurrenzubehör belaufen sich im Vergleich zu vorher auf einen Bruchteil.



Quelle/Source: Martin Engineering

- 3 Staubvorhänge verlangsamen den Luftstrom und reduzieren die Emission flüchtiger Partikel
Dust curtains slow down the air flow and reduce fugitive particle emissions

return them to the cargo flow to control spillage and improve air quality.”

The plan included raising and lengthening the existing chute to create a more robust settling zone. Using 2.5 mt of steel, the contractor fabricated a 4-m-long chute extension and tail box. The overhaul integrated Martin® ApronSeal™ Double Skirting HD and an EVO® External Wear Liner to protect the chute wall and seal in the dust, with a series of dust curtains at the end. The new design raised the chute 102 mm from its previous position to accommodate the new wear liner. Mounting brackets with jackscrews provided a secure mount, with precision adjustment of the wear liner to reduce spillage.

This system closes the gap between the liner and the sealer, thus eliminating abrasion from trapped material without interfering with existing supports. When accompanied by the skirting and clamps, the system forms a tight belt seal, delivering outstanding fugitive material control. Special mounting tabs allow the liner and skirt seal to be adjusted or replaced from outside the chute, requiring no confined space entry.

Results

According to Whelpton, spillage and accumulation along walkways and around the mainframe have been eliminated. There has been no encapsulation of the belt or tail pulley since installation, and rolling components are far less prone to fouling due to dust and spillage. Protective suits are no longer required for people to enter the area, as they need only PPE masks to protect against trace particles emitted through normal operation.

In addition to the complete turnaround of the operating environment and its effect on morale, managers were impressed by the reduced labor costs and improved safety due to external adjustment and replacement of the chute's wear parts. Operators report the cleaning and maintenance schedule has been adjusted accordingly, freeing up staff for other assignments. The time and cost for replacement of rolling components and chute accessories is a fraction of what it used to be.

www.martin-eng.com