

Gefahrenzonen von Bandförderern

Das Erkennen der Gefahren ist ein wichtiger Schritt zur Vermeidung von Verletzungen am Förderband

Belt conveyor danger zones

Recognizing the hazards is a key step toward preventing conveyor-related injuries

Bei Anwendungen im Schüttgut-Handling ist ein Förderer typischerweise ein massives, komplexes und extrem leistungsfähiges System, bestehend aus Gummistreifen, die auf Tragrollen laufen, an jedem Ende um große Stahlrollen gewickelt sind und von einem Motor mit hohem Drehmoment angetrieben werden. Als solches stellt ein Förderer genügend Gefahrenzonen dar, so dass das gesamte System als eine Gefahr betrachtet werden sollte.

Der Gurt

Bei den meisten Anwendungen bewegt sich ein Förderband mit einer relativ konstanten Geschwindigkeit, die üblicherweise zwischen 0,5 und 10 m/s liegt. Ein olympischer Sprinter hat eine Reaktionszeit von etwa 0,18 Sekunden, wenn er an der Startlinie steht und sich voll auf das Rennen konzentriert. Wenn sich dieser Athlet in einem 1,5 m/s laufenden Förderband verheddert, wird er 0,27 m weit getragen, bevor er überhaupt bemerkt, was passiert ist.

Ein „normaler“ Arbeitnehmer würde wahrscheinlich eine doppelt so lange Reaktionszeit benötigen und daher doppelt so weit gezogen werden, was die Verletzungsgefahr verdoppelt. Außerdem sind die meisten Förderbänder so konstruiert, dass sie

In bulk material handling applications, a conveyor is typically a massive, complex and extremely powerful system. It's usually constructed of rubber belting, set on rolling idlers, wrapped around large steel drums at each end and driven by a high-torque motor. As such, a conveyor presents enough danger zones that the entire system should be considered a hazard.

The belt

In most applications, a conveyor belt moves at a relatively constant speed, commonly running somewhere between 0.5 and 10 m/s. An Olympic sprinter has a reaction time of about 0.18 seconds (roughly one-fifth of a second) when poised at the starting line and totally focused on the race. If this athlete becomes tangled in a conveyor belt traveling 1.5 m/s, the person would be carried 0.27 m before even realizing what has happened.

A 'regular' worker would likely require a longer time to react. For simplicity's sake, we can assume it would be twice the athlete's reaction time, so the worker would be pulled twice as far, introducing the potential to strike many more components or to be pulled farther and harder into the first one. In addition, most conveyors are engineered with the ability to start remotely. The system may go from dormant to active at any time at the push of a button, and that ability can suddenly catch a worker unaware, leading to serious injury or death.

Another problem could be the tension that may remain in the belt in form of stored energy after the conveyor has stopped. A system under tension will always try to release this energy. This release will likely come in the form of a pulley slip, which occurs when the belt slides around the head pulley to equalize the tension. If a worker is on the belt or close enough to be pulled in during this sudden release of energy, injuries or death can occur.

The system

“There's a simple rule of thumb regarding conveyors: If it's moving, don't touch it,” Martin Engineering Process Engineer



© Martin Engineering

1 Bandförderer bewegen riesige Materialmengen, oft mit sehr hohen Geschwindigkeiten
Belt conveyors move massive amounts of material, often at very high speeds

ferngesteuert gestartet werden können. Das System kann also jederzeit per Knopfdruck von einem Ruhezustand in einen aktiven Zustand übergehen, was einen Arbeiter unvorbereitet treffen und zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen kann.

Ein weiteres Problem kann nach dem Anhalten des Förderbandes in der darin verbleibenden Spannung in Form von gespeicherter Energie bestehen. Ein unter Spannung stehendes System wird versuchen, diese Energie freizusetzen. Dies erfolgt in der Regel in Form eines Riemenschlupfs, der auftritt, wenn der Riemen um die Kopfscheibe gleitet, um die Spannung auszugleichen. Wenn sich ein Arbeiter auf dem Riemen oder nahe genug am Riemen befindet, und während dieser plötzlichen Energiefreisetzung eingezeichnet wird, kann dies ebenfalls zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

Das System

„Es gibt eine einfache Faustregel in Bezug auf Förderbänder: Wenn es sich bewegt, berühren Sie es nicht“, sagt Martin Engineering-Verfahrenstechniker Dan Marshall. „Die häufigste Art, unbeabsichtigten Kontakt zu verhindern, ist eine geeignete Schutzvorrichtung, die die beweglichen Komponenten unzugänglich macht. Bei Wartungs- oder Reparaturarbeiten sollten bei der Arbeit an einem stationären Förderer stets die Verfahren zur Verriegelung/Abgabe/Blockierung/Testung befolgt werden, und die Systeme sollten mit Rücklaufsperrern an der Kopftrammel ausgestattet sein.“

Viele der beweglichen Teile auf einem Förderbandsystem sind rotierende Komponenten. Zu diesen Teilen gehören Tragrollen, Antriebswellen, Umlenktrummeln, Kupplungen,



© Martin Engineering

2 Gurtklemmen können so klein wie zwei Stäbe oder so groß wie ein riesiger Schraubstock sein • Belt clamps can be as small as two bars or as large as a giant vice

Riemenscheiben und Drehzahlsensoren. Gegenstände, die mit hoher Geschwindigkeit rotieren, bergen die Gefahr der Verwicklung oder des Einklemmens. Weitere Möglichkeiten, des Einklemmens gibt es u.a. an Längsträgern, Rutschenwänden und Prall- bzw. Leitblechen. „Alle beweglichen Maschinenteile sollten durch angemessen konstruierte, ordnungsgemäß installierte, funktionierende und gut gewartete Schutzvorrichtungen geschützt werden. Arbeiter sollten nicht in der Lage sein, um, unter, durch oder über die Barriere zu greifen, die sie von beweglichen Teilen trennt“, sagte Marshall.

Viele der Todesfälle in der Nähe von Förderanlagen haben sich beim Reinigungsprozess ereignet. Durch die Notwendigkeit, flüchtiges Material bzw. Anhäufungen wegzuschaukeln, zu kehren oder abzuspritzen, befindet sich der Arbeiter oft zu nahe am Fördersystem. Auch in der Luft befindlicher Staub kann zahlreiche Gesundheitsrisiken verursachen bzw. zu Explosionen führen. Trockene, feste Staubpartikel, die nach ihrer Partikelgröße entweder als lungengängig oder einatembar eingestuft werden, haben im Allgemeinen einen Durchmesser von etwa 1 – 100 µm. Grobe inhalierbare Partikel haben laut EPA eine Größe von 2,5 – 10 µm. Sie werden typischerweise in der Nase, dem Rachen oder den oberen Atemwegen aufgefangen. Im Gegensatz dazu können feine lungengängige Partikel (unter 2,5 µm) über die natürlichen Reinigungsmechanismen des Körpers (Flimmerhärchen und Schleimhäute) hinaus tief in die Lunge eindringen und dort langfristige oder chronische Atemprobleme verursachen.

Die Gefahren kennen

Bis vor kurzem hatte sich die Konstruktion von Bandförderern zum Transport von Schüttgütern im letzten halben Jahrhundert nicht viel verändert, obwohl in dieser Zeit praktisch alle Anforderungen an Sicherheit, Einhaltung von Vorschriften und Produktionsleistung erhöht wurden. Die Normen werden immer strenger, und bewährte Praktiken der Industrie gehen heute oft über die Anforderungen der Regierung hinaus.

„Mit Hilfe von neuen Technologien müssen selbst schlecht funktionierende Förderer oft nicht ersetzt oder umgebaut werden, sondern lediglich von sachkundigen und erfahrenen Technikern modifiziert und neu konfiguriert werden, indem moderne Ausrüstung installiert wird“, sagt Marshall. „Spezifischere Ausbildung und vertrauenswürdige Ressourcen von globalen Lieferanten tragen dazu bei, das Bewusstsein der Betreiber zu schärfen, um Fördersysteme sauberer, sicherer und produktiver zu machen.“

www.martin-eng.com



3 Der Quetschpunkt zwischen dem Gurt und einer Tragrolle ist eine Möglichkeit für eine Einklemmverletzung • The pinch point between the belt and a carrying idler is one opportunity for an entrapment injury

© Martin Engineering

Dan Marshall says. “The most common way to prevent inadvertent contact is with suitable guarding that renders the moving components inaccessible.” For maintenance or repairs, procedures for lockout/tagout/blockout/test-out should always be followed when working on a stationary conveyor, and systems should be equipped with anti-rollback devices (also known as backstops) on the head pulley.

Many of the moving parts on a conveyor belt system are rotating components. These parts include idlers, drive shafts, couplings, pulleys and speed sensors. Items rotating at a high speed

pose the risk of entanglement or entrapment. And there are pinch points such as stringer, chute walls and deflectors. “All moving machine parts should be guarded with adequately constructed, properly installed, functioning and well-maintained guards. Workers should not be able to reach around, under, through or over the barrier separating them from moving components,” said Marshall.

Many of the fatalities around conveyors have happened during the cleaning process. The need to shovel, sweep or hose off fugitive material or accu-

mulations puts the worker often too close to the conveyor system. Also airborne dust can cause numerous health risks or lead to explosions. Categorized as either respirable or inhalable according to particle size, dry, solid dust particles generally range from about 1 – 100 µm in diameter. According to the EPA, inhalable coarse particles are 2.5 – 10 µm in size. They are typically caught by the human nose, throat or upper respiratory tract. In contrast, fine respirable particles (under 2.5 µm) can penetrate beyond the body’s natural cleaning mechanisms (cilia and mucous membranes), traveling deep into the lungs and causing long-term or chronic breathing issues.

Knowing the hazards

Until recently, the engineering of belt conveyors to carry bulk materials hadn’t changed much in the last half-century, despite the fact that virtually every requirement for safety, regulatory compliance and production performance has been raised during that time. Standards continue to tighten and industry best practices now often exceed government requirements.

“Using these new and emerging technologies, even poorly performing conveyors often don’t need to be replaced or rebuilt, but merely modified and reconfigured by knowledgeable and experienced technicians installing the right modern equipment,” Marshall concluded. “Specialized conveyor training and trusted resources from global suppliers are helping to raise operator awareness to make conveyor systems cleaner, safer and more productive.”