

Neue Maßstäbe in der Betonrohr- und Schachtfertigung in Kanada

Exact Betonrohrfertigung

In Ontario, Kanada wurde eine neue Produktionsanlage fertig gestellt, die in der Fertigung von Betonrohren, -schächten und artverwandten Fertigteilen neue Maßstäbe für Nordamerika setzt. Auf einer Fläche von knapp 20 ha steht in Burlington, Ontario, ein Meisterwerk der Technologie der Firma Schlüsselbauer: eine 8.000 m² umfassende Produktionsstätte der Firma Ontario Concrete Products (OCP). Diese Anlage stellt bewehrte sowie unbewehrte Betonrohre mit einer Nennbaulänge von bis zu 2,5 m und einem Nenndurchmesser von 300 bis 600 mm in Doppelproduktion und Rohre mit einem größeren Nenndurchmessern bis zu 1500 mm in Einzelproduktion her. Mithilfe des neu entwickelten Verdichtungssystems Solid Compaction Technologie = SCT wird durch Rütteln das beste Verdichtungsergebnis für die verschiedenen Produkte erreicht.

Mit der Form-Schnellwechsel-Kassette benötigt man nur 60 Minuten für das Umrüsten der kompletten Anlage von Einzelproduktion auf eine andere Nennweite bei Einzelproduktion und 90 Minuten für das Umrüsten von Einzelproduktion auf Mehrfachfertigung oder umgekehrt. Dieses schnelle Wechseln der Formen ist für Just-in-time-Produktionen unerlässlich. Durch kurze Rüstzeiten steht mehr Zeit für die Produktion zur Verfügung und es muss kein kapitalintensives Produktlager aufgebaut werden. Die gesamte Exact-2500-Anlage kann von einer einzigen Person bedient werden. Es wird lediglich eine zweite Person zum Anfertigen von Bewehrungskörben und eine dritte Person für den Gabelstapler benötigt, mit dem die fertigen Produkte ins Lager geschafft oder auf den wartenden Lkw geladen werden. Voll funktionsfähiger Betrieb mit minimaler Besetzung bedeutet zugleich Einsparungen an Personalkosten und Senkung der Risiken von Ausfallzeiten und betrieblichen Unfällen. Betriebsmittel und Wartungskosten, die für die sonst so personalintensiven Arbeitsgänge erforderlich wären, entfallen. Dies bedeutet wiederum schnellere Kapitalrenditen und schafft so Ressourcen für Investitionen in neue Produkte. Da die Herstellung qualitativ hochwertiger Produkte nach Inbetriebnahme der Anlage rasch und einfach möglich war, erfolgte die Zertifizierung von OCP durch verschiedene Standardisierungsorganisationen, unter anderem durch das staatliche Vorqualifikationsprogramm (Ontario's Plant Prequalification Program) für die Herstellung von Rohren, Schächten und Schachtunterteilen. Innerhalb weniger Tage nach Inbetriebnahme konnte OCP somit zertifizierte Betonprodukte an Baustellen in Toronto und Umgebung ausliefern.

Arbeitsweise der Anlage bei OCP

Die Anlage vom Typ Exact 2500 besteht aus mehreren miteinander verbundenen Robotersystemen, die mit einem Hauptrechner vernetzt sind. Durch ein Modem ist die Fertigungsstätte mit der Schlüsselbauer-Zentrale in Gaspoltshofen in Österreich verbunden. So können Techniker in Nordamerika die Systemmodule überwachen und in Zusammenarbeit mit den Programmierern bei Schlüsselbauer Änderungen vornehmen. Die Exact 2500 Produktionsmaschine ist mit dem Cagemaster gekoppelt. Der Cagemaster ist ein Roboter, konzipiert um Bewehrungskörbe in die Formen für das Betonrohr zu setzen. Der Cagemaster ist wiederum mit dem

New benchmarks for the production of precast concrete pipes in Canada

Exact concrete pipe production

A new production facility has been built in Ontario that sets a benchmark for the production of precast concrete pipe and associated products in North America. Situated on 45 acres in the City of Burlington, the 8,000 m² plant of Ontario Concrete Products (OCP) is a masterpiece of Schlüsselbauer technology. The plant produces reinforced or non-reinforced pipe with an overall length of 2.5 m (8 feet) from 300 to 600 mm (12-inch to 24-inch) diameter pipes in twin production. Larger sizes, up to 1,500 mm (60-inch) are produced in single production. Solid Compaction Technology (SCT) delivers best vibration compaction for the various products.

The mould quick-change system requires 60 minutes for a plant-wide change over from single to single production, and 90 minutes for a single to multiple, or multiple to single production. This quick-change is a critical requirement for just-in-time delivery of product. With speedy changeovers, production downtime is reduced, and temporary pipe storage space is not needed.

One person can operate the entire Exact 2500 plant. A second person is required for wire cage fabrication, and a third to drive the forklift to move product into the stockyard and load trucks. A fully operational plant with only a handful of people translates into immediate savings in labor costs and reduces the possibility of accident claims and lost time to almost zero. Operating resources and maintenance costs associated with labor intensive operations are freed up for a quick return on investment and income-generating activities such as research and development for new products and technology. Because of the ease involved in producing high quality products as soon as the plant was commissioned, Ontario Concrete Products was certified by various standards agencies including Ontario's Plant Prequalification Program for concrete pipe, manholes, and box producers. Within days of plant commissioning, OCP was shipping certified pipe to projects in the Greater Toronto Area.

How the OCP plant works

The Exact 2500 plant consists of several robotic systems linked with each other and to a main computer. It is linked by modem to a central station at Schlüsselbauer's office in Gaspoltshofen, Austria, or North American-based technicians where system modules can be monitored and changed by Schlüsselbauer programmers. The Exact 2500 production machine is linked with the Cagemaster, a robot designed for the placement of reinforcement cages in pipe. It is also linked with the Hoopmaster, a robot used for placing and positioning wire reinforcement hoops for manhole production.

Pallet and header management is facilitated with a bottom and header-handling device, which electronically connects the production machine at one end of the line with the fully automated pallet/header storage and pallet/header cleaning stations. The operator can access the fresh products from the operator's platform (which can be raised and lowered) to clean the headers from residual concrete. The operator can monitor the complete operation visually from the platform, or follow production on a computer that shows a graphic display and data sets.

As fresh pipe leaves the production station, it is picked up by the Transexact robot crane, a device rated for (15 t). The crane carries the pipe to the Kilnmaster system which is a series of

Hoopmaster gekoppelt. Der Hoopmaster ist ein Roboter, der eingesetzt wird, um während der Schachtfertigung die Bewehrungsringe einzusetzen und genau zu positionieren. Die Handhabung der Muffen und Obermuffen wird dank der vollautomatisierten Muffenverwaltung erleichtert. Diese ist an einem Ende der Fertigungslinie mit dem Muffen- und Obermuffenmagazin und den entsprechenden Reinigungsstationen verbunden.

Über die höhenverstellbare Bedienerbühne hat der Anlagenbediener Zugang zu den frisch hergestellten Produkten und übernimmt von dort aus die optische Qualitätskontrolle. Von der Bühne aus kann der Anlagenbediener den gesamten Vorgang beobachten bzw. auf einem Bildschirm die Anzeigen und Datensätze visuell verfolgen. Sobald ein frisch hergestelltes Rohr die Fertigungsanlage verlässt, wird es vom Transexact Kran-Roboter aufgenommen, dieser ist ausgelegt für eine Tragfähigkeit von 15 t. Der Kran-Roboter bringt das Rohr zum „Kilnmaster“-Aushärtekammersystem, bestehend aus acht temperaturüberwachten Aushärtekammern, die sich in der Produktionshalle befinden. Die Aushärtekammern können nur durch den Transexact-Kran geöffnet bzw. geschlossen werden, wenn er die Rohre oder Schächte in die Kammern bringt oder Produkte aus den Kammern herausholt. Direkt von der Aushärtekammer werden die Produkte vom Kran zum Entmuffungsbereich gebracht. Unmittelbar danach wird die Qualität des Rohres bzw. des Schachtes geprüft. Nachdem die Dichtigkeit der Betonprodukte mittels Vakuumprüfanlage getestet wurde und die Maßgenauigkeit der Rohr-Spitzenden mittels Laservermessungsanlage kontrolliert wurde, werden die Betonzeugnisse von einem Tintenstrahldrucker als Teil des voll automatisierten Ablaufs, beschriftet. Muffen und Obermuffen werden an den Muffen-Manipulator übergeben, der diese zur automatischen Reinigung und Ölung bringt, zwischenlagert oder zurück in den Umlauf bringt. Das Beschriften der Schachtteile erfolgt an einer speziell dafür ausgelegten Prüf- und Beschriftungsstation. Im Gegensatz zu der waagerechten Lage der Rohre erfolgt das Kennzeichnen von Schächten in vertikaler Position. Das fertige Produkt verlässt die Produktion auf einem Förderband und wird anschließend von einem Gabelstapler zum Lagerplatz im Freien gebracht bzw. gleich verladen.

Weitere Produktionsanlagen am gleichen Standort

Im gleichen Gebäude, in dem auch die Exact 2500 untergebracht ist, arbeiten zwei weitere automatische Schlüsselbauer-Produktionsanlagen. Ringmaster ist eine Anlage, die für die Produktion von Beton-Ausgleichsringen, Deckeln sowie anderen Produkten, passend zum Produktprogramm der Rohre und Schächte, ausgelegt ist. Bei 1-Mann-Bedienung stellt Ringmaster derzeit einen Ring pro Minute her. Die Bedienung der Ringmaster-Anlage ist einfach, die Einsatzmöglichkeiten sind vielfältig und die Anlage ist bestens geeignet für eine Vollautomatisierung. Auch können Ringe ohne Untermuffen gefertigt werden – Betonprodukte frisch aus der Fertigung, gestapelt, zum direkten Verkauf und Versand.

Die dritte Fertigungsanlage Bench-Exact wurde speziell den Erfordernissen des nordamerikanischen Marktes angepasst und erfüllt die Erwartungen seit Inbetriebnahme. Hergestellt wird ein breites Spektrum an Schachtkomponenten. Diese Anlage fertigt Schachtunterteile mit vorgefertigtem Gerinne und ebenem Boden mit einem Durchmesser von 1.200mm und Schachtunterteile mit ebenem Boden mit einem Durchmesser von 1.500mm. Ebenso stellt die Anlage flache Abdeckungen und Übergangsteile in diesen Nennweiten her. Bei der Bench-Exact ist das Entmuffen der Produkte ein vollautomatisierter Prozess. Ebenso automatisiert ist die Reinigung und Ölung der Unter- und Obermuffen, während das Produkt mittels Produktmanipulator auf das Austrageförderband platziert wird und das Gebäude verlässt.



Neue Maßstäbe werden gesetzt

Automatisierung bei Rohrfertigungsanlagen allein ist nicht neuartig in der Betonindustrie. Das, was an den beschriebenen Anlagen einzigartig ist, ist die Robotik, welche kürzere Produktionszyklen mit einer konstant hohen Qualität, niedrigen Lohnkosten und einer Rund-um-die-Uhr-Produktion ermöglicht. Konstruiert unter Berücksichtigung hoher Standards, hebt die OCP-Fertigungsstätte die Erwartungen der Kunden und Planungsbüros und setzt neue Maßstäbe im Hinblick auf Qualität und Technologie. Dank der schonenden Handhabung entfällt die jährliche Überprüfung auf Einhaltung und Verifikation der Maßtoleranzen für Muffen und Obermuffen, weil keine Beschädigungen durch das schonende Handling mit dem Kran-Roboter entstehen. Die Formausrüstungen in der Exact 2500 besitzen hydraulische Korbzentriereinrichtungen. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, Abstandshalter einzusetzen.

Mit dem Step Master werden die Steigelemente automatisch in den Schacht eingerüttelt, was die Handlingzeit und jede Nacharbeit für Schächte minimiert. Gabelstapler in der Fertigung sind nicht mehr erforderlich. Benötigt wird der Gabelstapler noch, um die Produkte von den Austrageförderbändern zu entfernen und sie zum Lagerplatz bzw. zum Lkw zu bringen und Letztere zu beladen.

Das Trockenkammer-Aushärtensystem ermöglicht es den Kreislauf zu schließen. Der Aushärtprozess beginnt, sobald eine Kammer mit Produkten gefüllt wurde, und die Entmuffung der ausgehärteten Produkte beginnt, sobald der Aushärtezyklus für diesen Durchlauf beendet ist. Bei OCP werden keine Arbeitskräfte zur Nachbehandlung der Rohre benötigt, eine in die Palettierung integrierte Entgratstation erledigt das Entgraten der Spitzenden und Muffen. ■

Schlüsselbauer Maschinenbau GmbH
 A-4673 Gaspoltshofen
 ☎ +43 (0) 77 35/71 44-0
 Fax: +43 (0) 77 35/71 44-55
 E-Mail: sbm@sbm.at
 www.sbm.at

eight moisture-curing chambers mounted onto the factory floor. The curing chambers can only be opened and closed with the Transexact crane that sets the pipe or manholes in the chambers. When the product is removed from the curing chambers by the crane, it is carried directly to the depalletising area where the product is separated from the header and pallet. The pipe or manhole is then taken to the quality control testing area. Following vacuum testing and checks of the spigot dimensions by laser, products are marked using an ink jet printer that is integrated into the fully automated product handling cycle. Headers and pallets are transferred to the pallet handling robot where they are cleaned, stored, or returned to the production cycle. There is no manual transporting of headers or pallets, and all risks of damage are minimized. The marking of manhole components is done in a special testing and marking station in a vertical orientation as opposed to the horizontal orientation for pipe. Product leaves the plant on a conveyor, passing through a climate controlled opening for access by the forklift for yard storage, and shipment.

Other production plants working in harmony

The OCP facility includes two additional robotic production plants under the same roof as it's Exact 2500. Ringmaster is a plant designed for the manufacture of concrete manhole adjustment rings, covers and a variety of other smaller products complementary to the production of precast manholes and concrete pipe. Ringmaster is currently producing one ring per minute with one-man supervision. It is easy to operate, capable of universal application, suitable for conversion to a fully automatic plant, and capable of producing rings without pallets – stacking freshly cast elements vertically ready for sale and dispatch.

The Bench-Exact was developed for the North American market. It produces a wide range of manhole components, and has been running since start-up. This plant produces 1,200 mm (48-inch) diameter flat bottom and prebenched bases, and 1,500 mm (60-inch) diameter flat bottom bases. It produces flat caps in these sizes as well as riser sections and transition sections. The Bench Exact has an automated depalletising and out feed station where the pallets and tongue former rings/plates are removed and cleaned as the product is placed on the out feed conveyor.

Setting benchmarks

Automated pipe production facilities are not unique to the concrete pipe industry. What is unique with the Exact 2500 plant, and associated smaller plants, is the robotic system that results in reduced production time, consistent high quality products, low labor costs, and possible 24/7/365 production. Designed with high standards in mind, the OCP facility is raising the bar of client and specifier expectations, and benchmarks in quality and technology.

Annual verification of dimensional tolerances of pallets and headers are no longer required as pallets and headers are handled by a robot that does not damage the equipment. The mould equipment of the Exact 2500 has hydraulic cage-centering units, thereby eliminating the use of spacers. Step rungs are cast into the walls of manholes automatically with the Step Master, thereby reducing the handling time of each manhole unit. Forklifts are no longer required for the production process. The forklift is only required for removing products from the out feed conveyors to the stockyard, and for loading trucks.

The curing system allows the plant to run in a closed loop. Moisture curing starts immediately after a chamber is filled with product, and depalletising of cured products starts as soon as the curing cycle is completed for that product run. No manual labor is required for product curing. The OCP facility has no crew to brush and grind pipe joints before they are placed in the yard. The deburring robot at the depalletising station carries out this procedure. ■