rexroth
A Bosch Company

Hydraulik 4.0

Die CytroBox: Die Zukunft der Hydraulik hat begonnen

Die digitale Transformation revolutioniert die Prozesse an der gesamten Wertschöpfungskette. Der sichere Austausch von Informationen und die Vernetzung von Maschinen sind die großen Herausforderungen für Maschinen- & Anlagenbauer, wie z.B. Pressenhersteller. Mittels IoT-Technologien könnte insbesondere die Umformtechnik kosteneffizienter, schneller und intuitiver werden. Das neue Hydraulikaggregat CytroBox von Bosch Rexroth optimiert mit seiner intelligenten und energieeffizienten Modulbauweise die Produktion. So können Pressenhersteller deutlich wirtschaftlicher agieren.

Neue Denk- und Designansätze machen Hydraulikaggregate zu den Schlüsselkomponenten in der effizienten und intelligenten Fabrik der Zukunft. Schon heute steigern die neuesten Aggregate mit ihrem energieeffizienten Betrieb, der innovativen Bauweise und der intelligenten Vernetzung die Wirtschaftlichkeit in der Produktion.

Effizienter Krafteinsatz mit ausgeklügeltem Energie-management

Die neue CytroBox hebt das Produktionsniveau auf das nächst höhere Level. Das Hydraulikaggregat der neuen Generation für den mittleren Leistungsbereich von 7,5 kW bis 30 kW besticht durch die intelligente Kombination von Drehzahlvariabilität, Synchronmotor und Axialkolbenpumpe, die das Aggregat noch effizienter als vergleichbare Komponenten macht. Das gelingt einerseits durch die ideale Abstimmung von Servomotor und Pumpe, andererseits durch den bedarfsgerechten Energieverbrauch. Vordefinierte Regler in den drehzahlvariablen Pumpenantrieben passen den Energiebedarf der Maschine an die jeweiligen Gegebenheiten an. So wird die Drehzahl bei Teil- oder Nulllast energiesparend abgesenkt beziehungswiese bei Volllast hochdynamisch gesteigert. Diese Drehzahlregulierung führt zu Energieeinsparungen von bis zu 80 Prozent im Vergleich zu konstant angetriebenen Aggregaten.

Strömungsoptimierter Hydraulikblock dank Additiver Fertigung

Zum effizienten Betrieb trägt auch der hohe Wirkungsgrad des Hydraulikblocks bei, hergestellt im 3D-Sandkerndruckverfahren. Aus dem virtuell optimiertem Modell wird das reale Objekt gegossen. Mit dieser Additiven Fertigungsmethode entstanden ein bis zu 40 Prozent kompakterer Hydraulikblock mit verbesserten Strömungskanälen. Durch die Strömungsoptimierung werden der Ölfluss verbessert, der Druckverlust verringert und die Leckagestellen aufgrund weniger Verschlussschrauben minimiert.

Zusätzlich zu der Energieeinsparung im Hydraulikaggregat selbst, können Pressenhersteller die CytroBox auch für das eigene Energiemanagement im Unternehmen nutzen. Da Hydraulik, Motor und Antriebsregler wassergekühlt sind, kann die gesamte Abwärme des Aggregats für die weitere Unternehmensklimatisierung verwendet werden; zum Beispiel für Warmwasser, Sorptionskältemaschinen oder das Beheizen von Bürogebäuden. Die erhöhte Energieeffizienz des Aggregats führt nachhaltig zu einer geringeren Total-Cost-of-Ownership, zu einem geringeren Footprint und reduziert die Klimatisierungskosten spürbar.

Weniger Geräuschemission für mehr Arbeitskomfort

Neben einer energieeffizienten Produktion sollten Pressenhersteller auch auf lärmarme Arbeitsmittel und -verfahren achten. Nach der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV) sollten der Tages-Lärmexplosionspegel von 80 und 85 dB (A) sowie ein Spitzenschalldruckpegel von 135 dB nicht überschritten werden. Diese Grenzwerte unterschreitet das neue Hydraulikaggregat deutlich. Der Luftschall wird allein durch die kompakte Anordnung aller Komponenten in einem Aggregatsgehäuse und den eingebauten Schalldämmmatten geschluckt. So dringt kein Schall nach außen. Um die Geräuschemission im Bereich

Körperschall zu reduzieren, wird die Motorpumpengruppe starr mit einem Polymerbeton-Fundament verbunden. Die sonst üblichen Dämpfungslager, die den Schall üblicherweise auf den Tank übertragen, entfallen komplett. Stattdessen erhöht sich durch das gekoppelte Polymerbeton-Fundament die träge Masse, während der Schwerpunkt des Aggregats tiefer sitzt. Entstehende Schwingungen werden effizient absorbiert. Dadurch liegt die Geräuschemission der CytroBox – auch unter Volllast – bei weniger als 75 dB (A). Vergleichbare Aggregate haben einen durchschnittlichen Geräuschpegel von 85 dB (A). Diese geringe Lärmbelastung senkt zusätzliche Maßnahmen und Kosten zur Geräuschreduktion und macht das Arbeiten, auch direkt neben dem Hydraulikaggregat, sehr angenehm.

Volle Leistung auf kleinem Bauraum

Wollen Pressenhersteller ihre Produktion fit für die Zukunft machen, müssen neue und intelligente Maschinen und Hydraulikantriebe flexibel und platzsparend eingebaut werden können. Deswegen vereint die CytroBox alles in nur einem einzigen Gehäuse. Das All in one Aggregat verbindet eine geringe Grundfläche mit einem neuartigen und kompakten Design. Zu diesem innovativen Designkonzept zählt auch der entgasungs- und strömungsoptimierte Tank. Dank einer CFD-Simulation reduziert sich das Ölvolumen um 75 Prozent, von 600 Liter auf lediglich 150 Liter. Platzsparend wirkt sich auch der Einsatz von Synchrontechnik aus. Leistungsstarke Synchronmotoren mit einer Länge von nur 400 mm und einem Durchmesser von 200 mm sind bis zu 90 Prozent kleiner als vergleichbare Asynchronmotoren. Weitere Vorteile der Synchrontechnik sind höhere Dynamik auch die erhöhte Energiedichte. Zusätzlich zu den kompakten Komponenten entfallen dank des innovativen Wasserkühlkonzepts sämtliche Kühlungsleitungen. All diese Funktionen werden im neuen Hydraulikaggregat auf geringer Baufläche in einem kompakten Schaltschrank zusammengefasst. Somit kann die CytroBox flexibel und platzsparend in bestehende Produktionslinien eingebaut werden.

Clever vernetzt zum Condition Monitoring

Für die Zukunftsfähigkeit des Hydraulikaggregats mit Blick auf die Industrie 4.0 ist eine Datenschnittstelle unabdingbar. Denn nur mit einem permanenten Condition Monitoring lassen sich Maschinenstillstände vermeiden und die Verfügbarkeit steigern. So setzen zum Beispiel heute schon Instandhalter routinemäßig Apps ein, die die Zustände von Hydraulikaggregaten kontrollieren. Per Ampellogik erkennt der Fachmann, ob alles im grünen Bereich ist oder ob gewisse Komponenten ausgetauscht werden müssen. Ist das der Fall, kann der Instandhalter die Wartungsarbeiten effizient und wirtschaftlich in einer regulären Pause einplanen.

Ausgestattet mit einem Sensorikpaket und offenen Schnittstellen ist die CytroBox prädestiniert für den Einsatz in der Industrie 4.0. Integrierte und verdrahtete Sensoren im Hydraulikaggregat informieren den Pressenhersteller über den aktuellen Filter-, Öl- oder Antriebszustand. Die gesammelten Daten werden anschließend vom Antriebsregler verarbeitet. Per Wifi Connection beziehungsweise 4G können die Daten auch in eine übergeordnete Cloud eingespeist und analysiert werden. Bei der Datenauswertung hilft zum Beispiel ein System wie das Online Diagnostic Network (ODiN).

Datenanalyse mit ODiN

ODiN nutzt das Zusammenspiel von Sensorik, Cloud-basierten Anwendungen und Machine-Learning-Methoden, um die Betriebszustände modellbasiert zu überwachen und vorausschauend Wartungsarbeiten auszuführen. Dafür ermittelt ein Machine-Learning-Algorithmus in einer Einlernzeit einen normalen Gesundheitszustand aus einer Vielzahl von Sensorsignalen wie beispielsweise Druck, Durchfluss, Vibration, Temperatur und Ölqualität. Nach der Einlernphase ermittelt das Online-System mit dem datenbasierten Modell kontinuierlich einen Health Index der überwachten Anlage. Verschlechtert sich der Health Index, weil sich die Daten mehrerer Sensoren innerhalb der definierten Grenzen verändern, warnt das System vor einem Problem. Der Health Index zeigt nicht nur den Zustand des eigentlich überwachten Aggregats an, sondern auch schleichende Veränderungen der vor- und nachgelagerten Mechanik oder Hydraulik. Wenn Bewegungen über die Zeit länger dauern oder mehr Kraft erfordern, ist das ein Hinweis auf einen Verschleiß in der Mechanik oder Hydraulik. Um alle aktuellen Informationen - beispielweise zur Sensor-Bewertung, zu Wartungsarbeiten oder über den Machine Health Index – im Blick zu haben, sollten diese dem Betreiber per Display direkt am Hydraulikaggregat visualisiert werden. Für eine angenehmere und flexible Maschinenbedienung könnte das Tablet mit Touch-Funktion ausgestattet und auch herausnehmbar sein. Per WLAN würde es dann mit der Cloud beziehungsweise dem Antriebsregler kommunizieren und mobil auf alle wichtigen Daten zugreifen.

Fazit

Das in Sachen Energieeffizienz neu gedachte Hydraulikaggregat CytroBox für den Leistungsbereich von 7,5 kW bis 30 kW stellt Pressenhersteller die Vorzüge hydraulischer Antriebe effizient und platzsparend zur Verfügung. Dank der Schaltschrankbauweise kann das Aggregat auch bei engen Platzverhältnissen einfach und schnell in vorhandene Produktionslinien eingebaut werden. Die integrierte Sensorik mit Datenschnittstelle und eine Datenanalyse durch ODiN ermöglichen dem Pressenhersteller ein umfassendes Condition Monitoring, modernisieren seine Produktion und erhöhen die Wirtschaftlichkeit seiner Pressen.

Bosch Rexroth AG
Zum Eisengießer 1
97816 Lohr am Main

Andreas Günder
Entwicklung Grundlagen und Innovationen
Hydraulikaggregate und Blöcke
Bosch Rexroth AG