Lösungen für Ihre anspruchsvollsten Misch-Anwendungen in den Bereichen

Chemie

Hochgeschwindigkeitsauflösung von Viskositätsindexverbesserern in Schmierölen

SILVERSON®
High Speed High Shear Mixers

Hochgeschwindigkeitsauflösung von Viskositätsindexverbesserern in Schmierölen

Schmieröle haben, wie die meisten Flüssigkeiten, bei hohen Betriebstemperaturen eine geringere Viskosität. Dies führt zu einem schlechteren hydrodynamischen Film und einer schlechteren Schmierung. Um dies zu überwinden, kann schwereres Grundöl verwendet werden. Beim Kaltstart und beim Pumpen bei niedrigen Temperaturen treten jedoch Probleme auf. Mehrbereichsöle wurden entwickelt, um die optimale Viskosität über einen vollständigen Bereich von Betriebstemperaturen in den Anwendungen zu erreichen, in denen dies erforderlich ist.

Die Probleme der Temperatur-/Viskositätsinstabilität werden in den Mehrbereichsschmierölen durch Zugabe von Viskositätsindexverbesserern gelöst, die aus verschiedenen Arten von Polymeren hergestellt werden einschließlich:

- Polymethacrylate
- Styrol-Butadien-Copolymer
- Styrol-Isopren-Copolymer
- Ethylen-Propylen-Copolymer

Diese bieten eine stabilere Viskosität und ermöglichen die Formulierung von Ölen mit Grundöl mit niedrigerer Viskosität (zum leichteren Kaltstart), die jedoch eine ausreichende Hochtemperaturviskosität für den Motorschutz aufweisen. VI Verbesserer machen etwa 10% des Gehalts eines typischen mehrstufigen Schmieröls aus und erhöhen die Rohstoffkosten des Endprodukts.

Polymer ist in flüssiger, Granulat-, Pellet- und fester Ballenform erhältlich. Jeder dieser Typen hat unterschiedliche Verarbeitungsanforderungen.

Der Prozess

Flüssiges Polymer

- Polymer kann vom Lieferanten vorgelöst werden und wird in flüssiger Form geliefert. Es ist einfach zu bedienen und erfordert keine spezielle Mischausrüstung oder -verarbeitung.
- Das flüssige Polymer wird in erhitztes Grundöl eingewogen/dosiert und durch einfaches Rühren gemischt.

Granulat & Pellet

- Polymer in Pellet- oder Granulatform wird direkt dem erhitzten Grundöl zugesetzt.
- Um das Polymer zu dispergieren und eine kräftige Bewegung im Behälter aufrechtzuerhalten, ist eine gute Bewegung im Tank erforderlich.
- Das heiße Öl dringt in das Polymer ein, das erweicht und sich allmählich im Öl löst.

Feste Ballen

- Die Polymerballen werden vor der Zugabe zum Grundöl zerkleinert, gehackt oder in kleine Stücke granuliert.
- Das Polymer wird dem Öl zugesetzt und durch das Rührwerk dispergiert.
- Das Mischen wird mehrere Stunden fortgesetzt, damit das Polymer solubilisiert werden kann.
- Um das Polymer zu dispergieren und eine kräftige Bewegung im Behälter aufrechtzuerhalten, ist eine gute Bewegung im Tank erforderlich.

Das Problem

Flüssiges Polymer

- Dies ist die teuerste Form von Polymer.
- Polymer wird vom Polymerlieferanten in loser Schüttung in Grundöl vordispergiert, was zu zusätzlichen Kosten für das Grundöl selbst und den Kosten für Verarbeitung und Schüttguttransport führt.

Granulat & Pellet

- Bei herkömmlichem Rühren sind viele Stunden erforderlich, um das Polymer vollständig zu solubilisieren.
- Herkömmliche Rührwerke erzeugen keine ausreichende Scherung, um die Polymerteilchen zu reduzieren. Die Solubilisierung größerer Partikel dauert länger, da eine kleinere Oberfläche dem umgebenden Öl ausgesetzt ist.
- Schlechtes Rühren im Tank kann zur erneuten Agglomeration von Polymerpartikeln führen. Diese lassen sich mit herkömmlichen Mischern nicht leicht dispergieren und können sich an der Behälterwand, hinter Leitblechen oder auf der Flüssigkeitsoberfläche ansammeln.
- Bei längerer Verarbeitung bei hohen Temperaturen kann Oxidation auftreten, wodurch das Polymer abgebaut wird.
- Lange Verarbeitungszeiten bei hohen Temperaturen können auch zu Verfärbungen des Öls führen.
- Möglicherweise ist das Einblasen oder Abdecken von Stickstoff erforderlich, um die Sauerstoffzufuhr zu verringern.
- Eine kleine Anzahl fester Partikel löst sich nie vollständig auf. Diese Gele oder Fischaugen verringern die Produktqualität.

Feste Ballen

Die Solubilisierung des Polymers in das Grundöl unterliegt den obigen Problemen. Der Zerkleinerungsprozess verursacht mehrere zusätzliche Probleme:

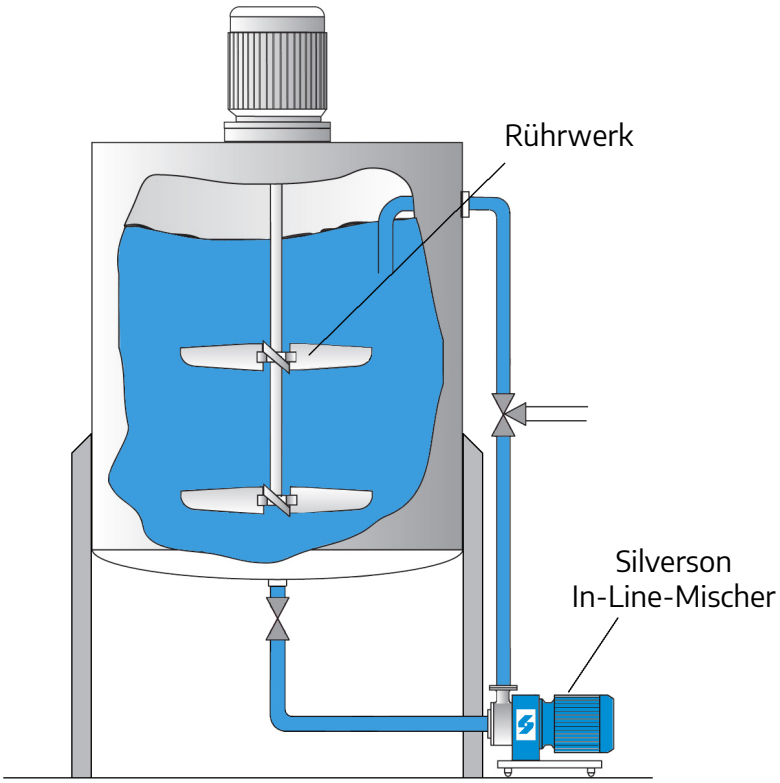
- Ballen vom Typ „Cold Flow“ und „Compressed Granule“ der neuen Generation können nicht einfach mit herkömmlichen Guillotinen oder Zerkleinerungsgeräten verarbeitet werden.
- Das Zerkleinern erhöht die Betriebskosten und die Prozesszeit erheblich.
- Es können begrenzte Größen und Formen von Polymeren verwendet werden.
- Das Zerkleinern ist ein arbeits- und wartungsintensiver Prozess.
- Staubemissionen müssen minimiert werden.
- Verwendete Geräte und Materialien können Gesundheits- und Sicherheitsprobleme verursachen.

Die Lösung

Silverson ist weltweit führend in der Entwicklung und Herstellung von Hochschermischern zum schnellen Auflösen von Viskositätsindexverbesserern in Schmierölen, von Inline-Mischern mit hoher Scherung bis hin zu kompletten Solubilisierungsanlagen. Die Chargengröße, die Art des Polymers und die Formulierung bestimmen, welche Maschine am besten geeignet ist.

Granulat & Pellet - Körnige Größe

Ein Silverson In-Line-Hochschermischer kann problemlos zu einem vorhandenen Behälter und Rührwerk in einem Umwälzsystem hinzugefügt werden.



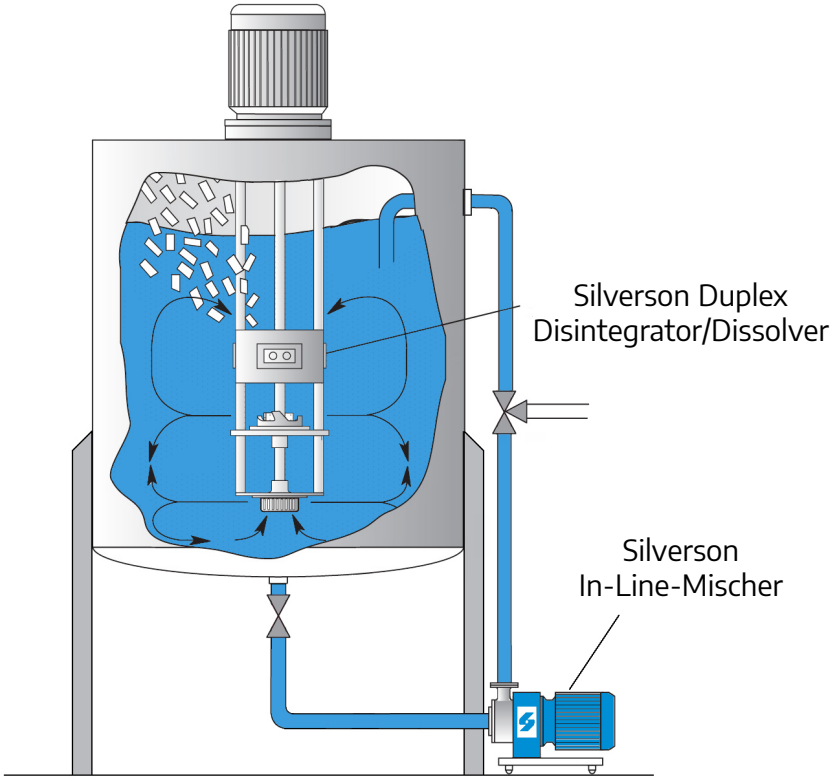
- Polymerpellets oder Granulat werden dem heißen Öl zugeführt und durch das Rührwerk dispergiert.
- Der Inline-Mischer wird gestartet. Das Produkt wird vom Boden des Gefäßes in den Arbeitskopf des Inline-Mischers gezogen.
- Das Polymer wird einer starken hohen Scherung ausgesetzt, die die Partikelgröße verringert, eine zunehmende Oberfläche des Polymers dem umgebenden Grundöl aussetzt und den Solubilisierungsprozess beschleunigt.
- Der selbstpumpende Inline-Mischer führt das Produkt in das Gefäß zurück, wenn frisches Material in den Arbeitskopf gezogen wird, und setzt den Mischzyklus fort.
- Die Solubilisierung ist in einem Bruchteil der Zeit abgeschlossen, die allein durch Rühren benötigt wird.

Die Vorteile

- Der Rotor/Stator-Mischkopf löst die Polymerteile schnell auf und setzt eine zunehmende Oberfläche des Polymers dem Grundöl aus.
- Die hohe Scherwirkung des Inline-Mischers reduziert die Verarbeitungszeit erheblich.
- Agglomerierte Partikel werden im Mischkopf des In-Line-Mischers sofort aufgelöst.
- Der Inline-Mischer verarbeitet ein relativ kleines Volumen innerhalb des Arbeitskopfs und nicht auf die gesamte Charge. Dies ist ein energieeffizienterer Prozess.
- Ein Umgehen der intensiven hohen Scherwirkung der Rotor/Stator-Baugruppe ist nicht möglich, sobald sich das Produkt in der Umwälzleitung befindet.
- Es ist keine zusätzliche Pumpe erforderlich, um das Produkt in den Tank zu rezirkulieren.

Granulat & Pellet - Größere Stücke und Blöcke

Ein in einem Behälter montierter Silverson Duplex Disintegrator Dissolver, der an einen Silverson Inline-Mischer mit hoher Scherung gekoppelt ist, kann größere Brocken oder Polymerblöcke auflösen und solubilisieren.



- Polymerblöcke bis zur Ziegelgröße werden dem heißen Öl zugesetzt und in den oberen Kopf des Duplexmischers gezogen.
- Der grob zersetzende Kopf reduziert die Polymerblöcke auf Granulatgröße.
- Der untere Arbeitskopf, der mit einem feiner geschlitzten Mischkopf ausgestattet ist, reduziert die Partikel weiter auf körnige Größe.
- Der Inline-Mischer wird gestartet und verarbeitet das Polymer wie zuvor beschrieben.

Die Vorteile

- Das Zerkleinern oder Granulieren des Polymers auf eine feine Partikelgröße ist nicht erforderlich. Grob gehacktes Polymer kann in den Behälter zugeführt und durch den Duplex-Mischer fein zerkleinert werden. Dies reduziert die Gesamtverarbeitungszeit erheblich.
- Deutlich reduzierte Solubilisierungszeiten.
- Eine Stickstoffbedeckung kann vermieden werden, da eine kürzere Verarbeitungszeit die Möglichkeit einer Oxidation und Verfärbung verringert.
- Durch starkes Rühren im Tank wird sichergestellt, dass die Partikel nicht erneut agglomerieren.
- Sauberere Arbeitsbedingungen.
- Der gesamte Vorgang wird in einem einzigen Behälter ausgeführt.

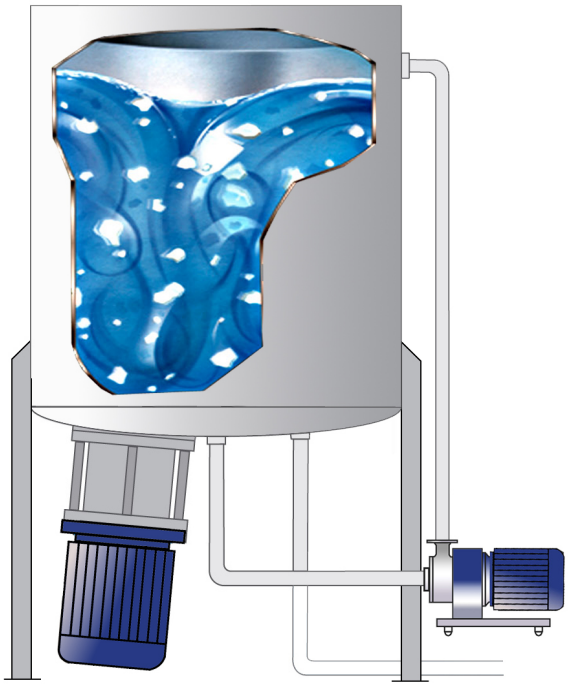
Feste Ballen

Silverson hat den Disintegrator 2500 entwickelt, ein komplettes System zur Solubilisierung von Viskositätsindexverbesserern zu Schmierölen. Die D2500 besteht aus einem speziell angefertigten Behälter, der mit einem leistungsstarken High Shear-Desintegrator-Mischkopf ausgestattet ist. Dieser ist mit einem Silverson In-Line-Mischer gekoppelt. Der Betrieb ist wie folgt:

Phase 1

Grundöl wird in den Behälter gepumpt und auf die entsprechende Temperatur erhitzt. Der Silverson Bottom Entry Mixer wird gestartet und die Polymerballen werden hinzugefügt. Der vom Mischer erzeugte starke Wirbel zieht die Feststoffe von der Oberfläche nach unten in den grob verzahnten Kopf des Mischers, der die Kanten und Ecken der Ballen abschert.

Phase 2



Die Feststoffe werden schnell zu kleineren Stücken reduziert, die in das Innere des Mischkopfes gezogen und einer starken Scherung ausgesetzt werden, bevor sie durch den Stator und zurück in die umgebende Flüssigkeit gepumpt werden.

Phase 3

Sobald die Feststoffe auf Granulatgröße reduziert wurden, wird der Silverson In-Line-Mischer gestartet. Das Produkt wird aus dem Behälter entnommen und im Rotor/Stator-Mischkopf des Inline-Mischers verarbeitet, bevor es durch die Selbstpumpwirkung des Inline-Mischers in den Behälter zurückgeführt wird.

Phase 4

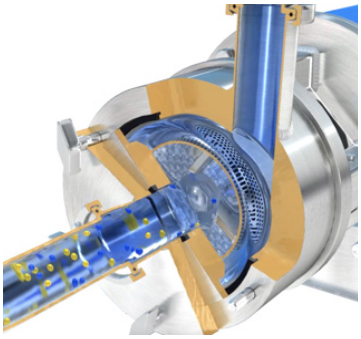
Die intensive hohe Scherung, die durch den Bodeneintritt und die In-Line-Mischer auf das Polymer ausgeübt wird, stellt sicher, dass die Partikelgröße minimiert wird, wodurch eine größere Oberfläche des Polymers dem umgebenden Öl ausgesetzt wird. Dadurch wird eine schnelle Solubilisierung erreicht. Es können Proben entnommen werden, um die Dispersion zu überprüfen. Die Solubilisierung ist abgeschlossen, bevor das fertige Produkt abgelassen wird.

Die Vorteile

- Polymerballen, -blöcke oder -stücke jeder Form und Größe, selbst die größten im Handel erhältlichen, können direkt in den Behälter gegeben werden.
- Das Vormahlen oder Zerkleinern von Polymeren entfällt.
- Dramatisch reduzierte Bearbeitungszeiten.
- Eine Stickstoffbedeckung kann vermieden werden, da eine kürzere Verarbeitungszeit die Möglichkeit einer Oxidation und Verfärbung verringert.
- Durch starkes Rühren im Tank wird sichergestellt, dass die Partikel de-agglomeriert werden und sich kein Material an der Behälterwand ansammelt, wodurch die Polymerausbeute verbessert wird.
- Sauberere Arbeitsbedingungen.
- Der gesamte Vorgang wird in einem einzigen Behälter ausgeführt.

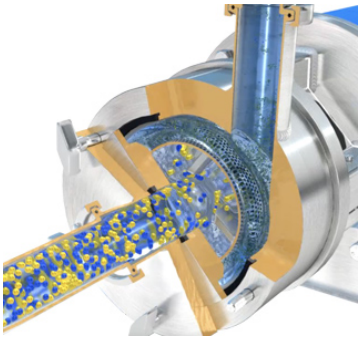
Die Vorteile

Die Vorteile des Silverson-Hochschermischers ergeben sich aus der dreistufigen Misch-/ Scherwirkung, die durch den präzisionsgefertigten Mischkopf erzeugt wird. Der Betrieb ist wie folgt:



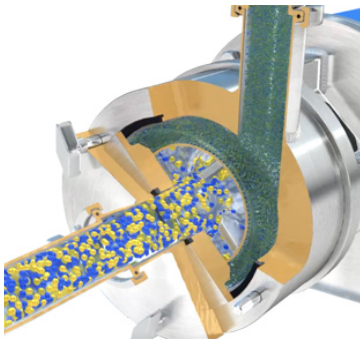
Phase 1

Die Hochgeschwindigkeitsdrehung des Rotors innerhalb des Mischkopfes erzeugt eine starke Absaugung, die das Grundöl und die Polymerpartikel in das Innere des Mischkopfes zieht. Die Zentrifugalkraft treibt die Materialien in den Mischkopf.



Phase 2

Die Polymerteilchen werden im Spalt zwischen Rotor und Stator einer Scherwirkung ausgesetzt, wodurch die Teilchengröße verringert wird. Das Produkt wird dann mit großer Geschwindigkeit aus dem Stator gedrückt, während frisches Material angesaugt wird.



Phase 3

Der gesamte Inhalt des Behälters passiert viele hundert Mal den Mischkopf. Hierdurch wird die Größe der Polymerteilchen schrittweise verringert. Eine zunehmende Oberfläche ist dem Grundöl ausgesetzt, was den Solubilisierungsprozess beschleunigt.

Die in diesem Bericht enthaltenen Informationen gelten als korrekt und dienen nur als Richtlinie. Es wird keine Garantie für die Gebrauchstauglichkeit oder die Rezeptur von Patenten übernommen..Silverson Machines behält sich das Recht vor, Produktspezifikationen ohne vorherige Ankündigung zu ändern..