

TI 15/14: Handhabungs- und Bedienungshinweise für Zahnradförderpumpen in Lackgieß- und Sprühanlagen

Im Rahmen unseres Qualitätsmanagement-Systems erfassen wir Informationen aus der Praxis, die sich für einen sicheren und zuverlässigen Produktionsablauf als besonders wichtig erwiesen haben.

Diese Technische Information gibt Hinweise zur optimalen Handhabung und Bedienung von Förderpumpen in Lackgieß- und Sprühanlagen, um eine kontinuierliche Förderleistung und ein gleichmäßiges Beschichtungsergebnis zu erreichen.

Die Förderung des Lackes in einer Gieß- oder Sprühanlage wäre ohne den Einsatz von Pumpen nicht möglich. Da die Pumpe zum Erzeugen eines gleichmäßigen und nicht pulsierenden Lackvorhangs bzw. Volumenstromes eine kontinuierliche Förderleistung erzeugen muss, haben sich Zahnradförderpumpen als die geeignetste Type herausgestellt. Ob es sich dabei um „innenverzahnte“ oder „außenverzahnte“ Pumpen handelt, ist dabei von geringer Bedeutung. Bei der Auswahl einer Pumpe stehen möglichst lange Standzeiten bzw. Wartungsfreundlichkeit im Mittelpunkt.

Prinzipiell haben mehrere Faktoren einen Einfluss auf die Lebensdauer einer Pumpe. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass es sich bei einer Pumpe um eine drehende Mechanik handelt, die aufgrund der Bauweise einer normalen Abnutzung unterliegt. Die Pumpen brauchen während ihrer Lebensdauer ein Medium, das schmierende Eigenschaften aufweist. Dies wird durch das zu pumpende Medium, in diesem Fall durch den Lötstopplack, übernommen. Je nachdem welcher Pumpentyp bzw. welches Fabrikat eingesetzt wird, wird vom Pumpenhersteller eine Lebensdauer von 6 bis 8 Monaten für Pumpen, die mit feststoffhaltigen Lacken betrieben werden, angegeben. Wie die Erfahrung zeigt, ist eine solche Laufzeit problemlos zu erreichen und in vielen Fällen sehr deutlich zu übertreffen.

Um die Lebensdauer einer Pumpe zu erhöhen und einem erhöhten Verschleiß entgegen zu wirken, gibt es einige Grundregeln, die beachtet werden müssen. Dabei spielt nicht nur die Art der Vorbeugung eine wichtige Rolle, sondern auch die Regelmäßigkeit der Maßnahmen.

Bei einer Sprühanlage besteht des Weiteren die Möglichkeit auf eine Membranpumpe zurückzugreifen. Da Membranpumpen eine ausreichend pulsationsfreie Lackförderung für Sprühanlagen ermöglichen, sind diese Pumpen – trotz der oftmals höheren Anschaffungskosten – eine oftmals bessere und vor allem langlebigere Alternative. Für Gießanlagen sind Membranpumpen ungeeignet.

Im Folgenden gehen wir auf einige wichtige Punkte ein, die die Standzeit einer Pumpe maßgeblich beeinflussen können.

Filter

Ein Filterwechsel bei Gießanlagen oder Sprühanlagen muss in regelmäßigen Abständen, z. B. einmal pro Woche, durchgeführt werden. Da durch den Gießvorhang oder bei der Lackrückgewinnung in Sprühanlagen auch Fremdpartikel in den Lackkreislauf gelangen können, setzt sich der Filter nach und nach zu. Wenn kein regelmäßiger Filterwechsel durchgeführt wird, kommt es zu einer Verringerung des Lackdurchlasses im Filter, und die Pumpe muss einen höheren Druck aufbauen, um die gleiche Menge Lack in derselben Zeit zu fördern. Dies führt zwangsläufig zu einem höheren Verschleiß der Pumpe.

Auch die Wahl des richtigen Filters ist wichtig. Bei Einsatz eines Filters mit zu geringer Filterporenöffnung muss die Pumpe ebenfalls einen erhöhten Druck aufbringen, um die gleiche Menge Lack zu fördern. Auch dies führt zu einer erhöhten Belastung der Pumpe. Der Einsatz von Filtern mit einer Porenfeinheit von 120 bis 150 µm ist völlig ausreichend.

Die Wahl eines zu feinen Filters kann dazu führen, dass Lackbestandteile herausgefiltert werden und sich so die Zusammensetzung des Lötstopplackes verändert.

Es ist daher zu empfehlen, einen geeigneten Filter zu verwenden und in regelmäßigen Abständen zu wechseln.

Spaltöffnung (nur Gießanlage)

Neben der Wahl des richtigen Filters und dem regelmäßigen Wechsel hat auch die Wahl der Parameter für den Gießspalt einen Einfluss auf die Belastung der Pumpe. In der Regel erfolgt die Einstellung des Nasslackgewichtes bei konstantem Gießspalt über Erhöhung oder Erniedrigung der Förderleistung der Pumpe. Dabei wird die Förderleistung schlicht und einfach über die Drehzahl geregelt. Bei einem enger gewählten Gießspalt muss natürlich zur Erhöhung des Nasslackgewichtes die Drehzahl der Pumpe entsprechend erhöht werden, und damit erhöht sich automatisch auch der Druck, den die Pumpe aufbringen muss. Bei einem größer gewählten Spalt ist die Belastung für die Pumpe natürlich geringer. Übliche Gießspaltöffnungen liegen zwischen 0,3 und 0,6 mm.

Reinigung

Es ist empfehlenswert, die Gießanlage oder Sprühanlage in regelmäßigen Abständen zu reinigen (z. B. einmal im Monat). Da es immer Zonen innerhalb des Lackkreislaufes gibt, in denen Lack schlechter umgewälzt wird, kann es hier zu Absetz-/Agglomerationserscheinungen kommen. Lösen sich diese Bestandteile, so wird dadurch entweder der Filter verstopft (siehe Punkt „Filter“), oder es führt zu einer erhöhten mechanischen Belastung der Pumpe durch sich festsetzendes Material. Beides bedingt letztendlich eine höhere Belastung der Pumpe mit einher gehendem höheren Verschleiß.

Bei der Reinigung sind aber einige Punkte zu beachten, die sich auch auf den Verschleiß der Pumpe auswirken. Aufgrund der Tatsache, dass Lösemittel keine oder nur geringe schmierenden Eigenschaften besitzen, ist bei der Reinigung mit Vorsicht vorzugehen. Zunächst sollte der gesamte Lack aus der Anlage abgelassen werden. Anschließend sollte eine Vorreinigung mit einer geringeren Menge Lösemittel vorgenommen werden. Danach wird nach Ablassen des Lösemittels mit sauberem Lösemittel erneut gereinigt. Dabei ist aber dringend darauf zu achten, dass die Anlage so kurz wie nötig läuft, um die Belastung für die Pumpe so gering wie möglich zu halten. Die Pumpendrehzahl sollte so niedrig wie möglich gehalten werden.

Materialdurchsatz

Bei fotostrukturierbaren Lötstopplacken handelt es sich um 2-Komponenten-Systeme mit einer begrenzten Verarbeitungszeit. Durch die chemische Vernetzungsreaktion des Systems vergrößern sich die Bindemittelmoleküle, wodurch ein schnelleres Zusetzen des Filters erfolgen kann. Als Folge ergibt sich wiederum eine höhere Belastung der Pumpe. Es sollte daher, speziell bei sehr geringem Durchsatz, eine regelmäßige Reinigung, Austausch des Filters und Austausch des alten Lackmaterials erfolgen.

Stillstand der Beschichtungsanlage

Prinzipiell sollte der Lackkreislauf der Beschichtungsanlage immer in Betrieb sein. Dies gilt auch zu Zeiten, an denen nicht gearbeitet wird. Dann sollte bzw. kann jedoch die Pumpenleistung heruntergefahren werden.

Durch ständigen Betrieb wird vermieden, dass es zu Sedimentation innerhalb des Lackkreislaufes kommen kann. Gebildete Sedimente werden in der Regel nicht optimal wieder aufgerührt, wenn die Anlage wieder in Betrieb genommen wird. Dadurch wird zum einen die Lackzusammensetzung verändert und zum anderen können durch die Sedimentation gebildete größere Partikel aufgewühlt werden, die zu einem Schaden innerhalb der Pumpe führen können oder den Filter zusetzen. Beides bedingt einen höheren Verschleiß der Pumpe.

Wartung

Wartungsarbeiten sind produktionstechnisch gesehen ein Übel. Sie kosten Zeit, Arbeitspersonal und Geld. Aber nichtsdestotrotz sind sie ein Muss, um die Haltbarkeit der Anlagen zu gewährleisten und um eine konstante Qualität zu garantieren.

Neben den oben aufgeführten Punkten wie Reinigen/Spülen und Filterwechsel sollte innerhalb der Wartung in regelmäßigen Abständen der gesamte Lackkreislauf samt Pumpe demontiert, gereinigt und wieder zusammengebaut werden.

Die Demontage gestaltet sich dabei in der Regel recht einfach. Bei der Montage hingegen muss speziell auf die Ausrichtung der Pumpe geachtet werden. Auch wenn die Pumpen üblicherweise durch Magnetkupplungen gegen Beschädigungen durch ein zu hohes Drehmoment bzw. bei Stillstand geschützt sind, können doch seitliche Kräfte übertragen werden, die zu einem erhöhten Verschleiß oder Zerstörung der Pumpe führen können. Die Pumpen sind daher in Flucht mit der Magnetkupplung auszurichten. Beachten Sie auch die Hinweise des Pumpen-/Anlagenherstellers.

Viskositätsbestimmung

Zum Schluss möchten wir noch auf die Thematik der Viskositätsbestimmung mit einem Auslaufbecher eingehen. Prinzipiell sehen sich alle Auslaufbecher sehr ähnlich. Letztendlich ausschlaggebend für die exakte Bestimmung der Viskosität ist - neben dem Volumen des Bechers - die Düse, durch die der Lack fließt. Hier gibt es Unterschiede im Durchmesser und der Länge der Düse, was einen großen Einfluss auf die gemessene Auslaufzeit hat. Die Viskosität, mit der z. B. unsere 2-Komponenten-Lötstopplacke der Reihe Elpemer® GL 2467 zu verarbeiten sind, wird nach DIN 53 211 mit einem 4 mm-Becher bestimmt (Die DIN 53211 wurde durch die internationale Norm DIN EN ISO 2431 ersetzt. Aufgrund der weiten Verbreitung des 4 mm DIN-Auslaufbechers geben wir die Viskosität nach DIN 53 211 jedoch weiterhin an.). Die 4 mm geben den Durchmesser der Düse an. Die Länge der Düse ist genormt. Dabei muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass die Düse sauber ist. Sollten Verunreinigungen innerhalb der Düse bestehen, so sind diese vorsichtig zu entfernen, um die Düse nicht zu beschädigen. Sollte die Düse mit mechanischen Mitteln gereinigt worden sein, kann es zu einer Vergrößerung der Düse und damit zu Fehlmessungen kommen.

Auch wenn es sich um einen 4 mm-Becher handelt, ist Vorsicht geboten, da es noch den Unterschied zwischen DIN- und ISO-Becher gibt. Hier ist zwar die Düsenweite gleich, jedoch unterscheiden sich die Düsen in ihrer Länge. Dadurch kommt es ebenfalls zu Abweichungen bei der Viskositätsmessung.

Abschließend noch einige Hinweise zur korrekten Bestimmungsmethode:

Die Temperatur hat einen sehr großen Einfluss auf die Viskosität. Eine Abweichung der Temperatur um 5 °C kann unter Umständen eine Abweichung der Viskosität um bis zu 10% oder mehr mit sich bringen. Um aussagekräftige reproduzierbare Viskositätsmessungen durchzuführen, ist daher dafür Sorge zu tragen, dass diese immer bei derselben Temperatur durchgeführt werden.

Die Messung der Viskosität als Auslaufzeit wird wie folgt mit Auslaufbechern gemäß DIN 53 211 oder ISO 2431 durchgeführt:

- Hängen Sie den Auslaufbecher so in ein Ringstativ oder Temperiergefäß, dass die Oberkante waagrecht ausgerichtet ist.
- Verschließen Sie die Düse (mit dem Finger).
- Füllen Sie den Becher vollständig mit Lack.
- Schieben Sie eine Glasplatte auf, so dass überschüssiger Lack in den äußeren Becherrand befördert und der Becher geschlossen wird. Ziehen Sie die Glasplatte waagrecht ab.
- Geben Sie die Düse frei und betätigen Sie gleichzeitig die Stoppuhr.
- Stoppen Sie die Zeitmessung, sobald der Flüssigkeitsstrahl zum ersten Mal abreißt.

Die gemessene Zeit ist die Auslaufzeit in Sekunden.

- Führen Sie die Messung dreimal durch und mitteln die Messwerte.

In der Praxis wird die Viskosität des Gießlackes in der Regel direkt im Vorratsbehälter der Gießanlage gemessen. Hier wird die Zeit gestartet beim Herausziehen des Auslaufbeckers aus dem Lack.

Haftungsausschluss

Beschreibungen und Ablichtungen unserer Ware und Produkte in technischen Unterlagen, Katalogen, Prospekten, Rundschreiben, Anzeigen, Preislisten, Webseiten, Datenblättern, Informationsblättern, insbesondere die in dieser Druckschrift genannten Informationen, sind unverbindlich soweit ihr Einbezug in den Vertrag nicht ausdrücklich vereinbart wurde. Das gilt auch in Bezug auf etwaige Schutzrechte Dritter.

Die Produkte sind ausschließlich für die im jeweiligen Merkblatt angegebenen Anwendungen vorgesehen. Sie befreien den Kunden nicht von eigenen Prüfungen insbesondere im Hinblick auf ihre Eignung für die beabsichtigten Verfahren und Zwecke. Anwendung, Verwendung und Verarbeitung unserer Produkte und der aufgrund unserer anwendungstechnischen Beratung von Ihnen hergestellten Produkte erfolgen außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegen daher ausschließlich in Ihrem Verantwortungsbereich. Der Verkauf unserer Produkte erfolgt nach Maßgabe unserer jeweils aktuellen Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen.

Haben Sie noch Fragen?

Wir beraten Sie gerne und helfen Ihnen bei der Lösung Ihrer Probleme. Auf Anfrage senden wir Ihnen Muster und Technische Druckschriften zu.