

Schwarzlaugen-Behandlung von Papierherstellungs-Abwasser

Hintergrund

Da die Papierfabriken die Produktionsraten erhöht haben, um die steigende Marktnachfragen zu erfüllen sind viele Papierfabriken, die in den letzten 20 Jahren gegründet worden sind an die Kapazitätsgrenze ihrer Verdampfapparate (Evaporatoren) gestossen, um die anfallende Schwarzlaugenmenge zu behandeln. Eine weitere Anforderung an die Verdampfapparate (Evaporator) ist die Wiederherstellung der überschüssigen Schwarzlaugen-Flüssigkeit aus dem Speicherbereich zu einem höheren Feststoffanteil. Bei Papierfabriken die ihre Speicherbereiche außerhalb errichtet haben, wird meistens viel Regen aufgefangen und dadurch wird die Schwarzlaugen-Flüssigkeit verwässert. Der Verdampfvorgang des überschüssigen Wassers kann sehr kostspielig werden. Die Neuanschaffung von Werkzeugen und Verdampfapparaten (Evaporatoren) verursacht hohe Kosten. Es bietet somit für neue Technologien eine Gelegenheit um diesen Bedarf zu erfüllen.

Ziel

Nachdem viele Papierfabriken an die Kapazitätsgrenzen ihre Verdampfapparate gestossen sind, wird ein einfaches wirtschaftliches Verfahren benötigt, um die Schwarzlaugen-Flüssigkeit vor der Verdampfung zu konzentrieren. Die betrieblichen Anforderungen können wirtschaftlich erfüllt werden, wenn der Schwarzlaugen-Abwasserstrom einer Papiermühle vorkonzentriert wird und die Auslastung des Verdampfapparats (Evaporators) verringert wird. Auf diese Weise werden die Energiekosten gesenkt und dennoch die benötigte Kapazität zusammen mit einer Resource von wiederverwertbarem Wasser geliefert.

Lösung

Durch technologische Fortschritte in den Membranfiltrations-Systemen konnte für Zellstoffbetriebe eine Möglichkeit geschaffen werden, die Schwarzlaugen-Abwasserströme zu behandeln um so die Engpässe im Verfahren zu beseitigen und strengere Umweltaforderungen zu erfüllen. Zudem wird die Energiewirtschaftlichkeit der Papierfabriken verbessert und die Betriebskosten zu verringert. "Schwingungsfähiger Scherungsverbesserte Prozess - Vibratory Shear Enhanced Processing" oder VSEP, entwickelt von New Logic Research erlaubt es die Schwarzlaugen-Abwasserströme zu filtern ohne das Auftreten des Foulingproblems (Verschmutzung), wie es sich häufig bei konventionellen Membransystemen zeigt.

Das VSEP Behandlungssystem verwendet Ultra – oder Nanofiltrations- Membranmodule für die Behandlung von der Schwarzlauge um Feststoffe (Fasern, organische Lignins und gelöste Salze /TDS) vor der letzten Verdampfung (Evaporation) vorzukonzentrieren. Gleichzeitig erzeugt VSEP einen Permeatstrom der den Anforderungen sowohl zur Wasserentsorgung als auch zur Wiederverwendung entspricht. Das VSEP Membransystem verringert auch BSB, CSB, die Summe der gelösten Salze (TDS) und TSS (suspendierte Stoffe) aus den Abwasserströmen der Papierfabrik. Mit der PH-Werte Anpassung, kann die Umkehrosiose-Filtration auch benutzt werden, wenn gelöste Abwasserfeststoffe oder Farbstoffe ein Problem darstellen. Das reine Permeat kann dann entsorgt oder im Verfahren wieder verwendet werden. Zusammengefaßt: Das VSEP Behandlungssystem kann als Ergänzung zur Verdampfung in einer Anlage verwendet werden um die Energieeffizienz zu erhöhen (Verdampfapparatauslastung verringern) und die Lagerung der Schwarzlaugen zu beseitigen, sowie das Abwasser der Pappier- und Zellstofffabriken zu behandeln.

In der Zellstoff und Papierindustrie, können VSEP Membransysteme nun verwendet werden wo traditionelle Querstrom-Membrantechnologien in der Vergangenheit erheblichen Membranfouling- Problemen (Verschmutzungen auf der Membran) gegenüberstanden. VSEP ist eine attraktive Alternative zu konventionellen Filtrationsmethoden weil sein schwingungs-, scherungsverbessertes Design das Fouling (Verschmutzung) vermindert.

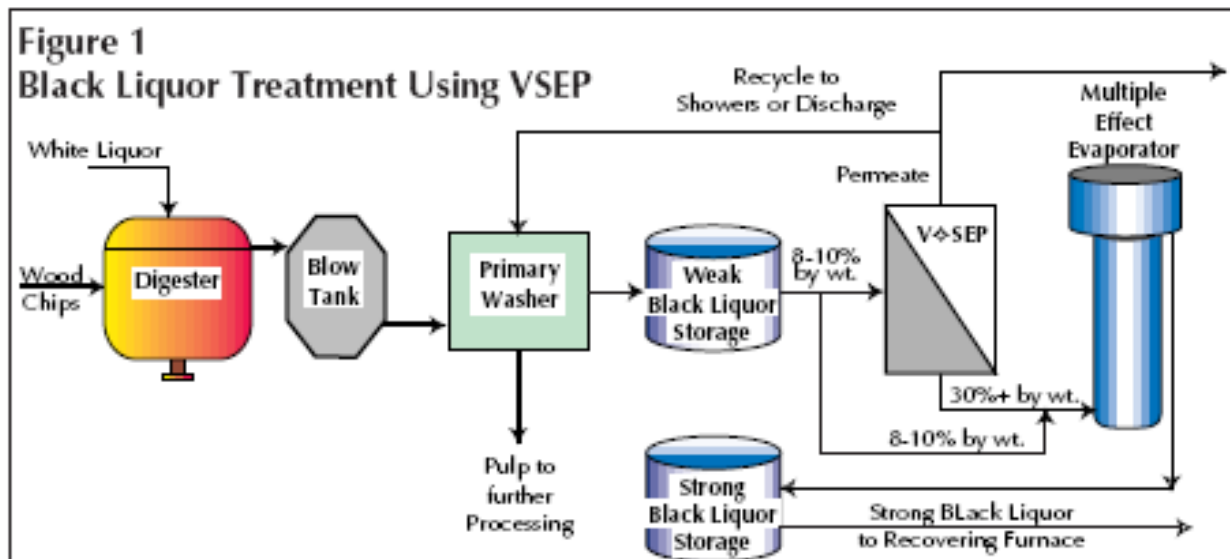
Verfahrensbedingungen

Das typische Behandlungssystem eines Prozesses für Schwarzlauge in einer Zellstoff-Papieranlage wird in Ablaufdiagramm 1 gezeigt. Nach der ersten Phase wenn das Restlignin vom Zellstoff abgewaschen ist, ergibt sich ein Filtrat oder verbrauchte Schwarzlauge, deren Gewicht 8 bis 10 % des Gesamtfeststoffgehalt beträgt (Total Solids). Diese Flüssigkeit wird gewöhnlich zum Verdampfapparat (Evaporator) geleitet um die Flüssigkeit auf 60 bis zu 65 % Gewicht an Gesamtfeststoffgehalt (Total Solids) zu konzentrieren. Die konzentrierten Feststoffe werden als Brennstoff für den Boiler benutzt der den Dampf im Verfahren erzeugt. Wie das Diagramm zeigt, verringert die zusätzliche Verwendung von VSEP vor der Verdampfung zur Vorkonzentration der Schwarzlauge die Belastung der Verdampfapparats erheblich, da Engpässe im gesamten Ablauf beseitigt werden und somit weitere mehr Kapazität im Verfahren vorhanden ist. Das Permeat kann in Waschprozessen verwendet oder entsorgt werden.

Ein Verfahrensschema für die Behandlung von Schwarzlauge, mit der Verwendung eines VSEP Systems in einer Papierfabrik ist in Abbildung 2 gezeigt. Dieses Diagramm beinhaltet eine Stoffbilanz und zeigt die durch VSEP erhöhte Leistung auf. In diesem Beispiel, wird die Schwarzlauge-Flüssigkeit vom Einspeisetank in die VSEP Einheit mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 20 gpm gegeben. Eine VSEP-Einheit benutzt ein Nanofiltrations-Membran-Modul um die verdünnte Schwarzlauge zu verarbeiten.

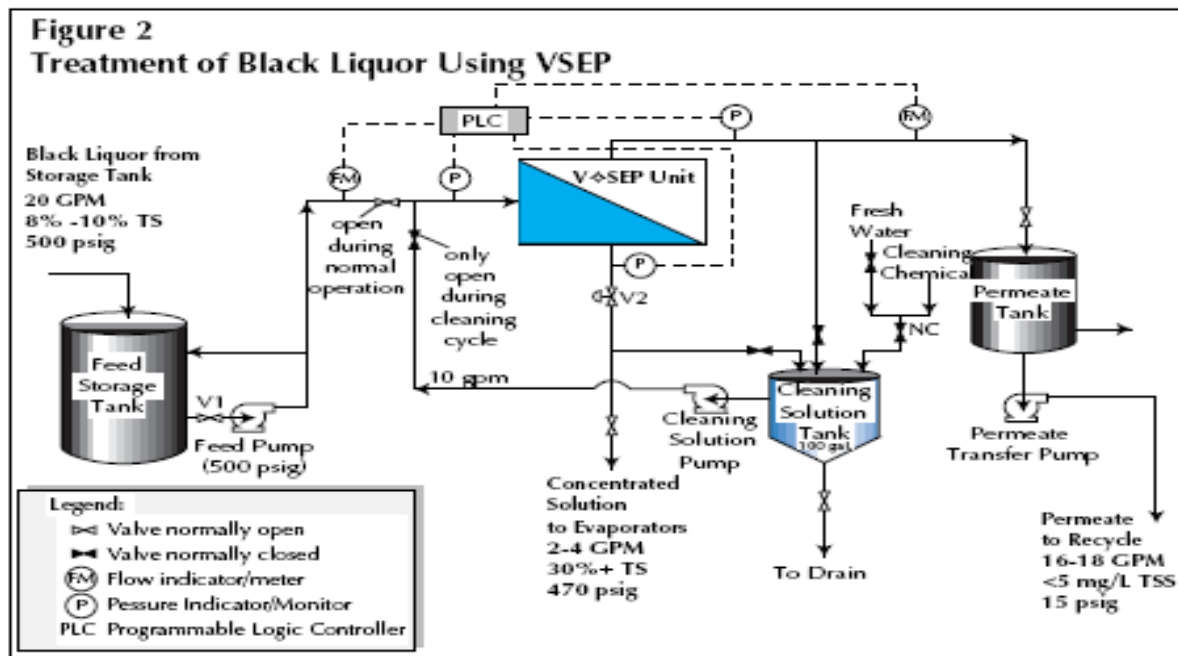
Das VSEP erzeugt einen konzentrierten Flüssigkeitsstrom mit einer Fließrate von 2 bis zu 4 gpm, die dann zum Verdampfapparat gesandt wird. Dieser konzentrierte Strom enthält einen ungefähren Gewichtsanteil an Gesamtfeststoffen (TS) von 30-35 %. Das VSEP Behandlungssystem erzeugt auch einen Permeatstrom von ungefähr 16-18 gpm, der im Verfahren recycled wird. Die Einspeisekonzentration in die VSEP-Einheit ist ca 8 -10 % Feststoffe (TS). Die Permeat-Feststoffkonzentration ist weniger als 5 mg/L der suspendierten Stoffe und damit auch unterhalb der Designanforderungen für Verfahrensanwendungen von Waschanwendungen.

Abbildung 1 Behandlung von Schwarzlauge mit VSEP



Die Verwendung eines Nanofiltration – Moduls im VSEP-System ist eine wirtschaftlich gangbare Möglichkeit zur Behandlung von Schwarzlauge-Abwasserströmen. Fast 80 bis zu 90% der eingesetzten Schwarzlauge wird als Wasser wieder gewonnen, welches im Verfahren wieder verwendet werden kann. Während weniger als 10 bis zu 20 % als Konzentrat in den Verdampfapparat eingespeist wird und dabei die Auslastung des Verdampfapparats in hohem Maße reduziert.

Die Membranauswahl basiert auf der Materialkompatibilität, Durchfluss-Geschwindigkeit, (Kapazität) und Konzentrationsanforderungen. Eines der größten Probleme bei der Schwarzlauge-Konzentration ist der hohe PH-Wert des Stromes. Das macht die PH-Toleranz ein wichtiges Betrachtungskriterium bei der Auswahl der Membran. In diesem Beispiel ist die BSB Verkleinerung über 80% während die Abweisung von 8% bis zu 30-35% Gewichtsanteil konzentriert ist, was der Papierfabrik ermöglicht ihre Auslastung beim Verdampfapparat-System zu reduzieren. Die Permeatqualität des VSEP kann durch Labortests der Membranmaterialien getestet werden. Diese entsprechen dann den Anwendungsparametern.



Erfolgreiche Pilottests sind bei New Logic für Schwarzlaugen-Behandlungen durchgeführt worden. Abhängig von Prozesstemperaturen, Membranauswahl und den Konzentrationsanforderungen oder BSB/CSB/ TDD (gelöste Salze)- Entfernung aus dem abfließenden Abwasserstrom, kann die Permeatflussrate im VSEP von 20 bis zu 70 Gallonen pro Squarefoot und pro Tag variieren. Ein automatisch zeitgesteuertes Regelventil kontrolliert den Konzentrationsgrad, der aus der VSEP-Einheit herausgeht. Dieses Regelventil ist so eingestellt, dass die Konzentration der Feststoffe auf dem gewünschten Niveau gehalten wird. Eine mehrstufige Einspeisepumpe versorgt die VSEP-Einheit mit einem passenden Druck, der für die benutzte Membran geeignet ist. Ein elektronisch variabler Frequenzantrieb wird verwendet um den festgelegten Einspeise-Druck durch einen P.I.D. (Proportional-Integral-Differential-Regler) - PD Regler im Kontrollkreis zu halten. Diese Antriebsart agiert um die Rotationsgeschwindigkeit der Pumpe zu kontrollieren und auf diese Weise die Fließrate zu kontrollieren.

Wirtschaftlicher Wert

New Logic VSEP System liefert eine Alternative für die Konzentration der Schwarzlaugen, die weit wirtschaftlicher ist als die Kapazität der Verdampfapparate auszudehnen oder zu ersetzen. VSEP liefert Feststoffkonzentration in einem einzigen energie-effizienten Prozess, eine kompakte Einheit. Die Begründung warum das VSEP-Behandlungssystem für Schwarzlaugen-Konzentration verwendet wird, wird bestimmt durch die Kosten-Nutzen-Analyse. Das VSEP-System:

- Bietet auf wirtschaftliche Weise erweiterte Kapazität bei der Verdampfapparate Serie.
- Rückgewinnung von Konzentrat aus verdünnter Speicherflüssigkeit für die Verdampfapparate.
- Rückgewinnung von verbrauchter Flüssigkeit zur Konzentration.
- Verbessert die Energieeffizienz des Verdampfapparats-Verfahren
- Liefert hochwertiges Abduschwasser für verbesserte Wasch-Effizienz.
- Vermindert BSB/CSB/TDS (Summe der gelösten Salze) und Farbstoffniveau des Abwassers, welches aus den Zellstoff/Papierbetrieben abfließt.

Zusammenfassung

New Logic Research hat die VSEP Trennungstechnologie erfolgreich für viele Industrieverfahren geliefert. Die Anstrengungen der Papier- und Zellstoffindustrie die Umweltbestimmungen einzuhalten wird durch die Verwendung der Membranfiltrationstechniken, kombiniert mit der Schwingungsfähigen, Scherungsverbesserten Verarbeitung verbessert. Die Entwicklung der Anwendungen für Zellstoff und Papier, zusammen mit der VSEP Technologie und der Verfügbarkeit von neuen Membranmaterialien ermöglichen es selbst die kompliziertesten Anwasserströme mit sehr erfolgreichen und wirtschaftlichen Ergebnissen zu behandeln. Bitte nehmen Sie Kontakt mit einem New Logic Verkaufsrepräsentanten auf um eine wirtschaftliche Analyse zu entwickeln und somit zu begründen warum VSEP in Ihrem System Integriert werden soll.

Quellenangaben

Smook, G.A., Handbook for Pulp & Paper Technologists. Second Edition, Angus Wilde Publications, Vancouver B.C. , Canada, pp.98-132.

Dexter .R..J., "Industry's Efforts at Effluent Closure must Focus on Competitive Innovation, "Pulp and Paper, February, 1996, pp. 2-4

Für weitere Informationen über die VSEP Technologie und die möglichen Anwendungen in Ihrem Verfahren, nehmen Sie bitte hier Kontakt auf:

New Logic Research, Inc.

1295 67 Street
Emeryville, Ca 94608

(888) 289-VSEP toll free

(510) 655-7305 tel

(510) 655-7307 fax

e-mail: info@vsep.com

web: www.vsep.com

© New Logic Research. All Rights Reserved

V◇SEP ... A New Standard in Rapid Separation