

— gli acidi organici ed i perossidi hanno azione corrosiva sulle parti metalliche;

— i saponi insolubili (fanghi, morchie, lacche) costituiscono un pericolo di intasamento nei sistemi di circolazione;

— i prodotti di polimerizzazione, solubili nell'olio, aumentano la viscosità al punto di renderla inadatta alle funzioni cui era stata proposta.

Tutti gli oli minerali sono soggetti a questa alterazione in misura più o meno elevata secondo il grado di raffinazione subito; di conseguenza la loro durata in servizio è limitata al raggiungimento di un grado di ossidazione tale da non garantire più l'adempimento delle sue funzioni.

Da molti anni la tecnica petrolifera si è indirizzata su di un campo di studi intesi a migliorare le caratteristiche dei lubrificanti già di per sé soddisfacente per il perfezionamento raggiunto nei processi di raffinazione. Lo scopo è stato raggiunto incorporando nell'olio vari composti chimici, comunemente detti additivi, che, con meccanismi d'azione diversi, sostanzialmente impediscono la formazione delle reazioni che portano al deterioramento del lubrificante.

In questo modo, finché le sostanze « inibitrici » non si sono completamente trasformate, le caratteristiche chimiche e chimico-fisiche dell'olio si mantengono pressoché inalterate, e ciò per un periodo di tempo che generalmente supera di gran lunga la normale durata dei lubrificanti puri non additivati. Dopo questo periodo, l'ossidazione dell'olio procede con l'andamento normale proprio dei lubrificanti puri allo stato nuovo.

Controlli pratici, effettuati su impianti funzio-

nanti da molti anni, hanno confermato il brillante comportamento dei lubrificanti additivati. Riporiamo un esempio indicativo citando le caratteristiche di uno di questi oli, rilevato dopo vari periodi di funzionamento, su gruppi diversi:

Lubrificante A, funzionante su turbine a vapore Metropolitan Wickers, da 12.500 KW.

### Caratteristiche

	olio nuovo	dopo 62.000 ore su turbina n. 1	dopo 50.000 ore su turbina n. 2	dopo 54.000 ore su turbina n. 3
Peso specifico a 15° C	0,871	0,876	0,871	0,874
Visc. Redwood I a 140° F	79	97	82	82
N. neutralizz. mgr. KOH gr.	< 0,04	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acqua	nulla	nulla	circa 0,2%	nulla

Come si vede l'olio si presenta quasi nelle stesse condizioni iniziali con caratteristiche pressoché inalterate; il fatto più interessante è rappresentato dall'ottimo valore del numero di neutralizzazione che denota come gli inibitori durante le 50 mila ore ed oltre di servizio, abbiano impedito la formazione delle sostanze acide prodotte dall'ossidazione.

Se si tiene conto che gli oli minerali puri, normalmente impiegati, possono raggiungere limiti di esercizio di 25.000/30.000 ore, appare chiaro il notevole vantaggio risultante dall'impiego dei lubrificanti additivati che assicurano durate, in condizioni di funzionamento normale, sino a 100.000 ore.

D. Viotti e C. Lonoce

## La lubrificazione negli espansori alternativi per impianti di produzione di ossigeno liquido

*Le bassissime temperature in gioco negli espansori per impianti di produzione d'ossigeno hanno presentato problemi di lubrificazione diversi da quelli delle altre macchine alternative. Tali problemi sono stati risolti soddisfacentemente con opportuni accorgimenti di disegno dei cilindri che consentono un certo riscaldamento della zona di scorrimento delle fasce dello stantuffo, e con l'uso di metalli porosi autolubrificanti per i guida-valvole.*

È noto che allo stato attuale della tecnica, uno dei cicli più impiegati per il frazionamento dell'aria e produzione di ossigeno liquido è quello in cui l'aria, compressa ad una pressione massima di 200 kg/cmq, viene preraffreddata ed espansa, in parte isoentalpicamente attraverso una valvola ed in parte in una motrice alternativa con produzione di lavoro esterno.

Date le particolari condizioni di esercizio cui deve soddisfare (alte pressioni e bassissime temperature) l'espansore suddetto costituisce la parte più importante e delicata dell'impianto, in quanto dal suo perfetto funzionamento dipende essenzialmente la regolarità di marcia dell'intero impianto.

Ora tra le difficoltà più gravi incontrate nella messa a punto di tali macchine può essere considerato senz'altro il sistema di lubrificazione del cilindro e delle valvole, lubrificazione che per il ci-

lindro si rende necessaria in quanto, non potendosi impiegare, per ovvi motivi di sicurezza di tenuta e di continuità di esercizio, stantuffi guerniti con calotte in cuoio, è stato adottato il sistema a fasce elastiche come già si fa sulla maggior parte delle macchine alternative.

Esaminiamo quindi più da vicino l'impostazione di tale problema di lubrificazione, nonché gli accorgimenti messi in atto per risolverlo.

### 1) Lubrificazione del cilindro.

Dato che il tipo di macchina in oggetto riceve aria ad alta pressione preventivamente raffreddata alla temperatura di  $-35^{\circ}$   $-40^{\circ}$ C non è stato possibile lubrificare il cilindro mediante olio iniettato sotto pressione sulla tubazione di ammissione della macchina stessa; si è dovuto pertanto ricorrere all'iniezione di olio, mediante un

oliatore a pressione tipo « Bosch », in un punto del cilindro opportunamente scelto in modo che il lubrificante potesse svolgere nel modo migliore la sua funzione.

A tale scopo si sono dovuti adottare i seguenti accorgimenti:

a) Disporre il punto di lubrificazione in una posizione tale sul cilindro per cui la luce di efflusso dell'olio non venisse scoperta dallo stantuffo durante la sua corsa, onde evitare l'iniezione di olio nella camera di espansione.

In caso contrario si avrebbe una immediata solidificazione del lubrificante, date le basse temperature raggiunte ( $-150^{\circ} \div 160^{\circ}\text{C}$ ) e questo anche impiegando olio incongelabile.

b) Provvedere ad un adeguato riscaldamento del cilindro nella zona di scorrimento dello stantuffo in corrispondenza delle fasce elastiche.

Quanto sopra è stato realizzato in modo soddisfacente mediante una camicia posta all'esterno del cilindro nella zona suddetta, nella quale viene fatta circolare acqua a temperatura ambiente.

Una serie di prove eseguite senza il dispositivo suddetto ha dimostrato che a causa del progressivo raffreddamento del cilindro e dello stantuffo quest'ultimo si contrae maggiormente del primo per cui si ha un aumento del gioco fra le due superfici a contatto e relativo trafileamento d'aria nel carter; ne consegue una notevole riduzione nel rendimento termico della macchina.

c) Limitare il raffreddamento dovuto all'espansione dell'aria in una zona la più lontana possibile dalla superficie di scorrimento dello stantuffo.

Tale accorgimento è stato realizzato mediante una opportuna sistemazione della valvola di scarico e profilando adeguatamente i condotti di quest'ultima onde ridurre al minimo la permanenza dell'aria a bassa temperatura nel cilindro.

A tale riguardo dobbiamo dire che i risultati ottenuti da espansori provvisti di valvola di scarico sulla testata sono stati alquanto migliori di quelli forniti da macchine dello stesso tipo ma con valvole laterali.

d) Impiegare un lubrificante avente un adatto indice di viscosità onde eliminare le possibilità di

inceppamenti della macchina a causa dell'aumento di viscosità dell'olio a bassa temperatura.

Fra i diversi tipi di olio impiegati ha dato risultati soddisfacenti quello avente le seguenti caratteristiche:

- densità:  $0,925 \text{ kg/dm}^3$
- viscosità Engler a  $+ 50^{\circ}$ : 19,6
- viscosità Engler a  $\pm 20^{\circ}$ : 212
- indice di viscosità: 22
- residui carboniosi: 0,65
- coefficiente di acidità: 0,1.

## 2) Lubrificazione delle valvole.

La lubrificazione di questi organi, importantissima per un buon funzionamento della macchina, è stata oggetto di particolare attenzione.

Purtroppo in considerazione delle bassissime temperature cui essi si portano durante il funzionamento non è stato possibile impiegare alcuno dei sistemi classici ad olio o grasso.

Ci si è quindi orientati verso sistemi di lubrificazione « a secco », e particolarmente verso l'uso di speciali guidavalvole in metallo poroso autolubrificante, i quali hanno dimostrato dopo severe prove durate molti mesi, di adempiere egregiamente al proprio compito.

Citeremo a titolo di esempio il caso di un espansore munito di tali guidavalvole in servizio quasi continuo da oltre 280 giorni, le cui valvole funzionano tutt'oggi in modo pienamente soddisfacente; un'ispezione effettuata di recente ha permesso di stabilire il perfetto stato di conservazione dei guidavalvole suddetti anche dopo parecchi mesi.

## Conclusioni.

Possiamo concludere che allo stato attuale della tecnica, tutti i problemi di lubrificazione speciale degli espansori ad alta pressione per impianti di produzione di ossigeno liquido, possono considerarsi risolti; esperienze da noi condotte su macchine in servizio continuo ci permettono di affermare che le soluzioni adottate rispondono in pieno a tutte le più severe esigenze cui le macchine in oggetto debbono soddisfare.

Franco Rivoira

# CRITERI DI LUBRIFICAZIONE NELLE MACCHINE DI FILATURA

## Gli oli minerali attivati

*Si esaminano al lume delle recenti teorie sulla lubrificazione e della esperienza pratica, i mezzi più atti a migliorare e a rendere per quanto possibile razionale la lubrificazione dei macchinari di preparazione alla filatura e di filatura.*

L'esame anche superficiale degli svariati macchinari in funzione nelle industrie tessili permette di rilevare che alla perfezione costruttiva raggiunta negli organi meccanici, spesso assai complessi e di grande precisione, non corrisponde in molti casi una altrettanto perfetta lubrificazione delle coppie in movimento relativo, per cui si deve ricorrere il più delle volte a sistemi di lubrificazione a mano o a tutta perdita.

È doveroso riconoscere che, specie in questi ultimi tempi, si è cercato di introdurre la distribuzione meccanica del lubrificante, segnatamente nelle macchine di preparazione alla filatura pettinata, ma non ci risulta che l'innovazione abbia incontrato molto favore, sopra tutto per la difficoltà del controllo dovuta al complicato percorso che spesso i tubicini di adduzione dell'olio sono costretti a compiere; a ciò si aggiunga che l'ele-