



Original Article: PROPRIETÀ DI RESISTENZA INFLUENZA DEL MATERIALE DEL TUBO SUL FATTORE DI SICUREZZA PROBABILISTICA CARATTERISTICHE IN FUNZIONE GASDOTTO

Citation

Filatov A.A. Proprietà di resistenza Influenza del materiale del tubo sul fattore di sicurezza probabilistica caratteristiche in funzione gasdotto. *Italian Science Review*. 2015; 5(26). PP. 4-10.
Available at URL: <http://www.ias-journal.org/archive/2015/may/Filatov.pdf>

Author

A.A. Filatov, Open Joint Stock Company "Gazprom", Russia.

Submitted: April 16, 2015; Accepted: April 28, 2015; Published: May 05, 2015

Nell'ambito dell'approccio deterministico, si ritiene che la forza di tubazioni, cavi sarà fornito se il fattore di sicurezza (n) è uguale o superiore al valore standard del fattore di sicurezza ($[n]$)

$$n \geq [n] \quad (1)$$

Il calcolo del valore n trasportato dall'espressione:

$$n = \frac{s}{\sigma(P,T)} \quad (2)$$

dove s - la tensione ammessa dal materiale del tubo (resistenza alla trazione, resistenza allo snervamento), σ - tensioni nel tubo sotto pressione interna (P), temperatura (T), una curva lungo la lunghezza del percorso conduttura.

Per tubo in acciaio avente elevate proprietà meccaniche (tensione ammissibile), la condizione (1) assicura una sufficiente resistenza della condotta indipendentemente da come ve supera maschera. Celebre è il risultato della limitata capacità di calcolo di resistenza e richiede la necessità n di metodi per valutare i prodotti di affidabilità forza $[n]$.

Nel funzionamento della condotta P e T sono variabili casuali obbediscono diverse leggi di distribuzione. I dati presentati nel documento [1] indicano che,

nella maggior parte dei casi, la distribuzione, P e T per non parlare delle distribuzioni σ e n leggi studiate nella teoria statistica parametrica, non obbediscono. A questo proposito, in [1, 2, 3, 4, 5] considerano la soluzione di problemi di ripristino delle funzioni di densità sconosciuti di variabili casuali, P , T , σ , s e n sulla base dell'apparato matematico della statistica non parametrica, utilizzando fissa durante il funzionamento del campionamento pipeline P_i , T_i $i = \overline{1, m}$ e dati di s_i $i = \overline{1, m}$ esempio I campioni di prova di macchine acciai gasdotti prove di trazione.

L'implementazione degli algoritmi presentati in [1, 2], ripristinare la funzione della distribuzione di densità di fattore di sicurezza $f_n(n)$, che viene calcolato utilizzando l'integrale:

$$V = \int_0^{[n]} f_n(n) dn \quad (3)$$

Il valore di questo integrale determina la probabilità di guasto di condizione (1), che si caratterizza per la probabilità di guasto del gasdotto dal criterio di sicurezza resistenziale. L'uso del valore V permette di valutare quantitativamente il rischio il

funzionamento sicuro di condotte, cavi in acciai diversi.

Quanto sopra stabilito di illustrare con un esempio concreto.

Si consideri la stazione di pompaggio al gasdotto stazione di compressione Gubkinskaya Urengoi-Surgut-Chelyabinsk [1]. La tabella 1 presenta la funzione di densità di $f_\sigma(\sigma)$ probabilità provenienti da metodi di ripristino di stress condotte in base alle statistiche non parametriche quotidianamente P_i, T_i $i = \overline{1,364}$, durante tutto l'anno, i valori fissi, e la funzione di densità per la resistenza ultima $f_s(s)$ delle quattro acciai oleodotti (17GS, 17G1S, 14G2SAF, 17G2SF) ottenute in elaborazione basata Dan-Test campioni per apparecchio di trazione [6]. Come mostrato in legge [6], le funzioni $f_s(s)$ descritte censurati Gram-Charlier. I parametri della legge, calcolati sulla base di dati sperimentali, prove di campioni ($i = 660 \dots 2250$) - valore medio (\bar{s}), medio-deviazione standard (s_s), l'asimmetria (A_s) e curtosi (E_s), e la funzione-zione presentati $f_s(s)$ nella tabella 2. Obbligatorio calcolare valori dei campioni del campione fattore s_i $i = \overline{1,364}$ di sicurezza è stato ottenuto sulla base della legge Gram-Charlier utilizzando un generatore di numeri casuali descritto in [3, 4, 5]. Nella sezione investigato di condotta avente un diametro esterno del tubo $D_n = 1.420$ millimetri; spessore $\delta = 20$ mm; difetti corrosione lunghezza di $L = 300$ mm e una profondità di $h = 10$ mm fissi. Aumento locale della linea di tensione di corrente, a causa della presenza di un difetto corrosione fattore di concentrazione si tiene conto, calcolato secondo il metodo di [6].

Analizzare presentato nella Tabella 1 e la funzione non $f_\sigma(\sigma)$ è $f_s(s)$ difficile da vedere, che per tutti gli acciai che non si sovrappongono. Cioè, in questo caso, il

calcolo dell'affidabilità forza index - la probabilità di guasto porterà a zero. Per determinare il rischio di sfruttamento della sezione di prova dell'uso gasdotto altri criteri - fattore di sicurezza nella Stochastic, che algoritmo di calcolo e il metodo di recupero della funzione $f_n(n)$ è descritta in [2, 3, 4, 5]. I risultati di tali calcoli sono mostrati nella Tabella 3, ciascuna contenente funzioni acciaio e l'integrazione dei dati per la sua espressione (3) per tre $f_n(n)$ valori di $[n]=1,2; 1,25; 1,3$. Dai dati di calcolo analisi dovrebbe essere:

- Acciaio Gasdotto 17GS probabilità che il valore dei coefficienti, margine di sicurezza del paziente è inferiore a 1,2 è 0,00940 (0,09%) è inferiore a 1,25-0,07021 (7,021%) è inferiore a 1,3 - 0,2732 (27.32%);

- Acciaio Gasdotto probabilità 17G1S che il valore dei coefficienti, margine di sicurezza del paziente è inferiore a 1,2 è 0,01231 (1,231%) è inferiore a 1,25-0,05784 (5,784%) è inferiore a 1,3 - 0,19996 (19.996%);

- Acciaio Pipeline probabilità 14G2SAF che un valore del fattore di sicurezza è inferiore a 1,2 e inferiore a 1,25 è uguale a zero, a meno di 1,3-,00388 (0,388%).

17G2SF acciaio Pipeline osservato in precedenza probabilità è zero per tutti presi in considerazione i valori limite del coefficiente di sicurezza. In conclusione, si nota il seguente articolo. Calcoli presentati eseguiti per difetto corrosione lunghezza del tubo $L = 300$ mm e una profondità di $h = 10$ mm. Seguendo la procedura [6], per questi parametri, l'incidenza del fattore di concentrazione di stress $\psi_\sigma = 1,46,754$ mila. Questo valore corrisponde al rapporto per il $L = L(h)$ quale le conclusioni di cui sopra sono valide. Per determinare questo rapporto, in base [6], la seguente espressione:

$$L = \frac{\sqrt{D_n \cdot \delta}}{0,893} \sqrt{\left[\frac{h/\delta}{1 - \psi_\sigma \cdot (1 - h/\delta)} \right]^2 - 1} \quad (4)$$

Eseguita dalla formula (4) calcoli per i valori di profondità di difetti corrosione

nell'intervallo $8 \text{ mm} \leq h \leq 15,5 \text{ mm}$ sono mostrati in Fig. 1. Le suddette conclusioni sono valide per tutti i punti situati su una curva in Costruiri e sotto di essa.

Questi esempi dimostrano che gli algoritmi utilizzati consentono di ottenere ulteriori informazioni sull'affidabilità forza della pipeline in funzionamento e l'efficacia delle caratteristiche quantitativi di un materiale del tubo.

References:

1. Syzrantsev V.N., Golofast S.L. 2011. Probabilistic estimation of strength reliability of pipelines. Pipeline transportation (theory and practice). P.14 - 22.
2. Syzrantsev V.N., Golofast S.L. 2012. Probabilistic assessment of safety factor. Pipeline transport (theory and practice). P.27-29.

3. Syzrantsev V.N., Novoselov V.V., Golofast S.L. 2011. The calculation of the safety factor in the pipelines with corrosion defects. News of higher educational institutions. Oil and gas. P.74-78.

4. Syzrantsev V.N., Novoselov V.V., Golofast S.L. 2013. Permissible parameters of corrosion defects, ensure the safe operation of the pipeline. News of higher educational institutions. Oil and gas. P.91-96.

5. Syzrantsev V.N. 2013. Evaluation of safety and strength reliability of pipelines by methods of nonparametric statistics. 178 p.

6. Birillo I.N., Yakovlev A.Ya., Teplinsky Yu.A., Bykov I.Yu., Voronin V.N. 2008. Evaluation of the strength of the resource gas pipes with corrosion damages. 168 p.

Tabella 1

Funzione di densità con conseguente stress tubazioni $f_\sigma(\sigma)$ e resistenza alla trazione $f_s(s)$

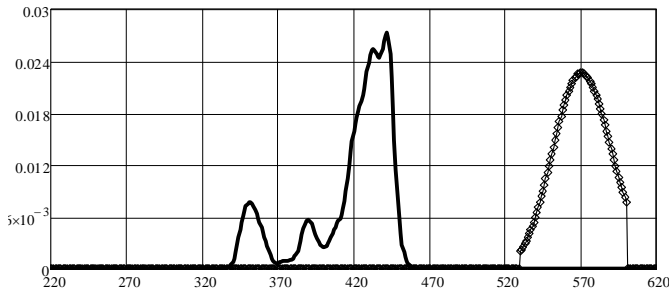
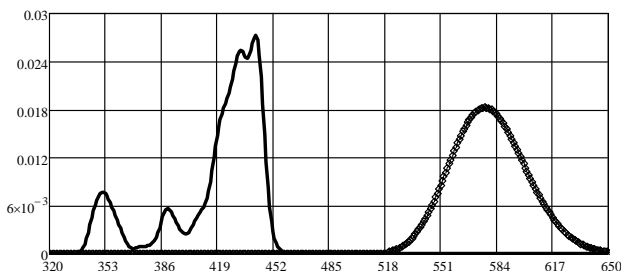
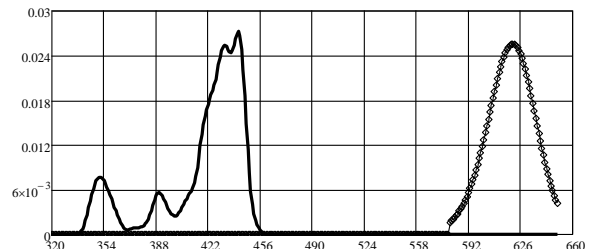
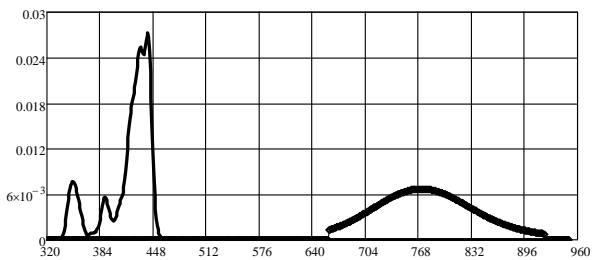
Acciaio	Funzioni $f_\sigma(\sigma)$ e $f_s(s)$
17GS	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> $f_\sigma(\sigma)$ $f_s(s)$ </div>  </div> <p style="text-align: right; margin-right: 50px;">$\sigma, s \text{ MPa}$</p>
17G1S	
14G2SAF	
17G2SF	

Tabella 2

Parametri della legge Gram-Charlier e funziona $f_s(s)$ anche per i diversi acciai tubi

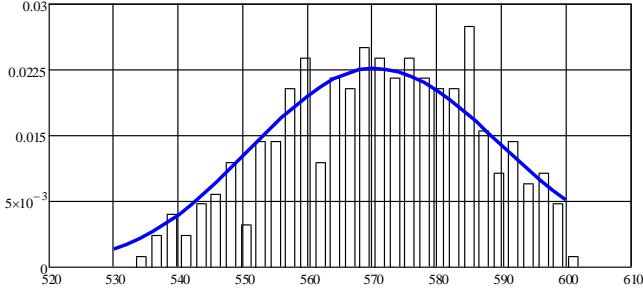
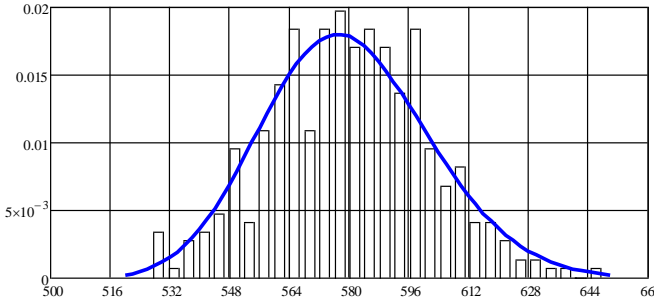
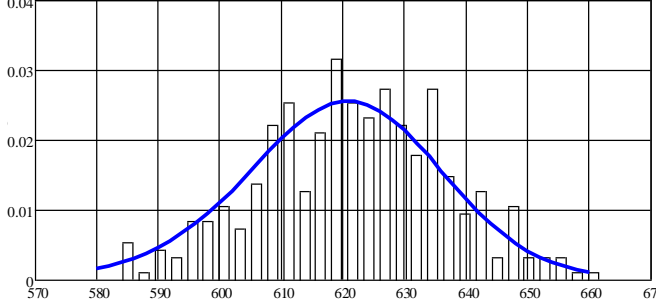
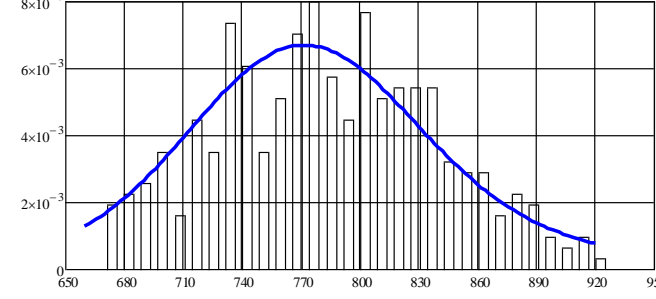
Acciaio	Funzioni $f_s(s)$
<p>17GS $\bar{s} = 570,9$ MPa $s_s = 19,3$ MPa $A_s = 0,1480$ $E_s = 0,0209$ $s_{\min} = 530$ MPa $s_{\max} = 600$ MPa</p>	<p>$f_s(s)$</p>  <p style="text-align: right;">s, MPa</p>
<p>17G1S $\bar{s} = 578$ MPa $s_s = 22,2$ MPa $A_s = 0,2591$ $E_s = 0,0260$ $s_{\min} = 520$ MPa $s_{\max} = 650$ MPa</p>	
<p>14G2SAF $\bar{s} = 620,5$ MPa $s_s = 16,3$ MPa $A_s = -0,1457$ $E_s = -0,3094$ $s_{\min} = 580$ MPa $s_{\max} = 660$ MPa</p>	
<p>17G2SF $\bar{s} = 773$ MPa $s_s = 69,2$ MPa $A_s = 0,1531$ $E_s = -0,9004$ $s_{\min} = 660$ MPa $s_{\max} = 920$ MPa</p>	

Tabella 3

Risultati del calcolo del fattore di sicurezza e funzionalità $f_n(n)$ per vari acciai tubo.

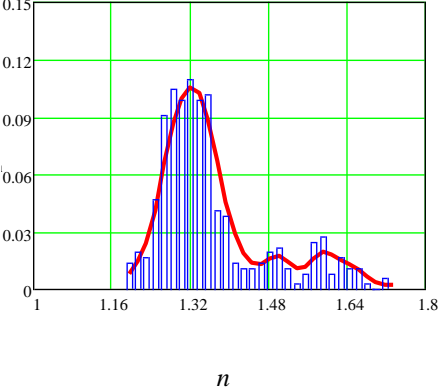
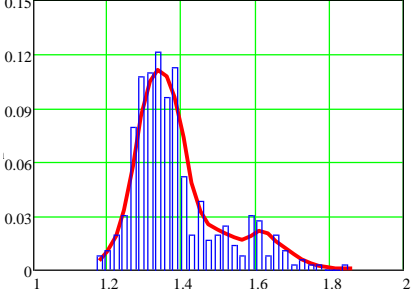
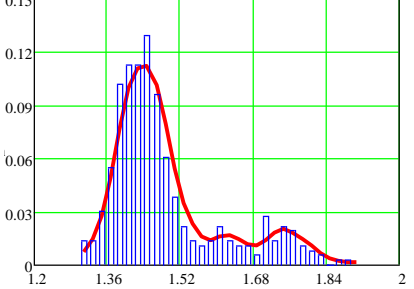
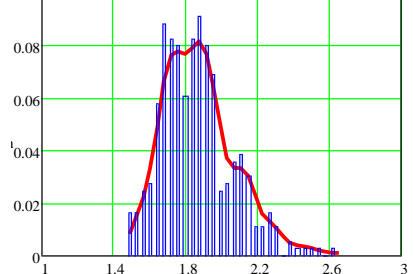
Acciaio	Funzioni $f_n(n)$
<p>17GS $V([n] = 1,20) = 0,00940$ $V([n] = 1,25) = 0,07021$ $V([n] = 1,30) = 0,2732$ $n_{\min} = 1,19515$ $n_{\max} = 1,73616$</p>	<p>P</p> 
<p>17G1S $V([n] = 1,20) = 0,01231$ $V([n] = 1,25) = 0,05784$ $V([n] = 1,30) = 0,19996$ $n_{\min} = 1,17743$ $n_{\max} = 1,86377$</p>	
<p>14G2SAF $V([n] = 1,20) = 0,0$ $V([n] = 1,25) = 0,0$ $V([n] = 1,30) = 0,00388$ $n_{\min} = 1,30831$ $n_{\max} = 1,90827$</p>	
<p>17G2SF $V([n] = 1,20) = 0,0$ $V([n] = 1,25) = 0,0$ $V([n] = 1,30) = 0,0$ $n_{\min} = 1,48782$ $n_{\max} = 2,65866$</p>	

Fig. 1 - La dipendenza $L = L(h)$ di $k \psi_\sigma = 1,46,754$ mila

