

**Secțiunea 1. Exerciții cu fișă de omorâre a sondei completată – Rezolvarea problemelor indicate de instrumentele de măsură.**

Exercițiile cu probleme înregistrate de instrumentele de măsură sunt elaborate plecând de la o fișă de omorâre a sondei "completată" cu toate calculele de presiune și volum relevante.

Fiecare întrebare se bazează pe valorile indicate la un anumit moment de contorul de curse, indicatorul frecvenței de pompare și de manometrele de presiune de la prăjini și de la coloană. Fiecare dintre aceste valori sau o combinație a acestora pot indica acțiunea ce trebuie întreprinsă.

În vederea stabilirii acțiunii corespunzătoare se va ține cont de presiunile de la coloană și/ sau prăjini doar dacă

- Presiunile de la coloană și/ sau prăjini date în întrebare sunt sub valorile anticipate, sau
- Presiunile de la coloană și/ sau prăjini date în întrebare depășesc cu 500 kPa sau mai mult presiunile anticipate.

Section 2. Calculation Formula.**Prescurtări folosite în acest document**

bbl	=	Barili (US)
bbl/ft	=	Barili (US) pe picior
bbl/min	=	Barili (US) pe minut
bbl/cursa	=	Barili (US) pe cursa
BHP	=	Presiunea din talpa sondei (<i>Bottom Hole Pressure</i>)
BOP	=	Ansamblu de prevenitoare
ft	=	Picioare (<i>Feet</i>)
ft/h	=	Picioare pe oră
ft/min	=	Picioare pe minut
lb/bbl	=	Pfunzi pe baril
LOT	=	Test de inițiere a fisurării formațiunii (<i>Leak-off Test</i>)
MAASP	=	Presiunea maximă din spațiul inelar înregistrată la suprafață (<i>Maximum Allowable Annular Surface Pressure</i>)
ppg	=	Pfunzi pe galon
psi	=	Pfunzi pe inci pătrat
psi/ft	=	Pfunzi pe inci pătrat pe picior
psi/h	=	Pfunzi pe inci pătrat pe oră
PCSI	=	Presiune la coloană cu sonda închisă
PPSI	=	Presiune la prăjini cu sonda închisă
CPM	=	Curse pe minut
TVD	=	Adâncimea verticală a sondei
0,052	=	Coeficient

1. PRESIUNEA HIDROSTATICĂ A COLOANEI DE FLUID (psi)

$$\text{Densitate fluid (ppg)} \times 0,052 \times \text{TVD (ft)}$$

2. GRADIENTUL HIDROSTATIC AL FLUIDULUI (psi/ft)

$$\text{Densitate fluid (ppg)} \times 0,052$$

3. DENSITATEA FLUIDULUI DE FORAJ (ppg)

$$\text{Presiune (psi)} \div \text{TVD (ft)} \div 0,052$$

sau

$$\frac{\text{Presiune (psi)}}{\text{TVD (ft)} \times 0,052}$$

**4. PRESIUNEA DIN PORII FORMAȚIUNII CARE A MANIFESTAT (psi)**

Presiune hidrostatică din garnitură (psi) + PPSI (psi)

5. DEBITUL POMPEI (bbl/min)

Debit specific pompă (bbl/cursă) x Frecvență de pompare (CPM)

6. VITEZA FLUIDULUI ÎN SPAȚIUL INELAR (ft/min)
$$\frac{\text{Debit pompare (bbl/min)}}{\text{Volum specific spatiu inelar (bbl/ft)}}$$
7. DENSITATEA ECHIVALENTĂ DE CIRCULAȚIE (ppg)

[Cădere de presiune în spațiul inelar (psi) ÷ TVD (ft) ÷ 0,052] + Densitate fluid (ppg)

sau

$$\frac{\text{Cădere de presiune în spațiul inelar (psi)}}{\text{TVD (ft) } \times 0,052} + \text{Densitate fluid (ppg)}$$
8. DENSITATEA FLUIDULUI CU MARJA DE SIGURANȚĂ INCLUSĂ (ppg)

[Marjă siguranță (psi) ÷ TVD (ft) ÷ 0,052] + Densitate fluid (ppg)

sau

$$\frac{\text{Marjă siguranță (psi)}}{\text{TVD (ft) } \times 0,052} + \text{Densitate fluid (ppg)}$$
9. PRESIUNEA DE CIRCULAȚIE (psi) LA O NOUĂ FRECVENȚĂ DE POMPARE aproximativă
$$\text{Vechea presiune (psi)} \times \left(\frac{\text{Noua frecvență (CPM)}}{\text{Vechea frecvență (CPM)}} \right)^2$$
10. PRESIUNEA DE CIRCULAȚIE (psi) CU O NOUĂ DENSITATE A FLUIDULUI aproximativă
$$\text{Vechea presiune (psi)} \times \frac{\text{Noua densitate (ppg)}}{\text{Vechea densitate (ppg)}}$$
11. DENSITATEA MAXIMĂ ADMISIBILĂ (ppg)

[Presiune de fisurare măsurată la suprafață (psi) ÷ Adâncime verticală șiu (ft) ÷ 0,052] + Densitate fluid test LOT (ppg)

sau

$$\frac{\text{Presiune de fisurare măsurată la suprafață (psi)}}{\text{Adâncime verticală șiu (ft) } \times 0,052} + \text{Densitate fluid test LOT (ppg)}$$
12. PRESIUNEA MAXIMĂ ADMISIBILĂ ÎN SPAȚIUL INELAR LA SUPRAFAȚĂ (MAASP) (psi)

[Densitate maximă admisibilă (ppg) – Densitate fluid curent (ppg)] x 0,052 x TVD șiu (ft)

13. DENSITATEA FLUIDULUI DE OMORÂRE (ppg)

[PPSI (psi) ÷ TVD (ft) ÷ 0,052] + Densitate fluid original (ppg)

sau

$$\frac{\text{PPSI (psi)}}{\text{TVD (ft) } \times 0,052} + \text{Densitate fluid original (ppg)}$$
14. PRESIUNEA DE CIRCULAȚIE ÎNȚIALĂ (psi)

Cădere de presiune la frecvența de omorâre (psi) + PPSI (psi)

**15. PRESIUNEA DE CIRCULAȚIE FINALĂ (psi)**

$$\frac{\text{Densitate fluid de omorâre (ppg)}}{\text{Densitate fluid original (ppg)}} \times \text{Cădere de presiune la frecvență de omorâre (psi)}$$

16. CANTITATEA DE BARITĂ NECESARĂ PENTRU ÎNGREUNAREA NOROIULUI (lb/bbl)

$$\frac{[\text{Densitate fluid de omorâre (ppg)} - \text{Densitate fluid original (ppg)}] \times 1500}{35.8 - \text{Densitate fluid de omorâre (ppg)}}$$

17. VITEZA DE MIGRARE A AFLUXULUI (ft/h)

Viteza de creștere a presiunii la suprafață (psi/h) ÷ Densitate fluid de foraj (ppg) ÷ 0,052
or

$$\frac{\text{Viteza de creștere a presiunii la suprafață (psi/h)}}{\text{Densitate fluid de foraj (ppg)} \times 0,052}$$

18. LEGEA GAZELOR

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2 \quad P_2 = \frac{P_1 \times V_1}{V_2} \quad V_2 = \frac{P_1 \times V_1}{P_2}$$

19. VOLUM UTILIZABIL DIN FIECARE BUTELIE DE ACUMULATORI (galoane)

$$\left(\frac{\text{Presiune de preîncărcare (psi)}}{\text{Presiune minimă (psi)}} - \frac{\text{Presiune de preîncărcare (psi)}}{\text{Presiune maximă (psi)}} \right) \times \text{Dimensiune butelie (galoane)}$$

20. SCĂDEREA PRESIUNII CÂND SE EXTRAGE GARNITURA DE PRĂJINI “USCAT” (psi/ft)

$$\frac{\text{Densitate fluid de foraj (ppg)} \times 0,052 \times \text{Volum specific metal material tubular (bbl/ft)}}{\text{Volum specific interior riser/ coloană} \left(\frac{\text{bbl}}{\text{ft}} \right) - \text{Volum specific metal material tubular (bbl/ft)}}$$

21. SCĂDEREA PRESIUNII CÂND SE EXTRAGE GARNITURA DE PRĂJINI “UD” (psi/ft)

$$\frac{\text{Densitate fluid de foraj (ppg)} \times 0,052 \times \text{Volum specific total material tubular (bbl/ft)}}{\text{Volum specific interior riser/ coloană (bbl/ft)} - \text{Volum specific total material tubular (bbl/ft)}}$$

22. SCĂDEREA NIVELULUI CÂND SE EXTRAGE GARNITURA “USCAT” (ft)

$$\frac{\text{Lungime material tubular (ft)} \times \text{Volum specific metal material tubular (bbl/ft)}}{\text{Volum specific interior riser/ coloană (bbl/ft)}}$$

23. SCĂDEREA NIVELULUI CÂND SE EXTRAGE GARNITURA “UD” (ft)

$$\frac{\text{Lungime material tubular (ft)} \times \text{Volum specific total material tubular (bbl/ft)}}{\text{Volum specific interior riser/ coloană (bbl/ft)}}$$

24. LUNGIMEA MAXIMĂ ADMISIBILĂ DE MATERIAL TUBULAR EXTRAS “USCAT” ÎNAINTE DE PIERDEREA SUPRAPRESIUNII (ft)

$$\frac{\text{Suprapresiune (psi)} \times [\text{Capacitate riser sau coloană (bbl/ft)} - \text{Volum specific metal material tubular (bbl/ft)}]}{\text{Gradient fluid de foraj (psi/ft)} \times \text{Volum specific metal material tubular (bbl/ft)}}$$

25. LUNGIMEA MAXIMĂ ADMISIBILĂ DE MATERIAL TUBULAR EXTRAS “UD” ÎNAINTE DE PIERDEREA SUPRAPRESIUNII (ft)

$$\frac{\text{Suprapresiune (psi)} \times [\text{Capacitate riser sau coloană (bbl/ft)} - \text{Volum specific total material tubular (bbl/ft)}]}{\text{Gradient fluid de foraj (psi/ft)} \times \text{Volum specific total material tubular (bbl/ft)}}$$

26. VOLUM SCURS PENTRU A REFACE PRESIUNEA PE STRAT (bb)

$$\frac{\text{Creștere presiune la suprafață (psi)} \times \text{Volum aflux (bbl)}}{\text{Presiune strat (psi)} - \text{Creștere presiune la suprafață (psi)}}$$

**27. VOLUMUL DOPULUI DE FLUID GREU (bbl) PENTRU EXTRAGEREA “USCATĂ” A UNEI LUNGIMI DATE DE GARNITURĂ**

$$\frac{\text{Lungime garnitură de prăjini (ft)} \times \text{Volum specific int. garnitură (bbl/ft)} \times \text{Densitate fluid de foraj (ppg)}}{\text{Densitate dop greu (ppg)} - \text{Densitate fluid de foraj (ppg)}}$$

28. CREȘTEREA VOLUMULUI LA HABĂ LA INTRODUCEREA DOPULUI DE FLUID GREU (EFFECT U-TUBE) (bbl)

$$\text{Volum dop greu (bbl)} \times \left(\frac{\text{Densitate dop greu (ppg)}}{\text{Densitate fluid foraj (ppg)}} - 1 \right)$$

29. DENSITATEA DE SIGURANȚĂ A FLUIDULUI LA RISER (ppg)

$$\frac{[\text{Distanța dintre nivel apă și masa rotary (ft)} + \text{Adâncime apă (ft)}] \times \text{Densitate fluid foraj (ppg)} - [\text{Adâncime apă (ft)} \times \text{Densitate apă de mare (ppg)}]}{\text{TVD (ft)} - \text{Distanță de la nivel apă până la masa rotary (ft)} - \text{Adâncime apă (ft)}}$$

30. SCĂDEREA PRESIUNII HIDROSTATICE LA DEFECTAREA VALVEI COLOANEI (psi)

$$\frac{\text{Densitate fluid de foraj (ppg)} \times 0,052 \times \text{Volum specific interior coloană (bbl/ft)} \times \text{Lungime coloană goală (ft)}}{\text{Volum specific interior coloană (bbl/ft)} + \text{Volum specific spațiu inelar (bbl/ft)}}$$