



**Original Article: MATERIALE DI STUDIO PROPPANT CON-ISOLANTI ACQUA
PROPRIETÀ FRATTURA MOUNT**

Citation

Dolgushin V.A., Golofast S.L., Leontiev D.S., Zemlyanoy A.A. Materiale di studio proppant con-isolanti acqua Proprietà frattura mount. *Italian Science Review*. 2014; 10(19). PP. 151-158.
Available at URL: <http://www.ias-journal.org/archive/2014/october/Dolgushin.pdf>

Authors

Vladimir A. Dolgushin, Tyumen State Oil and Gas University, Russia.
Sergey L. Golofast, Tyumen State Oil and Gas University, Russia.
Dmitry S. Leontiev, Tyumen State Oil and Gas University, Russia.
Alexander A. Zemlyanoy, Tyumen State Oil and Gas University, Russia.

Submitted: September 20, 2014; Accepted: September 27, 2014; Published: October 9, 2014

Astratto

Nell'articolo il problema è indicato dalla crescita della produzione di acqua a causa di fratturazione idraulica fratturazione, e le soluzioni di base. I moderni materiali utilizzati per fissare la frattura. Sulla base dell'analisi di proppants, proposto come un pallone proppant fratturazione con saturazione preliminare della composizione di intercettazione dell'acqua che dopo l'operazione impedirà il movimento dell'acqua nella fratturazione idraulica sé. Questi risultati suggeriscono la possibilità di utilizzare la beuta come materiale proppant Nelle saturazione impermeabilizzanti selettivi.

Parole chiave

Fratturazione idraulica, il pallone proppant, la produzione di acqua, permeabilità relativa, la forza, la conducibilità, permeabilità, sfericità, morbidezza, densità apparente.

Per molti anni nel settore del petrolio e del gas della Federazione russa ha deciso su una serie di fattori che non possono influenzare solo negativamente l'efficienza della attuale sviluppo di giacimenti di petrolio e di gas, ma in alcuni casi può

avere un impatto rilevante sulla realizzazione del volume previsto di idrocarburi. Tali fattori includono [1]:

- Il declino della crescita delle riserve geologiche;
- Deterioramento delle restanti riserve di aumentare la percentuale di hard-recuperabile (HRE);
- Late stadio di sviluppo della maggior parte dei depositi grandi e unici;
- Uso insufficiente delle modalità di recupero degli idrocarburi. Va notato e il meglio per la maggior parte delle compagnie petrolifere e del gas il problema dei campi taglio acqua alta.

Leader con metodi per aumentare il numero di pre-aggiunta dell'olio prodotto sono:

- Fratturazione idraulica (FI);
- Costruzione di pozzi orizzontali (PO);
- Depistaggio, compresi orizzontale finestre-chaniem (OFC).

FI sulle loro capacità tecnologiche è considerato il metodo più efficace utilizzato per lo sviluppo di giacimenti con proprietà serbatoio basse (PSB), e non serve solo come un modo per stimolare la produzione di idrocarburi, ma anche come un modo per

sviluppare una giacimenti a bassa permeabilità e di recupero degli idrocarburi.

Il fattore principale che limita la portata della FI, è la vicinanza di intercalari acqua e gas saturo [2]. Pertanto, la maggior parte dei pozzi di petrolio e di gas selezionati per la fratturazione idraulica sono considerati "pericolosi" a causa del significativo aumento della produzione di acqua dopo l'intervento chirurgico.

Dalla fine degli anni '90 del secolo scorso, gli scienziati stranieri e nazionali sta lavorando attivamente per sviluppare e implementare nuovi metodi di fratturazione che riducono il rischio di taglio alto l'acqua e la perdita di produzione di idrocarburi dopo l'intervento chirurgico. Soluzioni tecnologiche in questo settore comprendono i seguenti settori [2]:

- Limitazione della propagazione in altezza abbassando la pressione effettiva nella frattura stessa, che si ottiene riducendo la viscosità del fluido di fratturazione dovute all'uso di gel lineari di prodotti specifici;

- Limitazione di crescita della cricca in altezza con la creazione di barriere meccaniche di pre-iniezione di cemento e fanghi;

- Installazione di barriere chimiche (iniezione di reagenti che riducono da relativamente fase permeabilità dell'acqua)
- utilizzare modificatori permeabilità relativa (UMPR).

Nell'applicazione di fratturazione idraulica con l'acqua di spegnimento a causa della, la preferenza dovrebbe essere data sistema di isolamento di azione selettiva quando il processo di interazione fisica e chimica del prodotto isolante si verifica attivamente nelle rocce permeabili saturi d'acqua e praticamente non si verifica nei serbatoi saturi olio.

Sviluppo di nuovi metodi di frattura (tra cui elezione fase di permeabilità), così come la ricerca e lo sviluppo di nuovi tipi di materiali proppant sono una delle tendenze più importanti, sia nel settore del petrolio e del gas in Russia e all'estero.

I materiali moderni utilizzati per fissare le fratture, possono essere suddivisi in due tipi - sabbia di quarzo e proppants sintetici media ed alta resistenza.

Selezione della proppant frazione desiderata determinata da un complesso di fattori. Più grandi sono i pellet, la maggiore permeabilità avrà un pacchetto proppant. Tuttavia, l'uso di un'ampia frazione proppant associato con ulteriori problemi durante il trasporto lungo la fessura. Forza proppant diminuisce con l'aumentare granulometria. Di rotondità e sfericità proppant dipende dalla densità del confezionamento nella frattura, la sua resistenza filtrazione e il grado di distruzione dei granuli sotto l'influenza della pressione roccia. Densità di trasporto proppant e identifica la posizione del proppant lungo la frattura. Proppants ad alta densità sono difficili da mantenere in sospensione nel tagliato fluido durante il loro trasporto lungo la frattura. [3]

Tuttavia, come già indicato in precedenza, la base di fattore limitazione del successo di fratturazione idraulica in una serie di pozzi, è la vicinanza delle aree saturi d'acqua. Produzione di acqua per questo motivo che di solito si verifica a causa di serraggio delle falde acquifere a causa della elevata conducibilità di frattura proppant. Pertanto, il controllo della permeabilità fase dovrebbe avvenire in più frattura idraulica.

Per risolvere questo problema, gli autori hanno proposto di utilizzare come proppant boccette materiali. Staffe - rocce dense di luce finemente porosa silicei cristobalite-opale costituiti principalmente da piccoli (meno di 0,005-0,001 mm) isometrica e particelle irregolari di opale, che sono caratterizzati da elevata durezza [4]. È noto che, a differenza utilizzati oggi proppants pallone ha proprietà adsorbenti, ma non è soggetto a rigonfiamento quando interagiscono con un liquido. Questo fatto dimostra la fattibilità e favorirne l'uso come fratturazione proppant ad una saturazione preliminare della composizione di intercettazione dell'acqua che dopo

l'operazione impedirà il movimento dell'acqua nella fratturazione idraulica sé.

Staffe classificati come segue:

1. "Normale", grigio e scuro, con una frattura semi-concoide, finemente poroso, con una densità di 1,2-1,3 kg/m³ e una forza di 5 a 20 MPa.

2. Silicizzata, grigio e grigio scuro, forte, sonora, con frattura concoide. La loro forza fino a 150 MPa, la densità di 1,4-1,6 kg/m³ - il più adatto come proppant.

3. Light-grigio e grigio-giallastro, alterato, denso di morbide, deboli (Tripoli-prominenti), con una frattura terrosa e semi-concoide.

La composizione chimica del pallone: SiO₂ ~ 80% (che di fatto dà il GRO erotiche ad alta resistenza), Al₂O₃ + TiO₂ ~ 6%, contiene anche Fe₂O₃, CaO, MgO, K₂O, N₂O, SO₃. La porosità è del 55%. Assorbimento d'acqua,% ~ 50.

Per giustificare la possibilità di utilizzare il pallone come materiale base proppant sono stati fatti, i requisiti di GOST R 51761-2005 e le norme API RP-61, ISO 13503-5 [5,6,7] studi, sono riportati di seguito i risultati di che.

Indagine della frazione di massa di granuli distrutti.

Tecnica per la determinazione della resistenza allo schiacciamento si basa sulla definizione della frazione di massa di granuli, perdita di un carico di compressione specificato [5]. Mezzi di strumenti di misura e dispositivi di assistenza: macchina per prove meccaniche per la compressione, fornendo un graduale e regolare gli sforzi aumentare e dotati di un sistema di misurazione della forza applicata con un errore non superiore al 2%.

Le caratteristiche di resistenza del pallone, rienze-menti risultanti sono mostrati in figura 1 è descritta secondo l'equazione lineare funzione $y = 0,040x - 0021$ il valore di approssimazione è $R^2 = 0,999$. Rispetto al pallone, rappresentata dalle stesse caratteristiche di dipendenza di altre proppants comunemente usati frazione 16/20 [8] sono rappresentati nella Figura 2.

L'analisi dei dati presentata in figura 1.2 suggeriscono che a pressioni di 34,5 MPa, 51,7 MPa e 68,9 MPa, la frazione di massa di granuli fiaschi distrusse praticamente identica alla frazione di massa di granuli distrutte studiati proppants frazione 16/20. Alle pressioni di 86,2 MPa e 103,4 fiaschi indice MPa superiore a quella di proppants. Va inoltre notato che gli indicatori di frazione di massa di granuli distrutte pallone soddisfano i requisiti di GOST R 51761-2005.

Indagine della conducibilità e permeabilità.

Studio della conducibilità e permeabilità di confezionamento in condizioni nelle approssimata da serbatoio è stato condotto sulla "PIC-API RP 61", che consente di determinare a lungo termine materiale conducibilità proppant situato tra le piastre o nucleo serbatoio artificiale [8].

I risultati degli studi sulla conduttività del pallone mostrato in Figura 3 per la dipendenza grafica della conducibilità sulla forza della equazione descrive la dipendenza della funzione lineare $y = -63,16x^3 + 1168, x^2 - 9240, x + 26934$ il valore di approssimazione è $R^2 = 0,998$. La dipendenza grafica della permeabilità sulla pressione, mostrato in Figura 4, la dipendenza della funzione polinomiale $y = 9x^3 - 60,28x^2 - 110,2x + 1134$ il valore di approssimazione è $R^2 = 0,999$. In confronto con la beuta sono forniti nella stessa funzione delle caratteristiche di conducibilità e permeabilità sono mostrate nelle figure 5 e 6, rispettivamente.

Questi dati suggeriscono che, in termini di conducibilità e permeabilità flaconi non differiscono dai pacchetti proppant-O 16/20 [8].

Studio solubilità in acidi.

Il metodo si basa sul metodo gravimetrico per determinare cambiamenti nella beuta di massa del campione dopo il trattamento con una miscela di soluzioni di lavoro concen-Aggiorna cloridrico e acido fluoridrico, o una miscela di acido cloridrico concentrato e fluoruro di ammonio, un acido [5].

Acido solubilità S,%, calcolato con la

$$S = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100, \quad (1)$$

formula:

dove m_1 - massa del campione di soluzione di processo di pre-trattamento, mg;

m_2 - massa del campione dopo il trattamento con la soluzione di lavoro, mg.

Il risultato sarà la media aritmetica dei risultati di due determinazioni parallele.

I risultati della ricerca hanno mostrato che il pallone peso perso dopo l'esposizione ad acido è stata dello 0,7%, che corrisponde ai requisiti di GOST R 51761-2005.

Definizione di rotondità e sfericità.

Rotondità e sfericità del pallone è stato determinato secondo il metodo A utilizzando un microscopio [5]. Con opportuno ingrandimento determinato sfericità e rotondità di ciascuno dei granuli selezionati dal confronto con la classificazione proposta in Figura 7 [5].

Si è stabilito che la sfericità del pallone è pari a 0,72, rotondità - 0.71. I risultati concordano con i requisiti di GOST R 51761-2005. Gli autori hanno svolto un lavoro finalizzato a rendere pallone migliorata sfericità e rotondità, e alcuni risultati sono già stati ottenuti.

Densità apparente

Gli autori hanno condotto uno studio per individuare pallone su-bulk densità. Densità apparente - una condizione nennom densità-neuplot. Si tiene conto non solo il volume delle particelle stesse, ma anche tra essi il pro-spazio, per cui la densità apparente inferiore alla densità di regolare.

Densità apparente è stata determinata con il metodo [5] A.

Pnso densità apparente, g/sm^3 , calcolato con la formula: $\rho_{HCO} = \frac{m_{CO} - m_C}{V_0}$, (2)

dove $m_{s,o}$ - massa del piatto con un pallone, g;

m_c - massa della capsula, g;

V_{oid} - il volume del pallone in un recipiente di 100 cm^3 .

Il test è stato condotto su due campioni paralleli. Il valore della densità apparente è stato calcolato fino al secondo numero significativo dopo il punto decimale. Il risultato avrebbe dovuto prendere la media aritmetica delle prove parallele [5].

Differenza ammissibile tra i risultati non deve superare $0,02\text{ g/cm}^3$. Il risultato del test è arrotondato ai primi numeri significativi dopo il punto decimale. [5]

I risultati delle prove, che la densità di massa del pallone ad una media di $1,5\text{ g/cm}^3$ e soddisfa i requisiti di GOST R 51761-2005.

Questi risultati suggeriscono la possibilità di utilizzare la beuta come materiale proppant Nelle saturazione impermeabilizzanti selettivi [9] nella produzione di opere fratturazione idraulica, che fornirà in futuro un ostacolo alla circolazione di acqua già nel tagliato frattura nel serbatoio.

L'approccio proposto permette di risolvere il problema come stimolo e isolamento selettivo-acqua. Nella maggior fessura frattura permeabilità agli idrocarburi non viene ridotta.

Risultato atteso - un aumento del flusso di petrolio (gas) e l'estensione del anidra loro periodo di funzionamento, in particolare l'atto-cialmente in termini di calo della produzione e aumentando il contenuto di acqua nei campi petroliferi della Siberia occidentale.

References:

1. Shpurov I.V. 2011. Of stranded oil. Terminology. Problems and the state of development in Russia. Science and Energy.
2. Vinogradova I.A. 2009. The results of the hydraulic fracturing technology to reduce the risk of uncontrolled in Western Siberia.
3. Konstantinov S.V. 1985. Technique and technology of pneumatic and hydraulic fracturing-ray abroad. p.60.
4. Grigorovich M.B. 1983. Mineral raw materials to produce lightweight concrete aggregates. 77 p.

5. 2006. GOST R 51761 - 2005 Proppants aluminosilicate. Technical requirements. 34 p.
 6. Standard API RP-61. Test procedure conductivity proppants materials.
 7. 2007. International Standard ISO 13503-5. The procedure for measuring the long-term conductivity of proppants. p.35.

8. V.A. Dolgushin. 2013. Results of the analysis methods for the study of physical, mechanical and filtration properties of proppant fracturing. Drilling and Oil. P. 16-20.
 9. V.A. Dolgushin, A.A. Zemlyanoy, G.P. Zozulya et al. 2013. Selective compound for remedial cementing operations in oil and gas wells.

Figura 1 - Le caratteristiche di resistenza della frazione fiasco 16/20

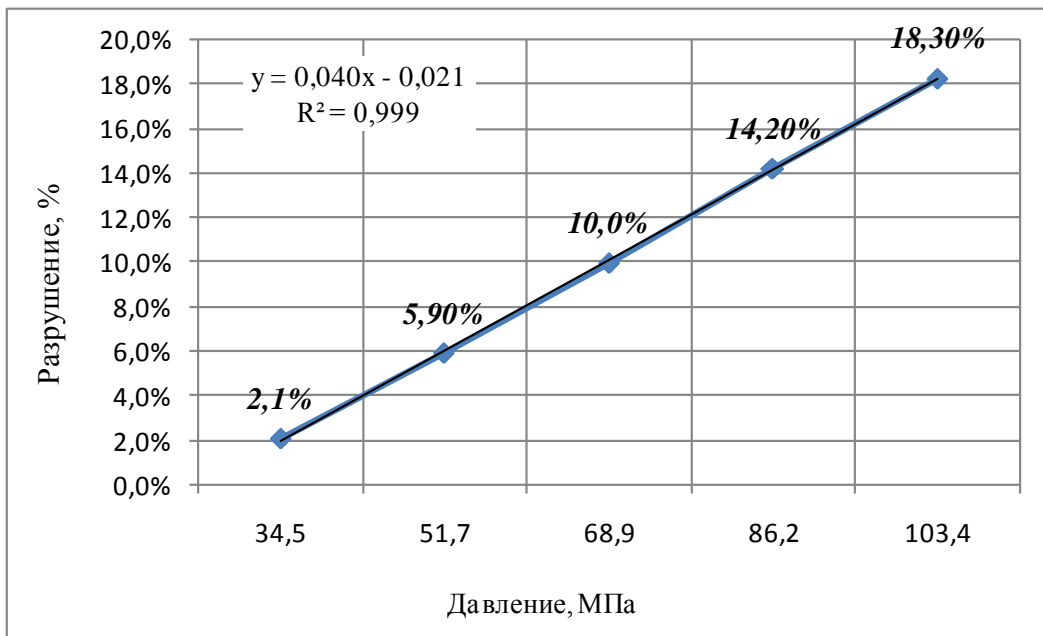


Figura 2 - Le caratteristiche di resistenza del pallone e la frazione 16/20 proppants

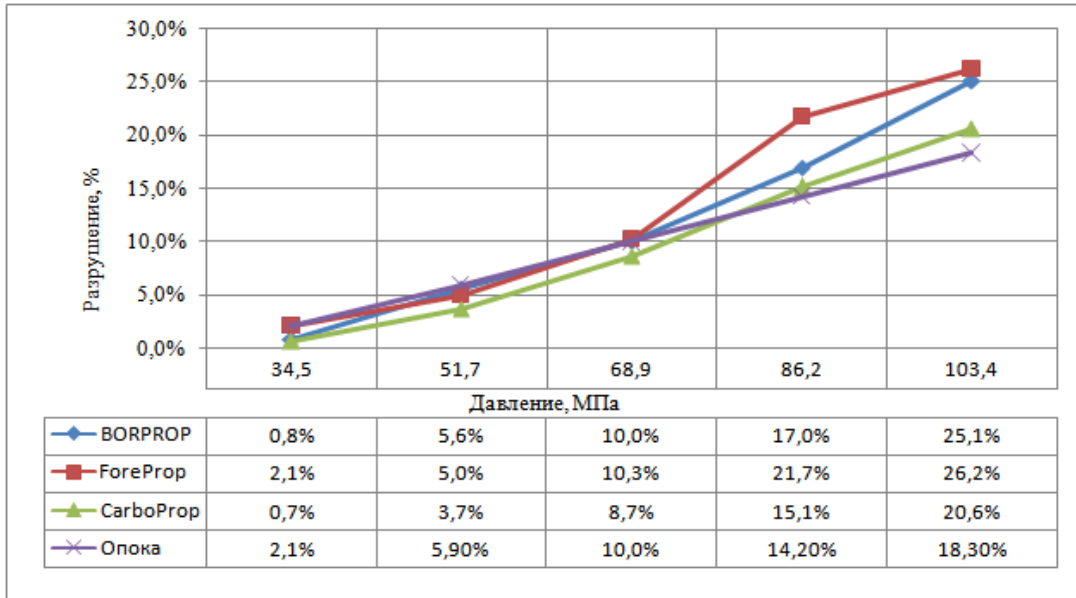


Figura 3 - conduttività a lungo termine di pallone proppants e frazione 16/20

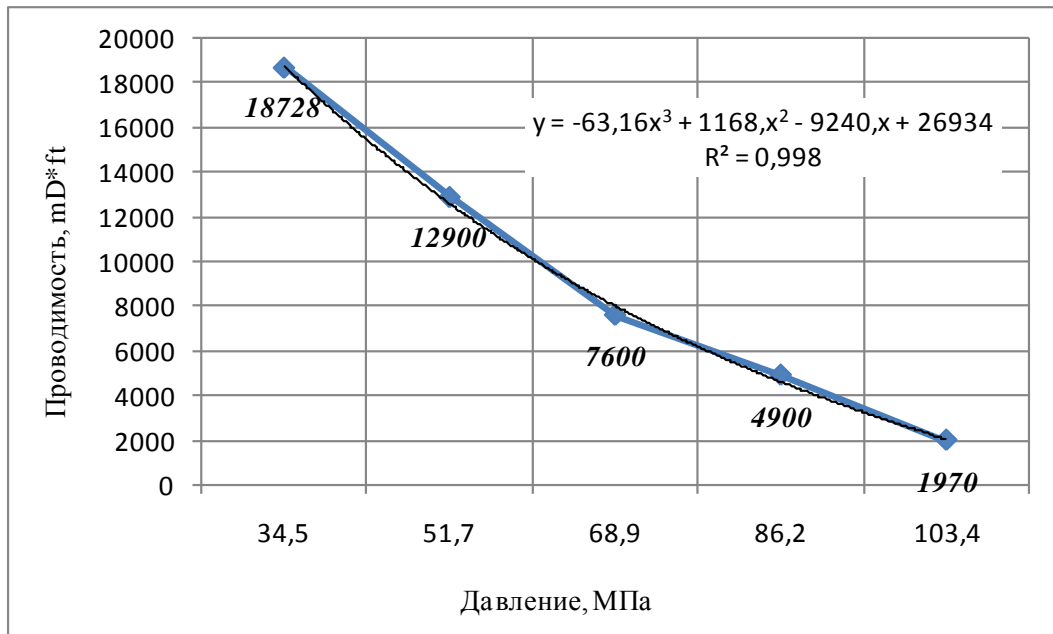


Figura 4 - lungo termine frazione pallone permeabilità 16/20

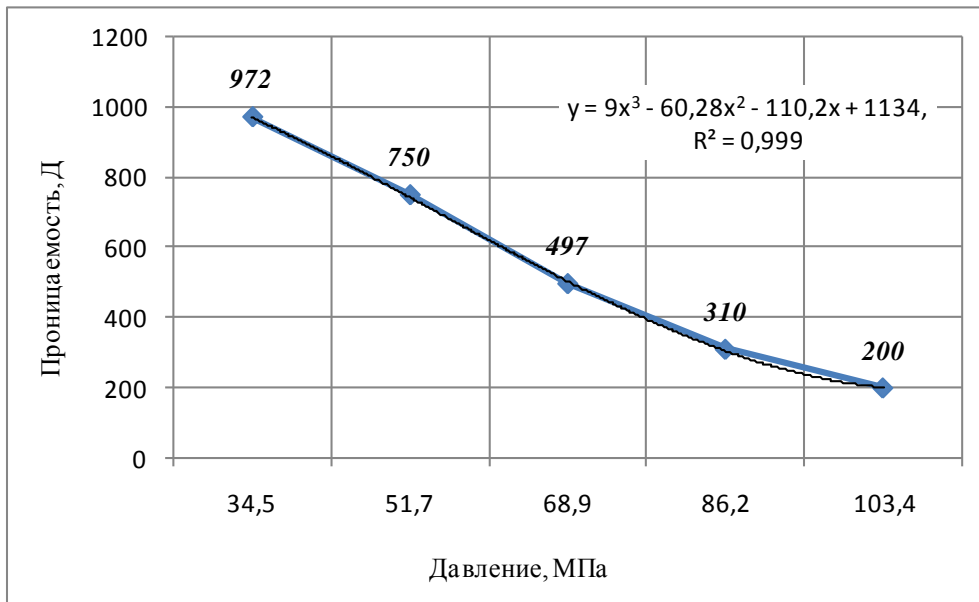
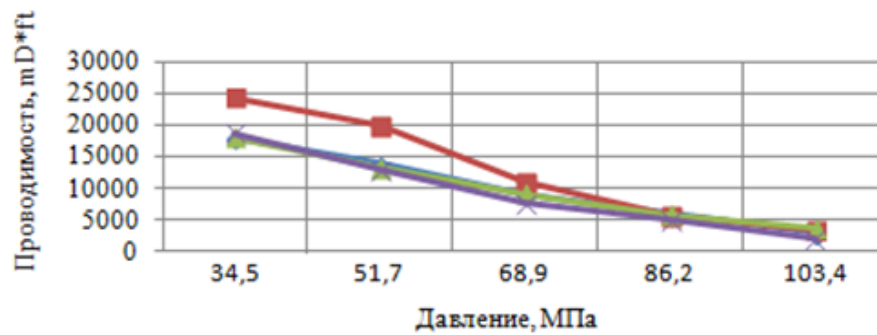
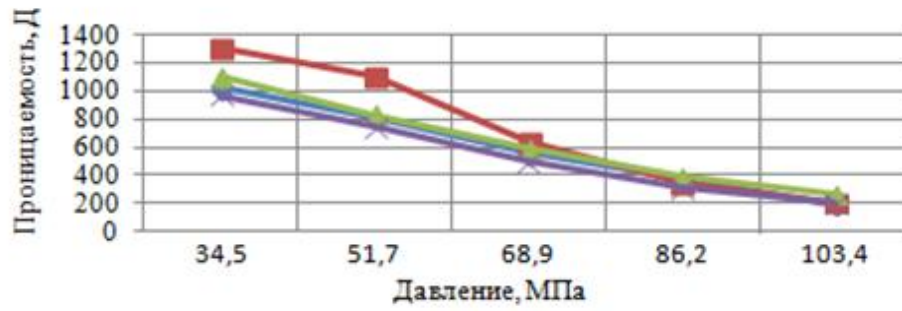


Figura 5 - Conducibilità a lungo termine del pallone proppants e frazione 16/20



◆ BORPROP	17989	13835	9084	5940	2955
■ ForeProp	24317	19900	10999	5616	3213
▲ CarboProp	18129	13198	9165	5834	3822
✕ Опока	18728	12900	7600	4900	1970

Figura 6 - permeabilità a lungo termine del pallone e la frazione 16/20 proppants



—◆— BORPROP	1025	817	557	380	197
—■— ForeProp	1307	1099	635	342	204
—▲— CarboProp	1105	829	593	391	265
—×— Опока	972	750	497	310	200

Figura 7 - Classificazione di determinazione visiva della sfericità e rotondità

