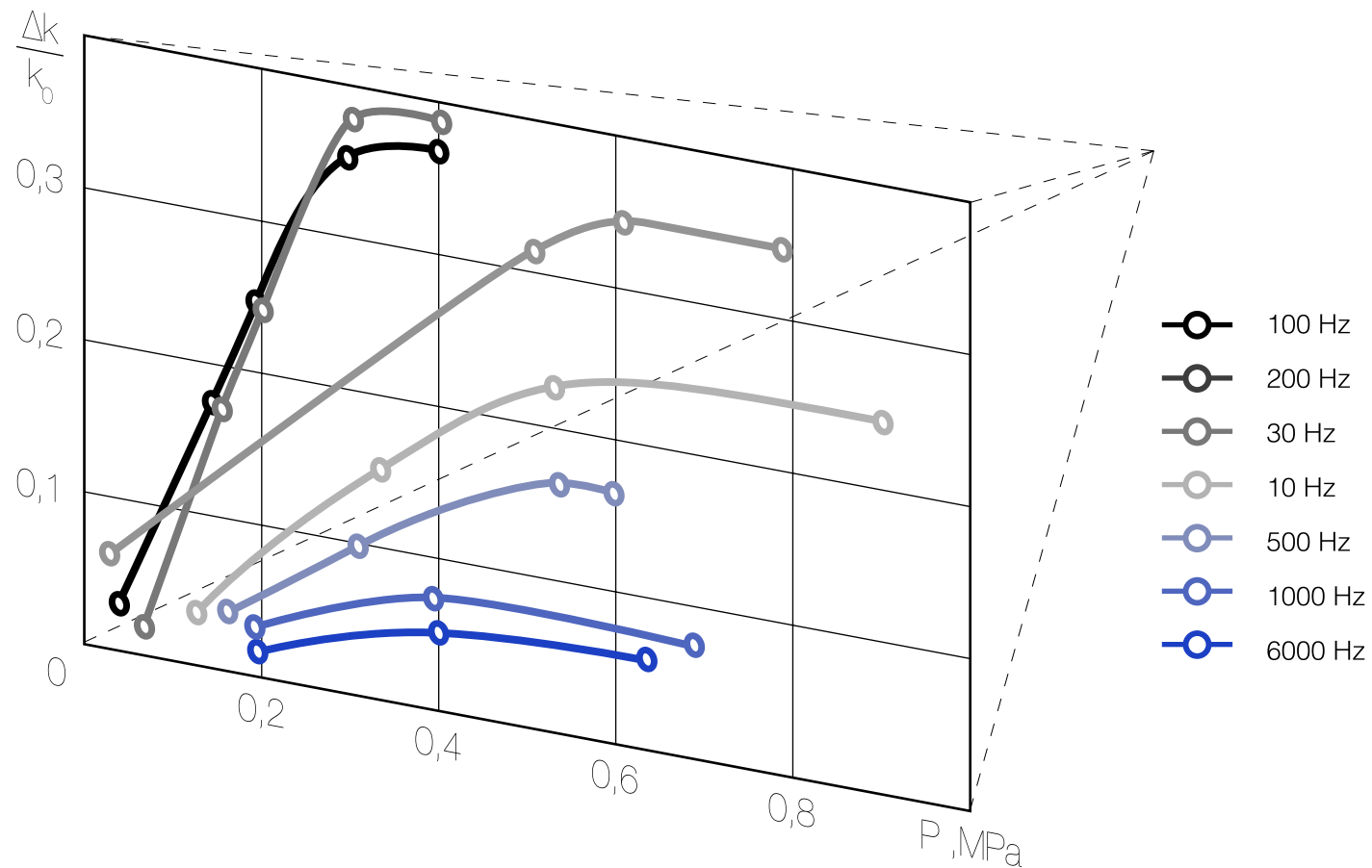




Prometheus  
Group

# WATERPROOFING WORKS IMPROVEMENT USING VIBRATION AND POLYMER



## SOLUCIÓN DEL PROBLEMA PRINCIPAL

*El uso de los generadores de oscilaciones de presión con el empleo posterior del polímero aumenta la productividad y permite “vitalizar” los pozos incluso en condiciones complicadas de explotación de los yacimientos.*

## PROCESO DE EMPLEO DE LA TECNOLOGÍA

1. *Desarrollo y aumento de la productividad de los pozos con el empleo de bombas a chorro.*
2. *Limpieza de los pozos combinando con el bombeo de soluciones iniciadoras (composiciones de reactivos químicos).*
3. *Acumulación de cavernas en los colectores de carbonatos.*
4. *Intensificación del bombeo de agua y soluciones de reactivos químicos en los pozos de compresión.*
5. *Impacto térmico, de gas y de ondas de depresión.*
6. *Purificación de los filtros de los pozos de toma de agua.*
7. *Medición del caudal y presión del fluido en capas bajo el obturador y determinación del grado de recuperación de la permeabilidad de la zona adyacente al testero de la capa productiva según el calor de incremento del caudal del pozo con la presión fijada del fluido en capas.*



# PROCESO DE BOMBEO DEL POLÍMERO

1. El equipo se baja con el tubo tecnológico MKT y comprende una bomba de chorro, un generador de oscilaciones de presión, un manguito y un manómetro.
2. Limpieza de la zona adyacente al testero de la capa antes de empezar el bombeo del polímero.
3. El polímero se ubica en el pozo con ayuda de los generadores de oscilaciones de presión, lo cual permite bombearlo selectivamente a las rocas de poca permeabilidad y emplear dicha tecnología en los pozos sin susceptibilidad.
4. El bombeo del polímero el régimen de oscilaciones aumenta la viabilidad del polímero en la capa a costa de la adhesión volumétrica.
5. Tras la polimerización se realizan varias de medidas geológicas.



# EQUIPMENT – VIBROGENERATOR

*Oil well fluid vibrowave generator.*

Código del generador: "Gvg"

Caudal de trabajo del líquido,  $\text{dm}^3/\text{s}$ : 4.5–5.0

Salto de presión de trabajo, MPa: 9.5

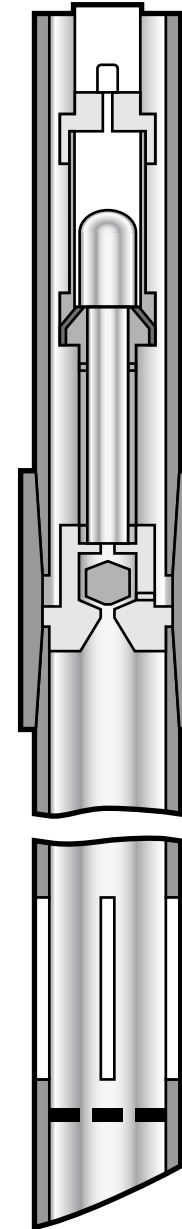
Amplitud de oscilaciones de la presión (teniendo en cuenta el resonador), MPa: 5.0–6.0

Diámetro mínimo de instalación NKT, mm: 73

Largo, m: 1.27

Masa, kg: 9.5

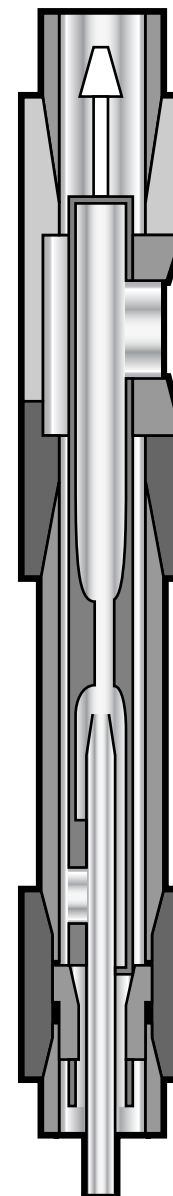
Destinación: Tratamiento de los pozos que abren las capas carbonizadas y arcilladas de profundidad de hasta 2000 m



# EQUIPMENT – PUMP

Oil well jet pump.

Código de la bomba de chorro:	<u>"IC-3"</u>	<u>"ICB-1"</u>
Profundidad máxima del pozo, m:	<u>6000</u>	<u>2500</u>
Presión máxima de trabajo, MPa	<u>50,0</u>	<u>25,0</u>
Diámetro máximo, mm	<u>89,0</u>	<u>54,0</u>
Largo, m	<u>0,6</u>	<u>0,6</u>
Masa, kg	<u>15</u>	<u>12,5</u>





## POLÍMERO

*PGCP (Prometheus Group Chemicals Polymer) - una ventaja única para trabajar en condiciones de alta temperaturas y alta salinidad, en los que otros simplemente no funcionan.*

*Beneficios PGCP (Prometheus Group Chemicals Polymer):*

- ♦ *Excepcional resistencia a la hidrólisis térmica;*
- ♦ *Excelente versatilidad;*
- ♦ *Aplicable en un amplio rango de temperaturas;*
- ♦ *Entrecruzado con iones metálicos o sistemas orgánicos;*
- ♦ *Grapado inmediata para su uso en la zona de la cara;*
- ♦ *A cámara lenta costura para la transformación profunda de la modificación del perfil;*
- ♦ *Excelente estabilidad al corte de geles estables a largo plazo;*
- ♦ *Puede ser utilizado en agua salada, el depósito de agua marina, alta resistencia a los cambios en el pH;*
- ♦ *La estabilidad a largo plazo del gel a temperaturas elevadas.*

# RESULTADOS DE RENDIMIENTO Y DESPUÉS DE LA APLICACIÓN TECNOLOGÍA

<i>Región, empresa productora del petróleo</i>	<i>Plazos de los trabajos y la implantación</i>	<i>Cant .pozos/ operaciones</i>	<i>De ellos los productores</i>	<i>Compresión adicional del agua, mil m<sup>3</sup></i>	<i>Mil toneladas Éxito</i>	<i>% duración del efecto</i>	<i>Meses</i>
<i>Compañía anónima petrolera "Bashneft"</i>	<i>1996-2010</i>	<i>280</i>	<i>50</i>	<i>10000</i>	<i>260</i>	<i>80</i>	<i>6-18</i>
<i>"Purneftegaz, S.A."</i>	<i>2002</i>	<i>10</i>	<i>5</i>	<i>250</i>	<i>faltan datos</i>	<i>80</i>	<i>8-12</i>
<i>"Kondpetroleum, S.A."</i>	<i>1999-2005</i>	<i>70</i>	<i>10</i>	<i>4500</i>	<i>70</i>	<i>75</i>	<i>8-20</i>
<i>"Uraineftgaz, S.A."</i>	<i>2001-2002</i>	<i>6</i>	<i>5</i>	<i>100</i>	<i>faltan datos</i>	<i>80</i>	<i>6-12</i>
<i>"Surgutneftgaz, S.A."</i>	<i>2002</i>	<i>15</i>	<i>10</i>	<i>faltan datos</i>	<i>faltan datos</i>	<i>80</i>	<i>10-15</i>
<i>"Yuganskneftgaz, S.A."</i>	<i>2001-2005</i>	<i>25</i>	<i>10</i>	<i>400</i>	<i>70</i>	<i>80</i>	<i>8-15 y más</i>
<i>"Oreburgneftgaz, S.A."</i>	<i>2004-2005</i>	<i>7</i>	<i>3</i>	<i>faltan datos</i>	<i>faltan datos</i>	<i>70</i>	<i>8-12</i>
<i>"Tatneft, S.A."</i>	<i>2005-2010</i>	<i>284</i>	<i>175</i>	<i>850</i>	<i>300</i>	<i>90</i>	<i>8-15 y más</i>
<i>"Lukoil-Permneftgaz, S.A."</i>	<i>2005-2010</i>	<i>38</i>	<i>22</i>	<i>faltan datos</i>	<i>faltan datos</i>	<i>90</i>	<i>10-15</i>
<i>"Ukrneft, S.A."</i>	<i>2007-2010</i>	<i>15</i>	<i>10</i>	<i>faltan datos</i>	<i>faltan datos</i>	<i>90</i>	<i>12 y más</i>
<i>"Aktobe-munaigaz, S.A."</i>	<i>2007-2010</i>	<i>10</i>	<i>6</i>	<i>faltan datos</i>	<i>faltan datos</i>	<i>80</i>	<i>8-12</i>



Nº de	Nº de pozos/ clúster	Yacimiento, índice de capa	Fecha del tratamiento, mes, año	Caudal del petróleo/aguado, toneladas/ porcentaje diario de agua,	
				Antes del tratamiento	Después del tratamiento

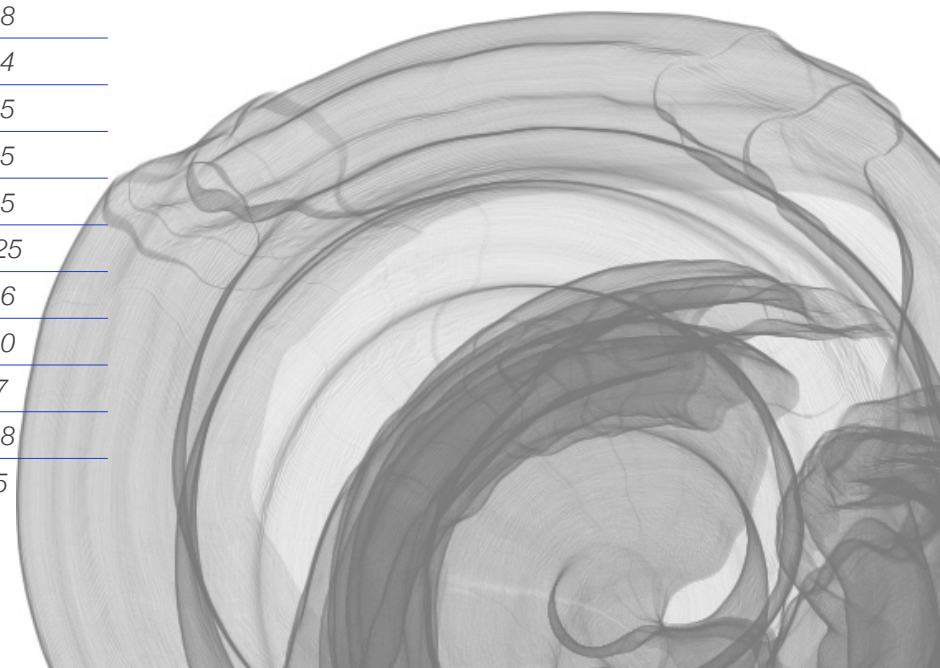
#### DESARROLLO Y DESARROLLO FINAL DE LOS POZOS TRAS LA PERFORACIÓN

1	366 g/27	EM-Egovskoe BK-1	12.03	4,0 / 15	22,0 / 4
2	2331 g/82	-----	09.04	4,0 / 30	10,0 / 25
3	2302 g/82	-----	10.04	7,0 / 30	18,0 / 10
4	364 g/28	-----	01.04	3,0 / 15	10,0 / 3
5	709 g	Arlanskoe C <sub>1</sub> <sup>TUR</sup>	08.07	2,0 / F/D	6,0 / F/D
6	832 g	Arlanskoe C <sub>VI</sub>	03.08	F/D	10,0 / F/D

#### AUMENTO DEL RENDIMIENTO DE LOS POZOS HORIZONTALES

1	295 g/29	EM-Egovskoe BK-1	10.03	1,0 / 69	5,0 / 11
2	386 g/28	-----	09.04	5,0 / 10	26,0 / 14
3	6662 g/21	-----	12.04	2,0 / 34	15,0 / 54
4	11404 g	Arlanskoe C <sub>2</sub> <sup>2K</sup>	10.06	1,2 / 40	2,5 / 50
5	11633 g	-----	09.07	0,6 / 11	2,3 / 28
6	11491 g	-----	02.08	0,9 / 35	3,0 / 28
7	11419 g	-----	07.08	0,9 / 58	1,0 / 44
8	11695 g	-----	07.08	1,3 / 10	2,6 / 15
9	11412 g	-----	12.08	2,0 / 41	2,9 / 35
10	13014 g	Vyatskaya ar. C <sub>2</sub> <sup>2K</sup>	09.08	2,7 / 21	2,9 / 55
11	4847	Ugomash-Maksimovsk. C <sub>2</sub>	07.08	4,2 / 6	10,0 / 25
12	4846	-----	08.08	3,8 / 6	16,8 / 6
13	8221 g	Novo-Elovskoe C <sub>1</sub> <sup>TUR</sup>	11.08	2,0 / 13	4,0 / 20
14	8746	-----	09.09	3,0 / 7	7,9 / 7
15	5600 g	Novo-Elovskoe C <sub>1</sub> <sup>BASH</sup>	04.09	1,0 / 9	11,9 / 8
16	1052	Pavlovskoe C <sub>1</sub> <sup>TUR</sup>	12.10	2,0 / 5	6,0 / 5

## RESULTADOS E INDICADORES DESPUÉS DE LA INTRODUCCIÓN DE VIBROVOLNOVOGO IMPACTO



# ÁREA DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

<b>Pozos:</b>	<b>Según la categoría:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De prospección;</li> <li>• De exploración;</li> <li>• De explotación</li> </ul>	<b>Según la destinación:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De producción;</li> <li>• De bombeo</li> </ul>	<b>Según el perfil del tronco:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verticales;</li> <li>• Inclínados;</li> <li>• Horizontales;</li> <li>• Troncos laterales</li> </ul>	<b>Según la estructura:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De profundidad de 10 a 5000 m;</li> <li>• diámetro de la columna de entubado 90... 245 mm y más;</li> <li>• testero entubado;</li> <li>• testero no entubado</li> </ul>
<b>Colectores:</b>	<b>Según la litología:</b>			<b>Según la composición:</b>
	Terrígenos (porosidad >16%, permeabilidad >0.005 $\mu\text{m}^2$ )			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Greses</li> <li>• Aleurolitas</li> </ul>
	Carbonáticos (porosidad >10%, permeabilidad >0.01 $\mu\text{m}^2$ )			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calizas</li> <li>• Dolomitas</li> </ul>
	<b>Según el tipo del espacio vacío:</b>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porosos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fisurosos;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mixtos</li> </ul>	
<b>Fluidos de capa</b>	<b>Petróleo</b> viscosidad < 40...60 mPas, densidad 650...980 kg/m <sup>3</sup>	<b>Agua</b> Mineralizada, No mineralizada	<b>Gas</b> Diluido, libre	<b>Condensado</b>
<b>Colmatantes</b>	<b>Inorgánicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arcillosos;</li> <li>• Depósitos de sales;</li> <li>• Productos de corrosión;</li> <li>• Lodos bentoníticos;</li> <li>• Cementos</li> </ul>	<b>Orgánicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resinas;</li> <li>• Asfáltenos; parafinas;</li> <li>• Productos de vitalidad de bacterias</li> </ul>	<b>Otros:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos de la reacción tras los tratamientos con reactivos químicos;</li> <li>• Sistemas estructurados;</li> <li>• Emulsiones</li> </ul>	



## REQUISITOS PARA LOS POZOS

- ♦ Pozos en que se manifiesta el efecto pelicular debido a la contaminación en la zona adyacente al pozo con diversos compuestos colmatantes. Además, para garantizar la rentabilidad de los trabajos importa que haya la suficiente reserva potencial de la emergía de capa y de reproductividad para alcanzar, tras el tratamiento del caudal, no menos de 5...7 toneladas /día (para los pozos de pequeño caudal).
- ♦ La profundidad del yacimiento de las capas productivas no debe superar 5000 m con la presión en capa no menos de 30%–40% de la presión hidrostática de la columna de líquido en el pozo.
- ♦ La capa debe tener el grosor eficiente no menos de 3 m y debe estar representada por las rocas propensas a la destrucción.
- ♦ El aguado de los pozos productores no debe superar el 50%.
- ♦ Los pozos deben estar fuera de la zona de acuífamiento, y es preferible el nexa hidrodinámico de la capa con los pozos circundantes.
- ♦ Las columnas entubadas de los pozos deben ser herméticas, tener el diámetro interior de no menos de 90 mm y el anillo bien cementado faltando los flujos fuera de las columnas.