

## بهبود عملکرد صمغ زانتان در سیستم‌های گلی مبتنی بر آب با استفاده از پلیمر زیستی

### سازگار با محیط زیست

#### چکیده

صمغ زانتان معمولاً در سیالات حفاری برای ایجاد ویسکوزیته، تعلیق جامدات و کنترل از دست دادن مایعات مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این حال، به دماهای بالا حساس است و در برابر آلاینده‌های میدانی مقاوم نیست. این مقاله یک مطالعه تجربی در مورد اثرات یک بایو پلیمر دوست دار محیط زیست (صمغ دیوتان)<sup>1</sup> بر صمغ زانتان<sup>2</sup> (XC) در گل بنتونیت<sup>3</sup> پایه آبی می‌باشد نتایج آزمایشگاهی برای ترکیب‌های مختلف پلیمرهای زیستی، در گل‌های بنتونیتی مبتنی بر آب و فرموله شده بدون نمک و همچنین در گل‌های بنتونیتی مبتنی بر آب و حاوی کلرید سدیم (NaCl) انجام گشت. خواص رئولوژیکی گل‌های بنتونیتی مبتنی بر آب و فرموله شده با صمغ زانتان<sup>4</sup> (2 Ibm) و گل‌های بنتونیتی مبتنی بر آب و تهیه شده با استفاده از صمغ زانتان (1 Ibm) و صمغ دیوتان (1 Ibm)، بوسیله ویسکومتر مدل 1100 پس از پیرسازی<sup>5</sup> در دمای 25 درجه سانتی گراد، 100 درجه سانتی گراد و 120 درجه سانتی گراد به مدت 16 ساعت اندازه گیری شد. مایع موسسه نفت آمریکا<sup>6</sup> (API) حذف گشت و کیک فیلتر فرمولاسیون گل با استفاده از فیلتر پرس دما بالا فشار بالا<sup>7</sup> (HTHP) اندازه گیری شد. خواص گل بنتونیت مبتنی بر آب حاوی تنها صمغ زانتان با گل بنتونیت پایه آب حاوی صمغ زانتان و صمغ دیوتان مورد مقایسه قرار گرفت. از نتایج ارائه شده مشاهده می‌گردد که ترکیب صمغ دیوتان و صمغ زانتان در نسبت 1:1 در گل بنتونیتی مبتنی بر آب عملکرد آن را با توجه به خواص سیال افزایش می‌دهد - ویسکوزیته ظاهری، استحکام ژل، نقاط تسلیم، نسبت نقطه تسلیم<sup>8</sup> (YP) ویسکوزیته پلاستیک<sup>9</sup> (PV)، ویسکوزیته با نرخ برش پایین<sup>10</sup> (LSRV)، شاخص رفتار جریان<sup>11</sup> (n) و شاخص قوام سیال<sup>12</sup> (K). هم‌چنین فرمول‌های سیال نیز ویژگی‌های ساخت کیک گلی مطلوبی را نشان می‌دهند. داده‌های تجربی، کاهش 16٪، 19٪ و 34٪ در از دست دادن مایع API برای گل بنتونیت مبتنی بر آب، حاوی XC و در حضور صمغ دیوتان، پس از پیرسازی در دمای 25، 100 و 120 درجه سانتی گراد، به ترتیب به مدت 16 ساعت را نشان می‌دهند. هم‌چنین، نتایج تجربی نشان می‌دهند که گل بنتونیت مبتنی بر آب حاوی صمغ زانتان و صمغ دیوتان آسیب کمتری به ساختار وارد می‌کند و متحمل آلودگی با یک کاتیون تک ظرفیتی (+Na) می‌شود. بنابراین، هم‌افزایی صمغ زانتان و صمغ دیوتان می‌تواند عملکرد مایعات حفاری مبتنی بر آب را بهبود بخشد.

<sup>1</sup> diutan gum

<sup>2</sup> xanthan gum (XC)

<sup>3</sup> Bentonite

<sup>4</sup> Pound mass (lbm)

<sup>5</sup> Aging

<sup>6</sup> American Petroleum Institute (API)

<sup>7</sup> High Temperature High Pressure

<sup>8</sup> Yield point (YP)

<sup>9</sup> Plastic viscosity (PV)

<sup>10</sup> Low shear rate viscosity

<sup>11</sup> Flow behavior index (n)

<sup>12</sup> Fluid consistency index (K)

**کلید واژه‌ها:** ویسکوزیته<sup>۱۳</sup>، از دست دادن سیال<sup>۱۴</sup>، دمای پایداری<sup>۱۵</sup>، مایع حفاری<sup>۱۶</sup>، گل پایه نفتی<sup>۱۷</sup>

## نتایج

هدف از این مطالعه بررسی اثرات یک پلیمر دوستدار محیط زیست (صمغ دیوتان)، بر روی یک پلیمر صنعتی پرمصرف (صمغ زانتان) در گل بنتونیت پایه آب و تهیه شده بدون نمک و هم‌چنین در گل بنتونیت پایه آب حاوی نمک (NaCl) می‌باشد. نتایج آزمایشگاهی برای ترکیب‌های مختلف پلیمرهای زیستی در گل‌های بنتونیتی مبتنی بر آب برای تعیین بهینه عملکرد سیال انجام گشت. خواص گل بنتونیت مبتنی بر آب که فقط حاوی صمغ زانتان می‌باشد با گل بنتونیت پایه آب حاوی صمغ زانتان و صمغ دیوتان به عنوان پلیمرهای محلول مورد مقایسه قرار گرفت و نتیجه گیری های زیر به عمل رسید:

- 1- ترکیب صمغ دیوتان و صمغ زانتان در نسبت 1:1 عملکرد گل بنتونیت پایه آب را افزایش می دهد.
- 2- گل بنتونیت حاوی صمغ زانتان و صمغ دیوتان آسیب کمتری به ساختار وارد می کند، زیرا کیک گلی نازک و نفوذپذیری کم آن از نفوذ ریزدانه‌ها به ساختار جلوگیری می کند.
- 3- داده های تجربی، کاهش 16٪، 19٪ و 34٪ در از دست دادن مایع API برای گل بنتونیت مبتنی بر آب، حاوی صمغ زانتان و در حضور صمغ دیوتان، پس از پیرسازی و در دمای 25 ، 100 و 120 درجه سانتی گراد، به ترتیب به مدت 16 ساعت را نشان می دهند.
- 4- صمغ دیوتان مقاومت گل بنتونیتی مبتنی بر آب و حاوی صمغ زانتان را در برابر آلودگی نمک بهبود می بخشد.
- 5- صمغ دیوتان ویژگی های تلفات فیلتراسیون استاتیکی گل های بنتونیتی مبتنی بر آب و حاوی صمغ زانتان را حتی در حضور نمک بهبود می بخشد.
- 6- صمغ دیوتان پتانسیل های تعلیق، ویژگی های تمیز کردن سوراخ ها و قلمه های حفر شده و ظرفیت حمل مواد وزنی گل های بنتونیت مبتنی بر آب و حاوی صمغ زانتان را افزایش می دهد.
- 7- صمغ دیوتان ، صمغ زانتان را از تخریب حرارتی محافظت می نماید یا به عنوان یک عامل قربانی عمل می نماید.
- 8- صمغ دیوتان ویژگی های ژل شدن گل های بنتونیتی مبتنی بر آب و حاوی صمغ زانتان را بهبود می بخشد.
- 9- هم افزایی صمغ دیوتان و صمغ زانتان پایداری حرارتی صمغ زانتان را می افزاید و عملکرد گل بنتونیت بر پایه آب را بهبود می بخشد.

<sup>13</sup> Viscosity

<sup>14</sup> Fluid loss

<sup>15</sup> Stability temperature

<sup>16</sup> Drilling fluid

<sup>17</sup> Oil-based mud

Reference

Akpan EU, Enyi GC, Nasr GG. “Enhancing the performance of xanthan gum in water-based mud systems using an environmentally friendly biopolymer”. Journal of Petroleum Exploration and Production Technology. 2020 Jun;10:1933-48.

DOI: <https://doi.org/10.1007/s13202-020-00837-0>

