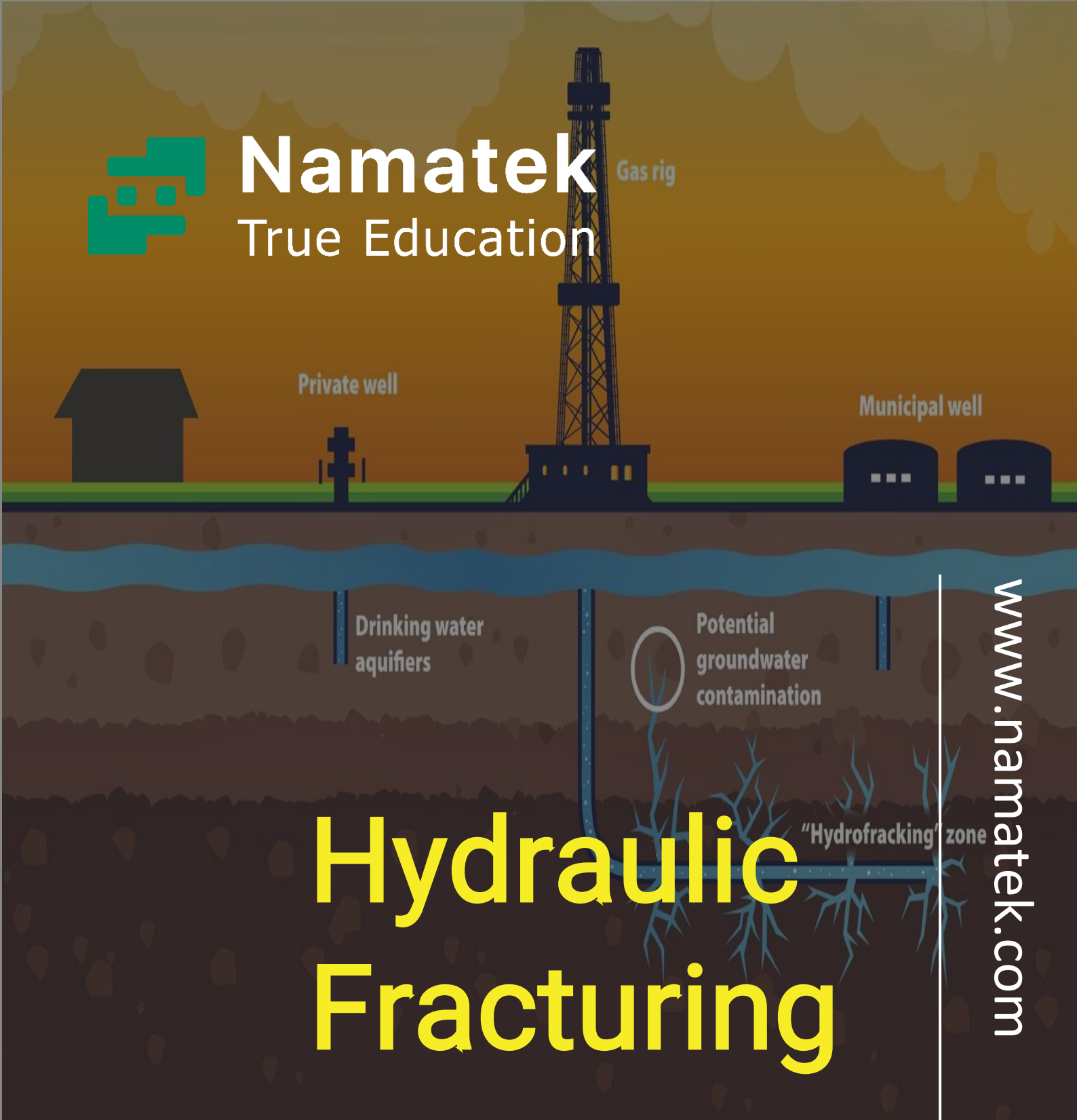




Namatek Gas rig
True Education



www.namatek.com

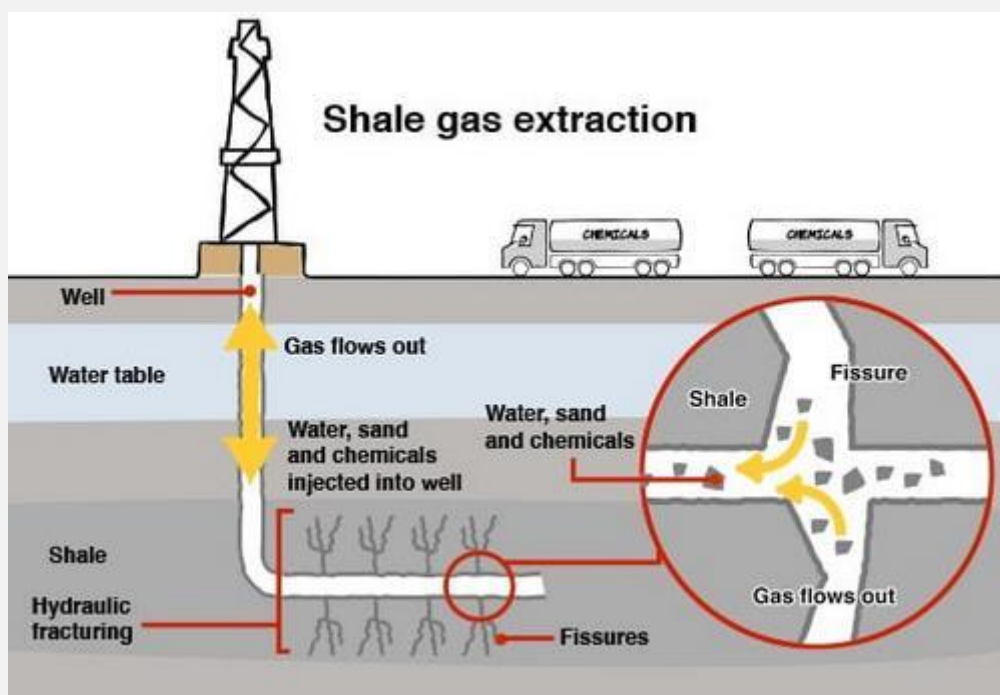
شکست هیدرولیکی

فهرست مطالب

1. تعریف شکست هیدرولیکی (Hydraulic Fracturing)
2. ابزار های مورد نیاز در شکست هیدرولیکی
3. پارامتر های قابل توجه در شکست هیدرولیکی
4. کاربرد شکست هیدرولیک
5. مشکلات شکست هیدرولیکی

همان طور که می دانید شکست هیدرولیکی یکی از پدیده های مهم در صنعت نفت و گاز به حساب می آید. ما در این مقاله می خواهیم به این موضوع بپردازیم که شکست هیدرولیکی چیست. اگر علاقه مند به آشنایی با این پدیده هستید با ما همراه باشید.

تعریف شکست هیدرولیکی (Hydraulic Fracturing)



شکست هیدرولیکی که به آن هیدروفرکینگ (hydrofracking) هم می گویند، پدیده ای هیدرولیکی است که در چاه های نفت و گاز اتفاق می افتد. به این صورت که سیالاتی را تحت فشار بسیار زیادی به صخره های چاه در اعماق زمین تزریق می کنند تا سنگ ها تحت فشار زیاد ترک برداشته،

دچار شکست شوند و نفت یا گاز آزاد شود. سیالاتی که برای این عمل استفاده می شوند می توانند آب، ماسه و یا مواد شیمیایی باشند. در واقع با اصابت این مواد تحت فشار از طریق چاه های حفر شده به سطح سنگ ها، به سنگ فشار وارد می کنند تا جایی که فشار به مقدار فشار شکست برسد، سپس تزریق را آن قدر ادامه می دهند تا شکست هیدرولیکی رخ دهد. هنگامی که شکست رخ داد، سیال تزریق شده را از چاه خارج می کنند. برای جلوگیری از ایجاد گرفتگی در شکاف ها، همراه سیال فشار قوی، ماده ای به نام پروپانت (proppant) نیز به داخل سنگ تزریق می کنند. در هنگام تزریق سیال، میزان نشتی ماده باید کنترل شود. در صورت عدم کنترل، ممکن است شکست به درستی رخ نداده، هندسه شکست تغییر کرده و بازده افت کند. در فرآیند شکست هیدرولیکی، فشار می تواند حدود 100 مگاپاسکال و دبی سیال حدود 265 لیتر بر ثانیه باشد.

ابزار های مورد نیاز در شکست هیدرولیکی

ابزار هایی که معمولاً در فرآیند هیدروفراکینگ استفاده می شود شامل موارد زیر است:

- میکسر
- یک یا چند پمپ فشار قوی و با حجم بالا

- واحد کنترل
- مخازن شکننده
- مخزن ذخیره و کنترل پروپانت
- مواد شیمیایی افزودنی
- لوله های انعطاف پذیر و کم فشار
- ابزار های اندازه گیری دبی، فشار، چگالی و...

پارامتر های قابل توجه در شکست هیدرولیکی

مهندسی که بر فرآیند شکست هیدرولیکی نظارت دارد، باید به یک سری اطلاعات توجه کند. این اطلاعات به دو دسته تقسیم می شوند:

پارامتر های قابل کنترل

برخی از پارامتر هایی که می توانند توسط مهندسین، کنترل شوند شامل موارد زیر می باشند:

1. جزییات چاه
2. دبی تزریق سیال
3. ویسکوزیته سیال شکننده
4. چگالی سیال شکننده
5. افزودنی های هدر رفت سیال

6. نوع پروپانت

7. حجم پروپانت

پارامترهای قابل اندازه گیری

یک سری از پارامترها را نمی توان کنترل کرد، اما باید اندازه گیری شوند.

برخی از این پارامترها عبارتند از:

1. عمق کار

2. نفوذ پذیری کار

3. تنش های محل مورد نظر

4. تنش های لایه های اطراف آن

5. مدول سنگ ها

6. فشار مخازن زیر زمینی

7. تخلخل کار

8. تراکم پذیری

9. ضخامت مخزن

کاربرد شکست هیدرولیک

نفت و گاز ممکن است در سنگ های نفوذ ناپذیر در اعماق بسیار پایین

زمین ذخیره شده باشد، مثل شیل ها (shale) یا زغال سنگ ها. به کمک

هیدروفرکینگ می توان به اعماق زمین دست یافت و نفت و گاز را به چاه های حفر شده جریان داد، سپس آن ها را استخراج کرد.

شکست هیدرولیکی یا هیدروفرکینگ کاربرد های زیادی دارد؛ اما از اغلب اوقاتی که از هیدروفرکینگ استفاده می شود، می توان به موارد زیر اشاره کرد:

1. به جریان انداختن نفت و گاز از جا هایی که نفوذپذیری کمی دارند:

بعضی مخازن در اعماق زمین، نفوذ پذیری کمی دارند که نرخ جریان سیالات در آن ها بسیار مشکل و محدود است. در این موارد شکست هیدرولیکی به کار می آید.

2. به جریان انداختن نفت و گاز از چاه هایی که آسیب دیده اند: ممکن

است در هنگام حفاری چاه ها، ایجاد دسترسی به مخازن و یا به طور طبیعی، منافذ مخازن آسیب ببینند و نفوذ پذیری کاهش یابد، در نتیجه نرخ جریان سیالات نیز کاهش پیدا می کند. در این شرایط برای

افزایش نفوذ پذیری، هیدروفرکینگ انجام می شود.

3. اتصال شکاف های طبیعی با شکاف های موجود در چاه ها

4. کاهش افت فشار در چاه ها برای به حداقل رساندن رسوبات

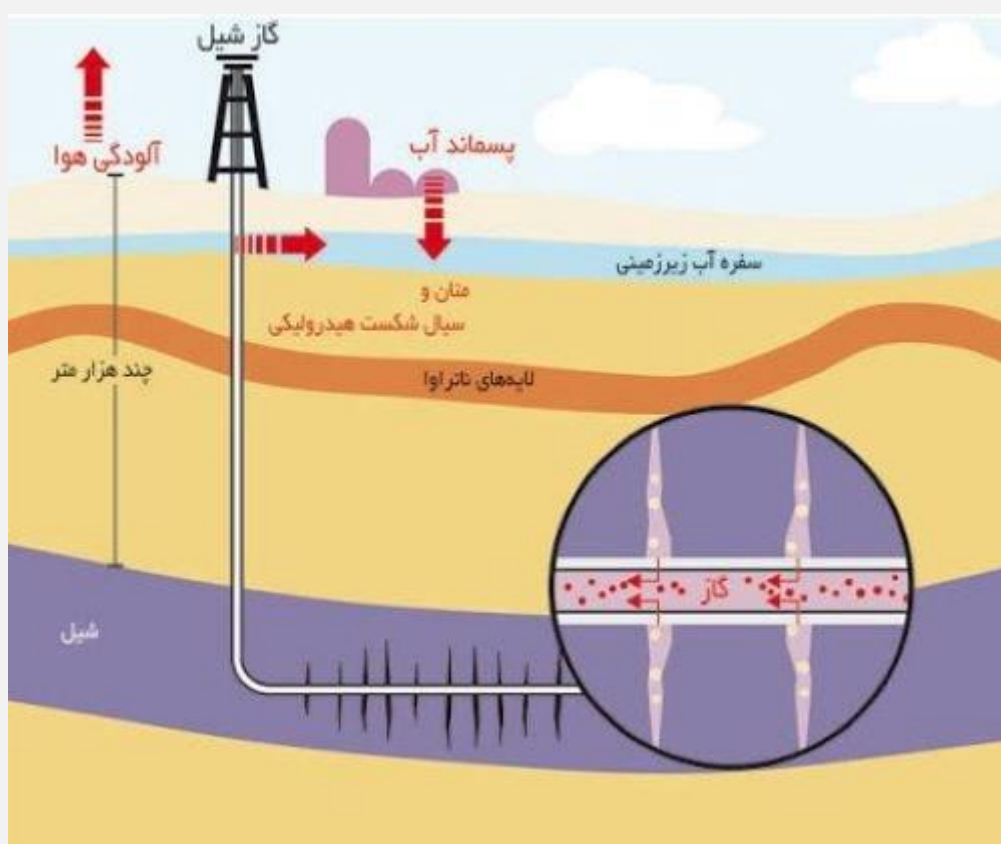
5. افزایش فضا برای تخلیه یا دسترسی به بستر چاه

6. اتصال مخازن عمودی به چاه های افقی یا شیب دار

7. کاهش افت فشار در چاه ها برای به حداقل رساندن تولید شن

مشکلات شکست هیدرولیکی

شکست هیدرولیکی در کنار فواید و کمک هایی که برای استخراج نفت و گاز دارد، باعث ایجاد مشکلاتی برای محیط زیست می گردد.



از جمله این مشکلات می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- استفاده از آب
- ریختن مواد شیمیایی روی سطح زمین
- اثرات استخراج شن و ماسه برای انجام هیدروفرکینگ

• تاثیرات منفی زباله های سیال های مورد استفاده در فرآیند روی

کیفیت آب های سطحی

• تاثیرات منفی روی کیفیت آب های زیر زمینی

• تحریک شدن لایه های عمیق زمین توسط زباله های سیالات شکاف

دهنده

حفاری زمین برای نفت و گاز نیز به طور کلی باعث موارد زیر می شود:

• افت کیفیت هوا

• آلودگی صوتی

• آلودگی نوری

• تاثیرات منفی روی حیات وحش