SDA ACID FRACTURING WITH GAS GUN

SDA ACIDIZING WITH GASGUN JOB TREATMENTS ON GEOTHERMAL WELLS

Fatih Hunkar & Evrim Ozdemir

VIKING INTERNATIONAL LTD.
ENERGY SERVICES

VIKING INTERNATIONAL LTD.
ENERGY SERVICES
STIMULATION & WIRELINE DEPARTMENTS

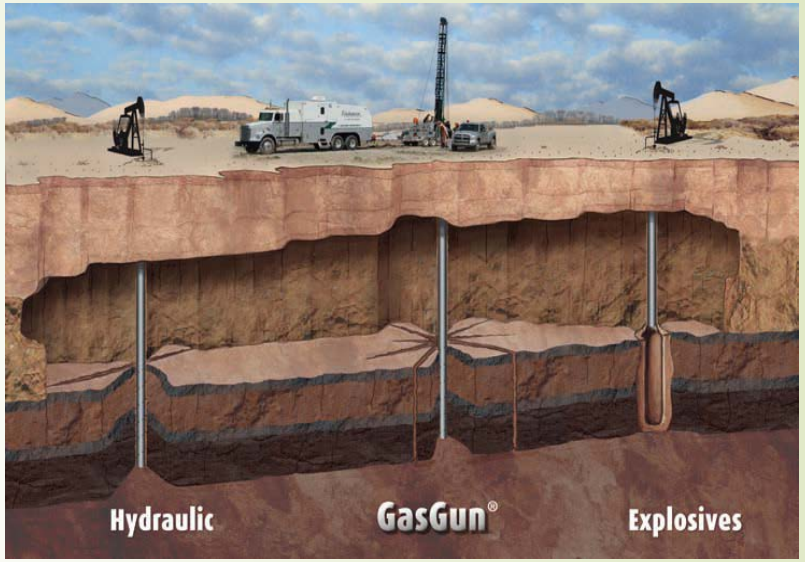
GasGun Nedir?

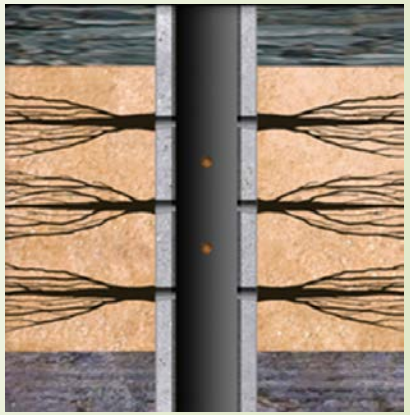
- GasGun, ABD ordusunun tescilli balistik teknolojisine dayanan bir kuyu uygulamasıdır. Yapılan bağımsız araştırmalarda, propellant tipi sitimülasyonların formasyonda kırıklı yapıyı ve geçirgenliği arttırdığı kanıtlanmıştır.
- 1994'ten beri GasGun, dünya çapındaki operator firmalar için düşük maliyetli çatlatma çözümleri sunmaktadır. 2004'te tanıtılan üçüncü nesil patentli tasarım ile GasGun'ın performansı ve güvenilirliğini büyük ölçüde geliştirilmiştir. Uygulamalarda ki başarılı sonuçlardan sonra, ABD, Kanada, Avrupa, Afrika ve Orta Doğu'da GasGun'a olan talep hızla artış göstermiştir.
- **Viking International olarak 2012 yılından beri GasGun uygulamasının Türkiye'de ki tek distrübütörü olarak hizmet vermekteyiz.**

VIKING INTERNATIONAL LTD.
ENERGY SERVICES
WIRELINE DEPARTMENT

GasGun Kuyularınız İçin Ne Yapabilir?

- Kuyularınızda 50 feet'e kadar uzayan çoklu yatay yönlü radyal çatlaklar oluşturur.
- Formasyonda yapılan hidrolik çatlatma ve asitlenme sırasında oluşan dikey yönlü kırık büyümesini minimize eder.
- Sondaj çamuru, cimento, asit, polimer jel vb. malzemelerin neden olduğu kuyu cidarı hasarını giderir.
- Asitlemeden önce yapılan GasGun uygulaması ile asitlemenin etkinliği artar ve asitin yeni oluşan kanallar vasıtasıyla formasyona daha fazla nüfuz etmesini sağlar.
- Doğal çatlaklı rezervuarlarda, daha fazla kırılma oluşturarak üretimi arttırır.
- Hidrolik çatlatmada öncesinde ilk çatlatma GasGun ile yapılarak, hidrolik çatlatmanın maliyeti azaltılır. Çatlatma sırasında uygulanacak basınçların düşük olmasını sağlamaktadır.
- Kuyularda enjeksiyon oranlarını arttırır.





VIKING INTERNATIONAL LTD.
ENERGY SERVICES
WIRELINE DEPARTMENT

4.0” GasGun System

4.000” OD/2.750” ID High Strength Steel Carrier

- En etkili GasGun
- Formasyonda 50 feet uzunluğa kadar radyal çatlaklar oluşturabilir.
- 5.5inc casing veya 4.875 inc açık kuyu ve daha büyük çaplardaki kuyular için geliştirlimiştir.
- 3.375inc GasGun’a göre yaklaşık 2 kat daha güçlüdür.
- Wireline ve TCP methodları ile hem dikey hemde yatay kuyularda uygulanabilir

3.375” GasGun System

3.375” OD/2.125” ID High Strength Steel Carrier

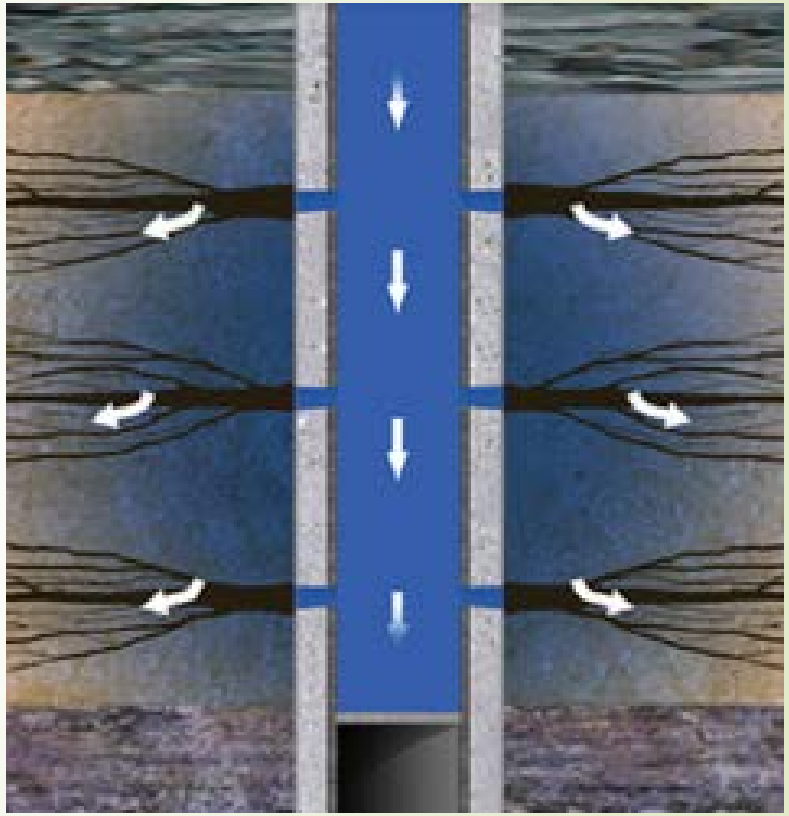
- Dünya’da en çok kullanılan GasGun çeşitidir.
- Formasyonda 35 feet uzunluğa kadar radyal çatlaklar oluşturabilir.
- 4.5inc casing veya 3.875 inc açık kuyu ve daha büyük çaplardaki kuyular için geliştirilmiştir.
- Wireline ve TCP methodları ile hem dikey hemde yatay kuyularda uygulanabilir.

*** GasGun uygulamasının sıcaklık dayanımı 138°C, basınç dayanımı 8000psi’dir.**

VIKING INTERNATIONAL

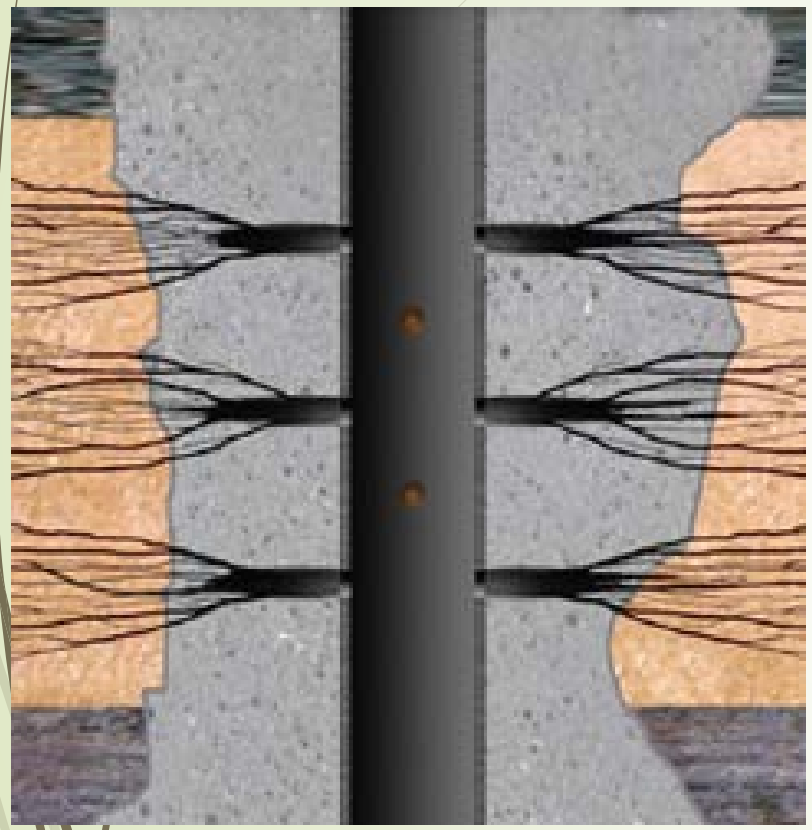
Enjeksiyon Kuyularında GasGun

- Enjeksiyon kuyuları, propellant tarzı kuyu uygulamarı için en çok başarı elde edilen kuyu tipi olmuştur.
- **Enjeksiyon kuyusunun performansı bu teknoloji ile önemli ölçüde arttırılabilir.**
- Zamanla enjeksiyon kuyuları, rezervuara enjekte edilen sıvılar nedeniyle hasar görür. Buda enjeksiyon basıncının artmasına ve akış miktarının azalmasına sebep olur. Enjeksiyon basınçları belli bir süre sonra, basma limitlerinin üzerine çıkabilir ve hasarın üstesinden gelmek ve akışı geri kazanmak için bir stimülasyon gerekli olur. Hasar, genellikle bir kuyunun yakın bölgesi ile sınırlı olduğundan dolayı, basınçları azaltmak ve enjeksiyon oranlarını iyileştirmek için bir propellant stimülasyonu gereklidir.



VIKING INTERNATIONAL LTD.
ENERGY SERVICES
WIRELINE DEPARTMENT

Çimento Hasarlarında GasGun

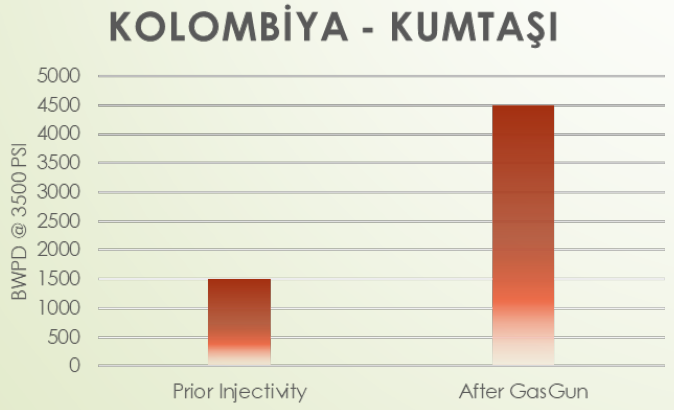


GasGun için bir başka yaygın uygulama alanı, çimentodan kaynaklı formasyonda oluşan hasarın giderilmesidir. Genellikle rezervuar ile bağlantı kurmak için kuyularda perfore işlemi yapılmaktadır. Bazı zamanlarda bu başarısız olabilir, çünkü perfore delikleri çimentodan kaynaklı hasarlı bölgeyi geçebilecek kadar formasyona nüfuz edemezler ve bunun sonucunda kuyunun stimülasyon edilmesi gerekir. Stimülasyon yöntemleri içinden ilk akla hidrolik çatlatma gelir, ancak bu uygulama yakın çaptaki hasarı gidermek için çok maliyetli bir yöntemdir. Asitleme başka bir seçenektir, ancak kontrol edilmesi zor olabilir ve hedef noktadan başka bölgelerede etki edebilir. Propellantlar bu tür oluşum hasarlarını gidermek için çok etkili bir yoldur çünkü perfore delikleri vasıtasıyla sadece istenilen hedef bölgede etkili olur. Çoğunlukla rezervuar ile iletişimi sağlmak için en doğru yöntemdir.

GasGun Uygulamaları

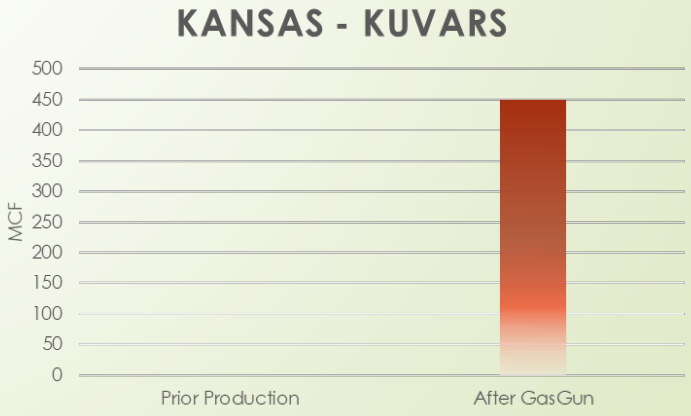
Formasyon	**:** Kumtaşı
Üretim Tipi	**:** Enjeksiyon Kuyusu
GasGun Derinliği	**:** 7769 feet
GasGun Öncesi	**:** 1500 BWPD @ 3500 psi
GasGun Sonrası	**:** 4500 BWPD @ 3500 psi

- 2015 yılının Mayıs ayında, Kolombiya devlet şirketi olan Ecopetrol firmasına ait enjeksiyon kuyusunun, kumtaşı formasyonunda toplamda 68 feet uzunluğunda GasGun uygulaması yapıldı. GasGun uygulamasından önce kuyu 3500psi basınç ile günlük 1500 varil enjektivitiye sahip iken, GasGun'dan sonra 3500psi basınç ile günlük 4500 varil enjektivitiye ulaşmıştır.



Formasyon	: Kuvars
Üretim Tipi	: Gaz
GasGun Derinliği	: 4696 feet
GasGun Öncesi	: Yeni Kuyu
GasGun Sonrası	: 450 MCF/D

- Şubat 2007'de, Kansas eyaletinde yeni açılan bir kuyuda 10 foot GasGun uygulaması yapıldı. Bu kuyuda GasGun 4696 feet derinlikte bulunan kuvars formasyonuna uygulandı. GasGun stimülasyonundan sonra gaz üretimi günlük 450 MCF'ye ulaştı.

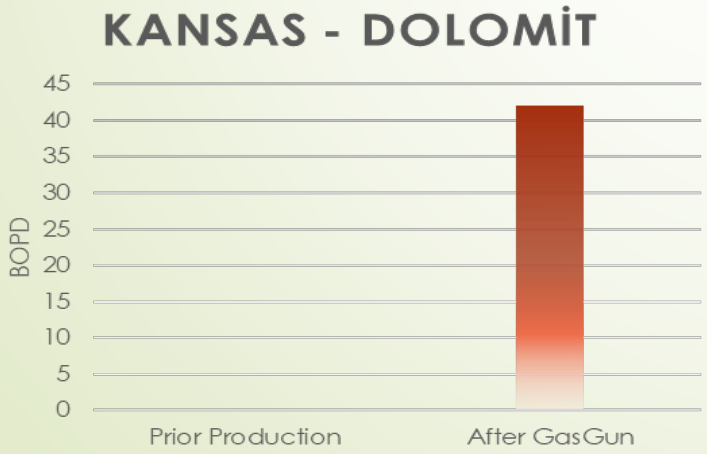


VIKING INTERNATIONAL

GasGun Uygulamaları

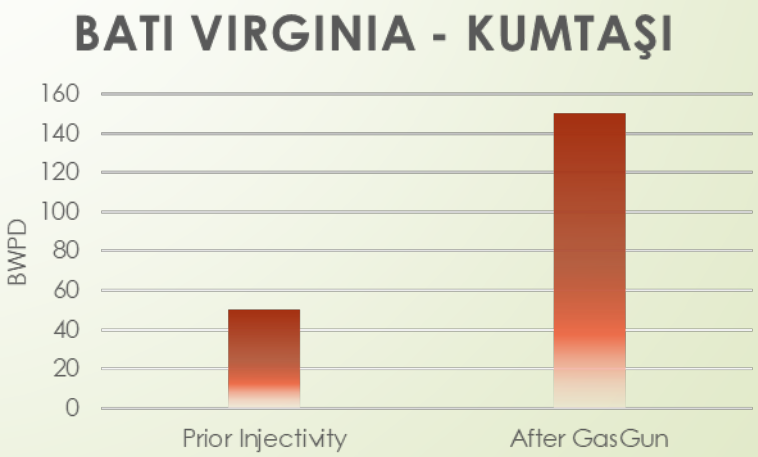
Formasyon	: Dolomit
Üretim Tipi	: Petrol
GasGun Derinliği	: NA
GasGun Öncesi	: Yeni Kuyu
GasGun Sonrası	: 42 BOPD

- Eylül 2006'da Kansas'ta yeni açılan bir kuyuda, dolomit formasyonunda 6 foot uzunluğunda bir GasGun uygulaması yapılmıştır. Kuyuda alınan log sonrası, log raporlarına göre kuyunun terk edilmesi önerilmiştir. Operatör firma yine de kuyuyu tamamlama kararı aldı ve 500 galon asit basmaya çalıştı. Ama asidin formasyona nüfus etmesini sağlayamadılar ve GasGun'u denemeye karar verdiler. GasGun'dan sonra asidin formasyona nüfus etmesi sağlandı ve kuyudan günlük 42 varil petrol alınmaya başlandı.



Formasyon	: Kumtaşı
Üretim Tipi	: Enjeksiyon Kuyusu
Gasgun Derinliği	: 3500 feet
GasGun Öncesi	: 0-50 BWPD
GasGun Sonrası	: 100 - 150 BWPD

- Mayıs 2007'de, Batı Virginia'daki üç enjeksiyon kuyusuna GasGun uygulaması yapıldı. Bu kuyular yaklaşık 3500 feet derinlikte kumtaşı formasyonuna sahip çıplak kuyulardı. Stimülasyonlardan önce enjeksiyon oranları günlük ortalama 0 ila 50 varil arasında değişmekteydi. GasGun stimülasyonlarından sonra, enjeksiyon oranları 3 kuyunun hepsinde artmıştır ve günlük 100 ila 150 varil seviyelerine ulaşmıştır. 6 ay sonra, yapılan kontrollerde enjeksiyon oranları hala stimülasyon sonrası seviyelerinde olduğu gözlenmiştir.



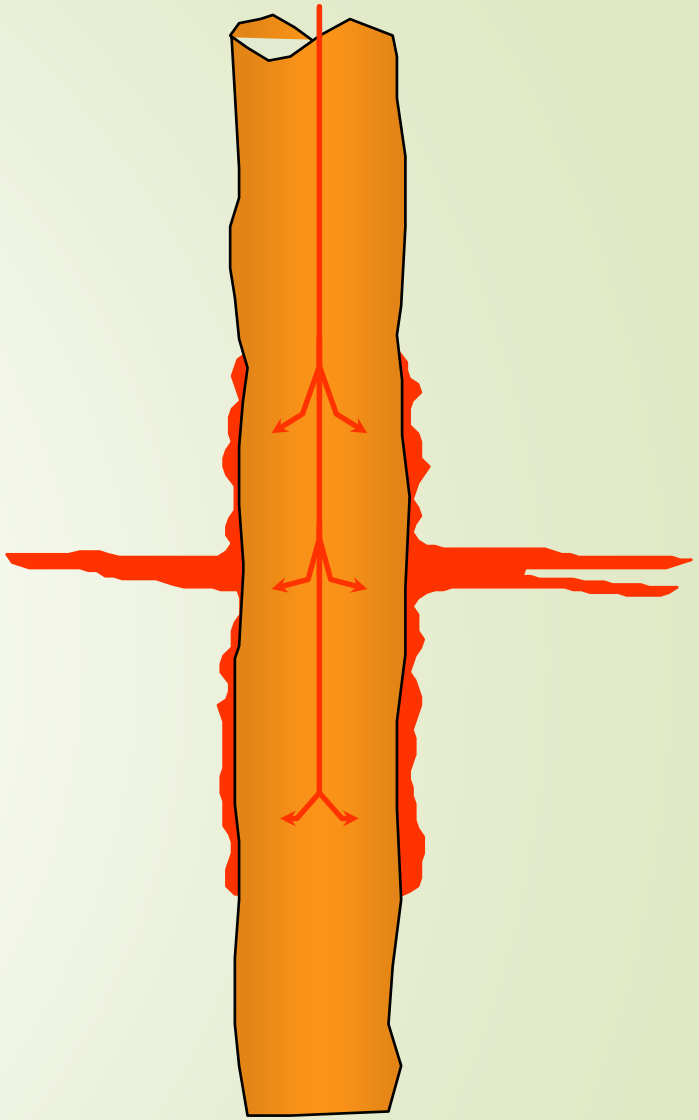
VIKING INTERNATIONAL

SDA ACID FRACTURING WITH GAS GUN

Karbonat formasyonlarında uygulanan ve üretimi artırmaya yönelik hazırlanmış özel bir tekniktir. Bu teknik; Petrol – Gaz ve Jeotermal kuyularda başarı ile uygulanabilmektedir.

Buradaki amaç;
Enjeksiyon sağlanamayan yada üretimin artırılması düşünülen kuyulardaki hedef formasyonlarda yaratılan çatlakları ayrı ayrı Stimule etmektir.

Bu tür operasyonda kuyu seçimi çok önemli olmaktadır. Hedef kuyuda yapılan GasGun operasyonu ile kuyu cidarında yanal olarak küçük çatlaklar oluşturulur. Bu şekilde Yanal Stress ortadan kaldırılır yada minimum indirilir ve Asit'in kuyuya penetrasyonu için bir yol hazırlanmış olur. Kullanılan özel kimyasallar ile yüksek debilerde basılan asit istenilen birimlere doğru yönlendirilir. Bu şekilde kuyuya bir operasyon yapılarak aynı anda farklı noktalarda çatlaklar yaratılır.



VIKING INTERNATIONAL LTD.
ENERGY SERVICES
STIMULATION DEPARTMENT

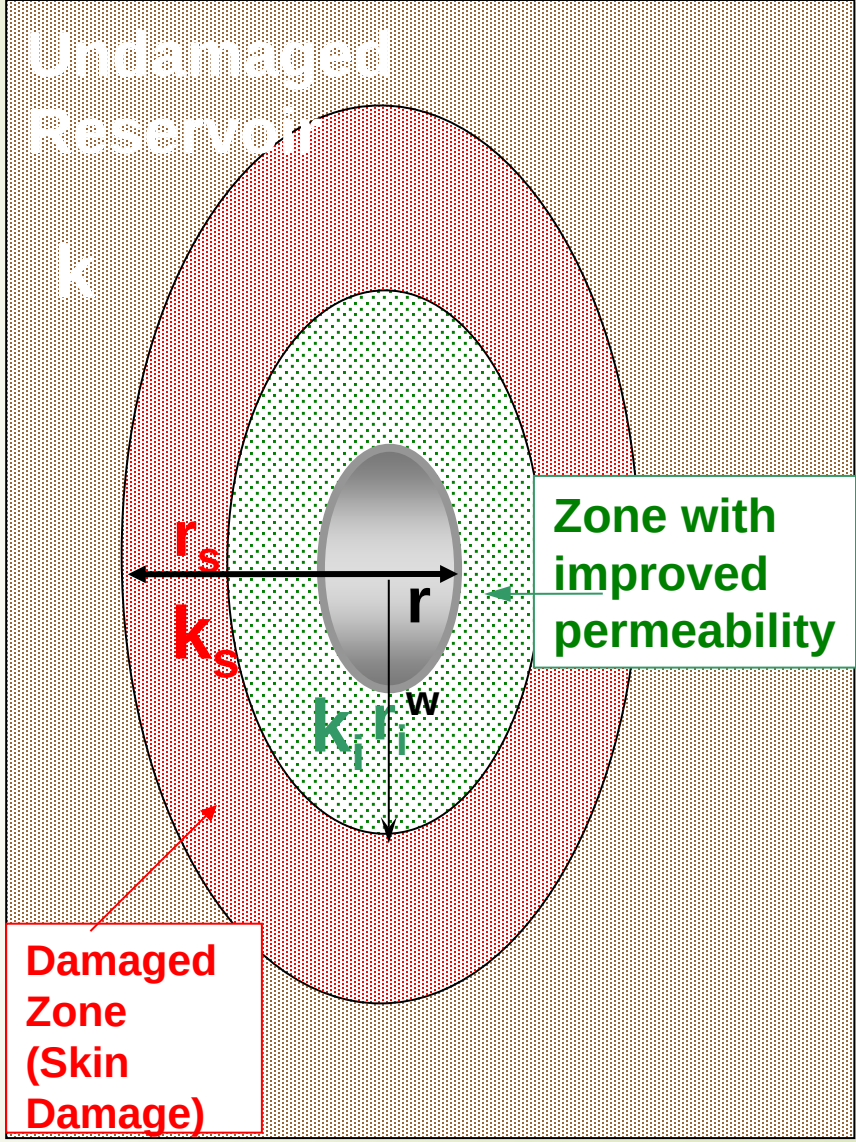
VIKING INTERNATIONAL

SDA ACID FRACTURING WITH GAS GUN

SDA ise Asitlemeye yön vermek amacı ile yapılan operasyon türüdür. Buradaki ana amaç, asitin kimyasal yollar ile farklı noktalara yönlendirilmesidir. Kısaca bu teknikten söz edecek olur isek;

Basılan Slick (Kaygan ve düz asit) asit formasyonda gidebileceği en yakın düşük basınç zonuna hareket eder, sonrasında basılan Crosslink kimyasalları ile formasyona ilerleyen SDA ilk basılan çatlağı geçici olarak kapatır. Bir sonraki adımda basılan Slick asit, ilk çatlağa ilerlemeye çalışır ancak çatlak kapalı olduğu için bir sonraki çatlağa yönlendirilir.

İçinde barındırdığı özel kimyasallar ile formasyonda kolayca ilerleyebilme özelliğine sahiptir. Bu özelliğinden dolayı sürtünmeler minimize edilir, iletimlilik artırılır.



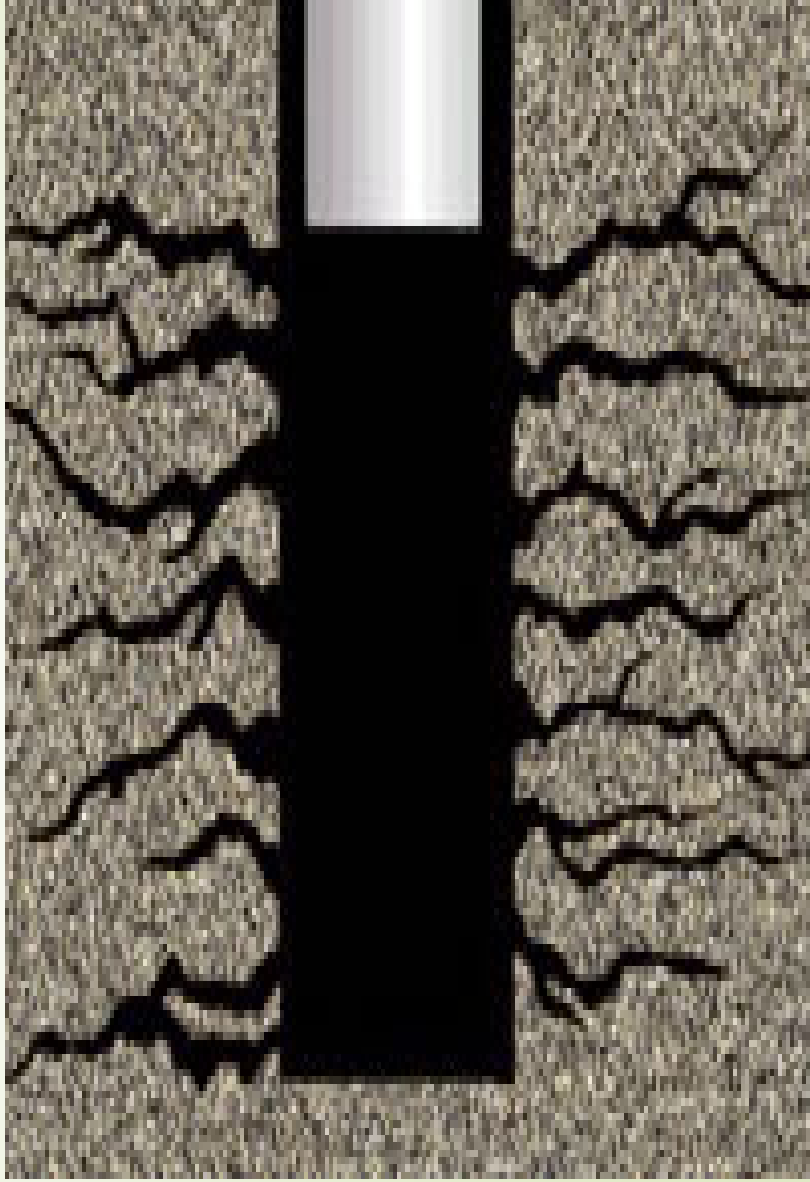
VIKING INTERNATIONAL LTD.
ENERGY SERVICES
STIMULATION DEPARTMENT

VIKING INTERNATIONAL

SDA ACID FRACTURING WITH GAS GUN

GasGun ile oluşturulan küçük çaplı çatlaklara basılan yüksek vizkoziteli SDA asit bu kısımları geçici olarak tıkadığında, sonrasında basılan normal asit aynı noktalara gidemediği için diğer açık olan noktalara ilerler ve böylece bir kerede bir çok nokta asitlenmiş olur. Kuyunun daha ileri noktalarını asitlemenin en kolay yolu da budur.

SDA asitin içinde bulunan özel kimyasallar bir süre sonra SDA asitin yüksek vizkozitesini kırar. Çatlak ağzında bulunan SDA, vizkozitesi azaldığında normal asit gibi davranır ve etkinlik gösterir.



VIKING INTERNATIONAL LTD.
ENERGY SERVICES
STIMULATION DEPARTMENT

SDA ACID FRACTURING WITH GAS GUN

Bu operasyonda kullanılacak kimyasallar çok dikkatli seçilmeli, kuyu dizaynı iyi yapılmalıdır. Sondaj bilgileri yorumlandıktan sonra çatlaklı kısımlar belirlenmeli ve operasyon dizaynı bu bilgilere göre uygulanmalıdır.

Operasyon bitirildiğinde ve asit kuyuda tükendikten sonra Nitrojen ve Coiled Tubing ile kuyu canlandırılmalı ve temizlenmeli, akabinde de Back Flow yapılarak kuyu takip edilmelidir. Kuyu, asitten tamamen arındığında ise uzun süreli akış testleri ile beraber enjeksiyon testleri yapılmalıdır.

SDA ACID FRACTURING WITH GAS GUN

Gas Gun Acid Fracturing Operasyonu Güncel Uygulamaları;

- Jeotermal Kuyularda yapılmış Operasyonlar:

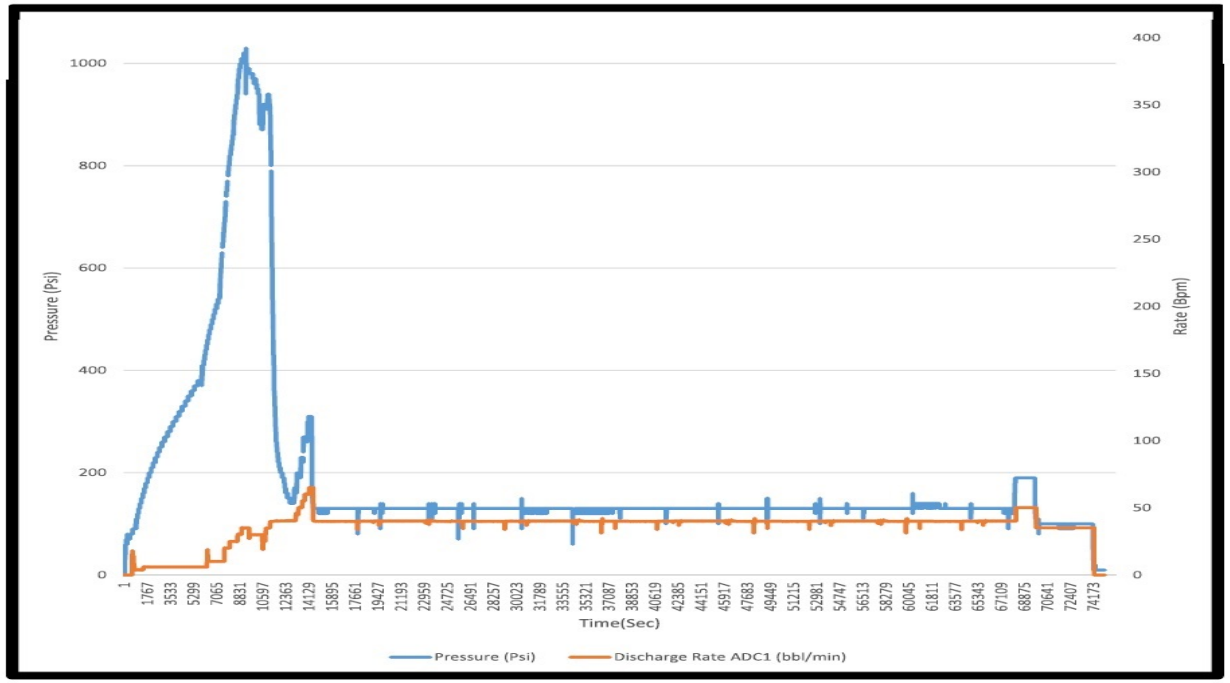
3 Farklı sahada 3 farklı müşterinin kuyusuna uygulanmıştır. Jeotermal yapıdaki doğal micro çatlaklar Gas Gun ile yanal olarak daha da geliştirilmiş ve Worm Hole dediğimiz yapılar Acid Fracturing sonrası daha da ileri noktalara taşınmış ve rezervuar ile kuyu arasında bir zon yakalanmıştır.

- Petrol Kuyularında yapılmış Operasyonlar: 15 adet farklı Petrol kuyusunda uygulama yapılmıştır.

- Gaz Kuyularında yapılmış Operasyonlar: 5 adet farklı Petrol kuyusunda uygulama yapılmıştır.

SDA ACID FRACTURING WITH GAS GUN

Gas Gun Acid Fracturing Operasyonu Güncel Uygulamaları;



VIKING INTERNATIONAL LTD.
ENERGY SERVICES
STIMULATION DEPARTMENT

SDA ACID FRACTURING WITH GAS GUN

Gas Gun Acid Fracturing Operasyonu Güncel Uygulamaları;

VIKING INTERNATIONAL LTD.
ENERGY SERVICES
STIMULATION DEPARTMENT

VIKING INTERNATIONAL

SDA ACID FRACTURING WITH GAS GUN

Gas Gun Acid Fracturing Operasyonu Güncel Uygulamaları;

VIKING INTERNATIONAL LTD.
ENERGY SERVICES
STIMULATION DEPARTMENT

SDA ACID FRACTURING WITH GAS GUN

Gas Gun Acid Fracturing Operasyonu Güncel Uygulamaları;

VIKING INTERNATIONAL LTD.
ENERGY SERVICES
STIMULATION DEPARTMENT

VIKING INTERNATIONAL

SDA ACID FRACTURING WITH GAS GUN

Gas Gun Acid Fracturing Operasyonu Güncel Uygulamaları;

VIKING INTERNATIONAL LTD.
ENERGY SERVICES
STIMULATION DEPARTMENT

VIKING INTERNATIONAL

Quintuplex Frac Pompası

- *2250 BHP 4.5” 5 Pistonlu Frac Pompası*
- *11500 PSI basınca çıkabilme kapasitesi*

VIKING INTERNATIONAL LTD.
ENERGY SERVICES
STIMULATION DEPARTMENT

Yüksek Kapasiteli Nitrojen Pompası

- *Dakikada 12,000 Scf Nitrojen basabilme kapasitesi*
- *10,000 PSI basınç altında çalışabilme*
- *Yüksek sıcaklık ve yüksek basınç anında acil kapanabilme özelliği*

Otomatik Blender Kontrol Sistemi

- *130 bpm Sıvı Basabilme Kapasitesi*
- *Tam otomatik çalışabilme kapasitesine sahip 2 kuru ve 4 sıvı kimyasal pompası*

VIKING INTERNATIONAL LTD.
ENERGY SERVICES
STIMULATION DEPARTMENT

VIKING INTERNATIONAL

Teşekkür Ederim!

Sorunuz var mı?

VIKING INTERNATIONAL LTD.
ENERGY SERVICES
STIMULATION DEPARTMENT