

***DR 7000 –
Polimeri pentru
cresterea
performantelor
apei de injectie***



SNF FLOERGER®

De ce sa se utilizeze polimeri pentru reducerea presiunii de pompare a apei de injectie ?

In cadrul oricarui camp petrolifer dat, cantitatea de apa injectata in zacamant pentru eficientizarea inundarii (in sondele de extractie), mentinerea presiunii si modificarea porozitatii pot fi drastic limitate prin aplicarea avantajelor injectiei de apa. Odata ce aceste limite au fost atinse, trebuie crescuta injectia, pentru a spori capacitatea de injectie, in caz contrar fiind afectata capacitatea totala de recuperare a titeiului. In cele mai multe cazuri, imbunatatirile de inalt nivel al acestei metode necesita investitii importante, care uneori nu sunt posibile, datorita logisticii complexe ale platformei de exploatare.

Gama de **polimeri DR** ai **SNF** („**DR = drag reduction**” = “**reducerea frecarii care provoaca turbulenta**”), produce scaderea presiunii de pompare a apei de injectie, cresterea capacitatii de injectie si performantelor curgerii, prin reducerea turbulentei la numere Reynolds mari, datorata reducerii fortelor de frecare in zona de curgere turbulenta. Efectul tipic de reducere a presiunii de pompare a apei de injectie este de 25-50%.

Polimerul DR la concentratii reduse se adauga continuu in sistemul de injectie si necesita costuri minime de capital pentru initierea procesului.

Prin aplicarea in campuri petrolifere :

- Creste debitul de apa injectat in sonde.
- Creste presiunea la fundul sondei.
- Se reduc costurile de operare a echipamentelor de injectie a apei.
- Se pot utiliza pompe de injectie cu debit mai mic, ceea ce creste durata lor de exploatare.
- Se reduce nivelul coroziunii.
- Se utilizeaza temporar pentru a creste viteza de injectie in anumite zone sau in tot campul petrolifer de extractie, pentru a compensa scaderea vitezei de golire datorata timpilor de intrerupere sau a capacitatilor mari de productie.
- Se reduc astfel costurile echipamentelor, proiectandu-se conducte si tubulaturi mai reduse, daca se utilizeaza injectia cu **DR** de la inceput.
- Creste productia la sondele de titei cu continut ridicat de apa.
- Se folosesc conducte de apa.
- Titeiul transportat prin conducte are un continut de apa de peste 10%.



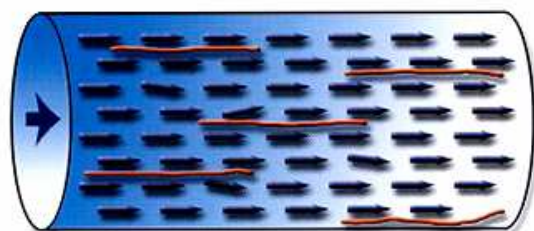
Date tehnice

Produsele din gama de **polimeri DR** ai **SNF** sunt partial hidrolizate si au o masa moleculara mare. Emulsiile de poli-acrilamida au fost dezvoltate pentru aplicatiile specifice de reducere a presiunii de pompare a apei de injectie. Produsele sunt sigure din punct de vedere al protectiei mediului, nu contin alchilfenoli si au categoria C de clasificare toxicologica. Polimerii sunt usor de manevrat si pot fi folositi prin injectie in apa de mare, apa dulce sau apa industriala. Concentratiile uzuale sunt de ordinul 50 ppm (0.018 lb/bbl).

Gama de **polimeri DR** imbunatateste gradul de recuperare a titeiului si nu provoaca colmatarea sondei sau pierderi ale capacitatii de injectare. Ei pot fi adaugati la presiune redusa (in zona de aspiratie a pompei de injectie) sau la presiune ridicata (in zona de refulare).



Curgere turbulenta in lipsa DR 7000

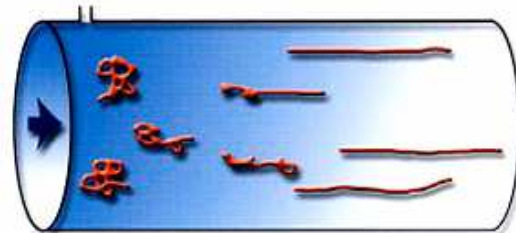


Curgere turbulenta in prezenta DR 7000

Mecanism

Polimerul **DR** poate fi eficient cand Numarul Reynolds depaseste valoarea 3000. In conducta, moleculele polimerului se desfasoara, isi maresc dimensiunile si favorizeaza o curgere mai regulata.

Injectia de polimer



Aceste molecule mari atenuaza o parte din energia de turbulenta, actionand asupra zonei turbulente departe de peretele conductei. Aceasta reduce pierderea de energie cinetica radiala si creste intensitatea energiei axiale, imprimand rezistenta la curgerea prin conducta.

Reducerea presiunii partiale poate fi utilizata pentru a creste debitul sau a scadea pierderea de presiune, iar apoi poate scadea presiunea de la fundul sondei, datorita injectarii. In cazul sondelor de foraj sau a liniilor de transport, aceasta reducere a pierderii de presiune poate fi utilizata pentru cresterea debitului de curgere prin reducerea contrapresiunii in sonda. In aplicatiile din teren, se foloseste de obicei o combinatie intre cresterea debitului si reducerea presiunii de frecare.

DR (drag reduction) indica diferenta de pierdere a presiunii de-a lungul unei conducte, la debit constant de curgere.

• **Reducerea frecarii in lichide (DR)**

$$\% DR = \frac{(\Delta P_f)_{netratat} - (\Delta P_f)_{tratat}}{(\Delta P_f)_{netratat}} \times 100$$

unde : (ΔP_f) = pierdere de presiune

• **Caderea de presiune datorata frecarii**

$$\Delta P_f = \frac{fL\rho v^2}{28.5 d}$$

unde :

- L = lungime (ft)
- f = coeficient de frecare Fanning
- ΔP_f = pierdere de presiune
- v = viteza (ft/sec)
- ρ = densitate (lb/gal)

Coeficientul de frecare Fanning (f) se determina dintr-o diagrama „Numar Reynolds vs f”.

• **Numarul Reynolds**

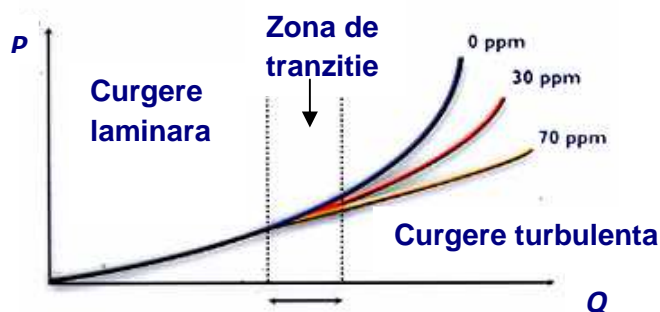
$$Re = \frac{928dvp}{\mu}$$

unde :

- Re = numarul Reynolds
- d = diametru (inch)
- μ = viscozitate (cP)

Curgere turbulenta pentru $Re > 3000$

Pierderea de presiune in functie de debit



Procedura si performante

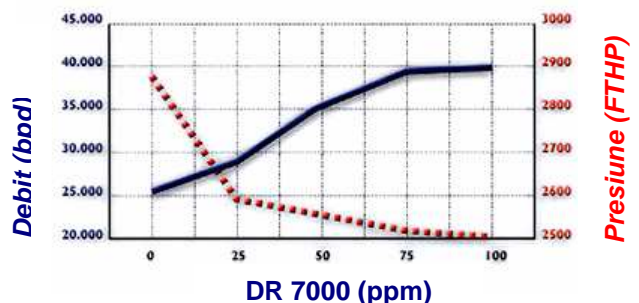
Polimerul DR este injectat direct in flux, ceea ce permite o operare rapida si simpla. Polimerul este amestecat in conducta prin turbulenta, iar injectia este definitivata cu o pompa chimica mica. In cazul curgerii simultane a mai multor faze fluide, este posibil ca polimerul sa trebuiasca sa fie pre-inversat in apa, inainte de injectia in conducta.

Polimerul DR este adaugat continuu in conducta, la concentratii reduse (25 - 100 ppm), iar reducerea presiunii de pompare incepe sa devina masurabila aproape imediat dupa inceperea injectiei cu **DR** si creste pana cand tot fluidul din conducta contine **DR**. Aceasta se atinge de obicei in cateva ore. Dimpotriva, avantajele se diminueaza pe masura ce injectia este oprita.

Un test tipic in teren consta in :

- Stabilirea conditiilor de referinta ;
- Injectarea **polimerului DR** la doze de 25 - 100 ppm, cu increment de 25 ppm si reprezentarea grafica a presiunii si debitului in functie de concentratia **DR** ;
- Analiza datelor testului pentru determinarea concentratiei optime de **DR** (adaugat continuu).

Exemplu de experiment industrial



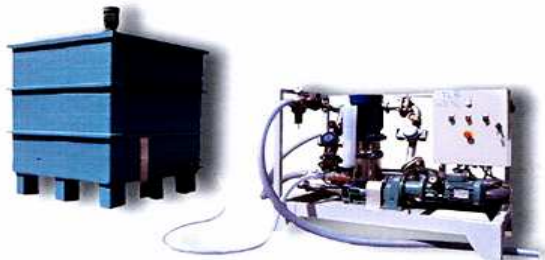
Pachet complet de servicii pentru aplicatii de reducere a presiunii de pompare a apei de injectie

Inginerii si chimistii **SNF** pot acorda asistenta tehnica pentru proiectare (pe baza unei simulari pe calculator a curgerii) si experimentare industriala (acolo unde permit conditiile din teren). Experimentul pune rapid in evidenta efectul optim care poate fi asteptat in exploatare, prin reducerea presiunii de pompare a apei de injectie.

Diferite categorii de **polimeri DR** au fost perfectionati pentru conditii variate din teren, cum ar fi salinitatea apei, temperatura apei, temperatura de depozitare si curgerea simultana a mai multor faze fluide. In functie de necesarul din teren, sunt disponibile produse cu un continut activ de la 30% (**DR 7000**) la 50% (**DR 7500**).

Unele din serviciile oferite pentru a sprijini proiectele industriale sunt :

- Simulare computerizata in flux continuu pentru verificarea aplicarii produselor **DR** ;
- Servicii complete de laborator ;
- Realizare proiect si activitati complementare proiectarii ;
- Optimizare a produselor **DR** si adaptarea lor la conditiile specifice din teren ;
- Personal pentru asistenta tehnica la teste in teren si la pornirea instalatiei ;
- Monitorizare a proiectului.



FLOQUIP®- DE

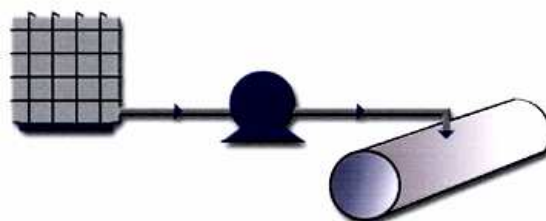
Instalatii

Echipamentele pot fi proiectate si fabricate pentru diverse conditii specifice.

Dislocarea chimica (Pompa de injectie DR)

De obicei sunt folosite mici pompe volumetriche cu surub, datorita intretinerii usoare si actiunii reduse a forfecarii. Aceste pompe sunt optimizate pentru presiunea si debitul de injectie.

Injectie directa in flux



Floquip® DE este un sistem independent de utilizare a polimerului, proiectat pentru a dilua si activa emulsia de polimer. El consta dintr-o pompa cu surub, un sistem de reglare a debitului de apa, un amestecator dinamic si unul static si un panou electric de control.

Emulsia de polimer pura este pompata din container si injectata in zona de aspiratie a unui amestecator dinamic din otel inoxidabil, pentru a initia inversarea emulsiei. Solutia de polimer este diluata printr-o injectie secundara de apa intr-un amestecator static.



SNF FLOERGER®

SNF S.A.

Zac de Milieux, 42163, Andrezieux Cedex, France

Telefon : +33 (0)4 77 36 86 00

Fax: +33 (0)4 77 36 86 00

E-mail : info@snf.fr

www.snf-group.com

Flochem Romania

Str. Mihail Cioranu 4, sector 5, Bucuresti

Telefon : +40 (0) 21 410 78 09

+40 (0) 744 567 466

+40 (0) 744 425 079

Fax : +40 (0) 21 410 30 26

E-mail : flochem@floerger.ro
office@snf.ro

www.snf.ro