

**РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ**

**4.3 МЕТОДИКА РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА  
ПОДГОТОВЛЕННОЙ НЕФТИ ПРИ ВЫРАВНИВАНИИ  
ПРОФИЛЯ ПРИЕМИСТОСТИ НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН**

## **Предисловие**

1 РАЗРАБОТАН ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности» (Отдел ресурсосбережения и нормирования расхода топливно-энергетических ресурсов)

ВНЕСЕН Департаментом нефтяной промышленности Министерства энергетики Российской Федерации

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Минэнерго России от.....№.....

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий руководящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства энергетики Российской Федерации.

**Содержание**

	Стр.
1 Область применения	1
2 Определения	1
3 Порядок разработки	2



---

## РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

---

### МЕТОДИКА РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА ПОДГОТОВЛЕННОЙ НЕФТИ ПРИ ВЫРАВНИВАНИИ ПРОФИЛЯ ПРИЕМИСТОСТИ НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН

---

Дата введения 2002–01–01

#### 1 Область применения

Настоящий документ распространяется на работы по добыче нефти; позволяет провести расчеты норм расхода подготовленной нефти на выполнение операций по выравниванию профиля приемистости нагнетательных скважин; является обязательным для организаций и предприятий топливно-энергетического комплекса независимо от форм собственности.

#### 2 Определения

В настоящем документе применены следующие определения:

2.1 Использование подготовленной нефти для проведения операций по выравниванию профиля приемистости нагнетательных скважин – применение подготовленной нефти для проведения операций по выравниванию профиля приемистости нагнетательных скважин в количестве, необходимом для проведения процесса.

2.2 Потребность в подготовленной нефти на проведение операций по выравниванию профиля приемистости нагнетательных скважин – количество подготовленной нефти, которое необходимо для проведения операций по выравниванию профиля приемистости нагнетательных скважин.

2.3 Расход подготовленной нефти на проведение операций по выравниванию профиля приемистости нагнетательных скважин – потери подготовленной нефти при закачке нефти в пласт в процессе проведения операций по выравниванию профиля приемистости нагнетательных скважин.

2.4 Норма использования подготовленной нефти на проведение операции по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины – количество подготовленной нефти, необходимое для проведения одной операции по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины.

2.5 Норма расхода подготовленной нефти на проведение операции по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины – количе-

ство подготовленной нефти, которое теряется при проведении одной операции по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины.

2.6 Норматив расхода подготовленной нефти на проведение процессов по выравниванию профиля приемистости нагнетательных скважин – часть годовой добычи нефти, выраженная в процентах, которая расходуется в результате проведения операций по выравниванию профиля приемистости нагнетательных скважин.

### 3 Порядок разработки

При проведении операции по выравниванию профиля приемистости в нагнетательную скважину закачивается объем подготовленной нефти или водонефтяной эмульсии с целью создания в призабойной зоне нефтяного пояса, обеспечивающего в дальнейшем равномерное распределение нагнетаемой в пласт воды по фронту вытеснения пластовой нефти. Исходят из того, что при проведении операции по закачке в пласт нефть движется по наиболее доступным маршрутам (промоинам, наиболее проницаемым пропласткам), перекрывая и закупоривая их, делая труднодоступными для нагнетаемой в дальнейшем воды, вследствие более высокой по сравнению с водой вязкости.

3.1 Индивидуальная норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины – количество подготовленной нефти, необходимое для проведения одной операции по выравниванию профиля приемистости  $j$ -й скважины  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества, определяется по формуле

$$N_{kij} = V_{kij} \cdot \rho_n \cdot \delta_{n\ k ij}, \quad \text{т/скв.-опер.}, \quad (1)$$

- где  $N_{kij}$  – индивидуальная норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции по выравниванию профиля приемистости  $j$ -й скважины  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества, т/скв.-опер.;
- $V_{kij}$  – объем закачиваемой в скважину технологической жидкости при выравнивании профиля приемистости в  $j$ -й скважине  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества,  $\text{м}^3$ ;
- $\rho_n$  – плотность подготовленной нефти при стандартных условиях,  $\text{т}/\text{м}^3$ ;
- $\delta_{n\ k ij}$  – объемная доля подготовленной нефти в закачиваемой в  $j$ -ю скважину  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества технологической жидкости.

3.1.1 Объем закачанной в пласт технологической жидкости при выравнивании профиля приемистости в  $j$ -й скважине  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества вычисляется по формуле

$$V_{kij} = \pi \cdot (R_{kij}^2 - r_{kij}^2) \cdot m_{пз\ kij} \cdot h_{kij}, \quad \text{м}^3, \quad (2)$$

- где  $V_{kij}$  – объем закачанной в пласт технологической жидкости при выравнивании профиля приемистости в  $j$ -й скважине  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества,  $\text{м}^3$ ;
- $r_{kij}$  – радиус  $j$ -й скважины  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества,  $\text{м}$ ;
- $R_{kij}$  – радиус призабойной зоны  $j$ -й скважины  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества, заполняемый технологической жидкостью,  $\text{м}$ ; величина  $R$  устанавливается регламентами работ в скважинах по предприятию;
- $m_{пз\ kij}$  – пористость призабойной зоны  $j$ -й скважины  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества;
- $h_{kij}$  – эффективная толщина пласта по  $j$ -й скважине  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества,  $\text{м}$ .

Поскольку

$$V_{kij} = Q_{н\ kij} \cdot t_{з\ kij}, \quad \text{м}^3, \quad (3)$$

- где  $V_{kij}$  – объем закачанной в пласт технологической жидкости при выравнивании профиля приемистости в  $j$ -й скважине  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества,  $\text{м}^3$ ;
- $Q_{н\ kij}$  – подача насоса при закачке технологической жидкости в  $j$ -ю скважину  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества,  $\text{м}^3/\text{ч}$ ;
- $t_{з\ kij}$  – время закачки технологической жидкости в  $j$ -ю скважину  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества,  $\text{ч}$ ;

то с учетом формул (2) и (3)

$$t_{з\ kij} = \frac{\pi \cdot (R_{kij}^2 - r_{kij}^2) \cdot m_{пз\ kij} \cdot h_{kij}}{Q_{н\ kij}}, \quad \text{ч.} \quad (4)$$

3.2 Норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции по выравниванию профиля приемистости одной нагнетательной скважины по площади – средневзвешенное значение необходимого количества подготовленной нефти на проведение одной операции по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества, рассчитывается по формуле

$$H_{ki} = \frac{\sum_{j=1}^m H_{kij} \cdot z_{kij}}{\sum_{j=1}^m z_{kij}}, \quad \text{т/скв.-опер.}, \quad (5)$$

где  $H_{ki}$  – норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества, т/скв.-опер.;

$H_{kij}$  – индивидуальная норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции по выравниванию профиля приемистости  $j$ -й скважины  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества, т/скв.-опер.;

$z_{kij}$  – количество скважино-операций по выравниванию профиля приемистости на  $j$ -й скважине  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества в планируемом году;

$m$  – количество  $j$ -х скважин на  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества.

3.3 Норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины по предприятию – средневзвешенное значение необходимого количества подготовленной нефти на проведение одной операции по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины  $k$ -го предприятия акционерного общества, определяется по формуле

$$H_k = \frac{\sum_{i=1}^n H_{ki} \cdot z_{ki}}{\sum_{i=1}^n z_{ki}}, \quad \text{т/скв.-опер.}, \quad (6)$$



- где  $H_k$  – норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины  $k$ -го предприятия акционерного общества, т/скв.-опер.;
- $H_{ki}$  – норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества, т/скв.-опер.;
- $Z_{ki}$  – количество скважино-операций по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины на  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества в планируемом году;
- $n$  – количество  $i$ -х площадей на  $k$ -м предприятии акционерного общества.

3.4 Норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины по акционерному обществу – средневзвешенное значение необходимого количества подготовленной нефти на проведение одной операции по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины по акционерному обществу, определяется по формуле

$$H = \frac{\sum_{k=1}^e H_k \cdot Z_k}{\sum_{k=1}^e Z_k}, \text{ т/скв.-опер.}, \quad (7)$$

- где  $H$  – норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины акционерного общества, т/скв.-опер.;
- $H_k$  – норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины  $k$ -го предприятия акционерного общества, т/скв.-опер.;
- $Z_k$  – количество скважино-операций по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины на  $k$ -м предприятии акционерного общества в планируемом году;
- $e$  – количество  $k$ -х предприятий акционерного общества.

3.5 Потребность в подготовленной нефти на выравнивание профиля приемистости скважины на год определяется по формуле

$$Q_{kij} = N_{kij} \cdot z_{kij}, \quad \text{т/год}, \quad (8)$$

- где  $Q_{kij}$  – потребность в подготовленной нефти на выравнивание профиля приемистости  $j$ -й скважины  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества,  $\text{м}^3$ ;
- $N_{kij}$  – индивидуальная норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции по выравниванию профиля приемистости  $j$ -й скважины  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества,  $\text{т/скв.-опер.}$ ;
- $z_{kij}$  – количество скважино-операций по выравниванию профиля приемистости в  $j$ -й скважине  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества в планируемом году.

3.6 Потребность в подготовленной нефти на выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин по площади на год определяется по формуле

$$Q_{ki} = N_{ki} \cdot z_{ki}, \quad \text{т/год}, \quad (9)$$

- где  $Q_{ki}$  – потребность в подготовленной нефти на выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин по  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества на год,  $\text{т/год}$ ;
- $N_{ki}$  – норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции по выравниванию профиля приемистости скважины  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества,  $\text{т/скв.-опер.}$ ,
- $z_{ki}$  – количество скважино-операций по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины на  $i$ -й площади  $k$ -го предприятия акционерного общества в планируемом году.

3.7 Потребность в подготовленной нефти на выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин по предприятию на год определяется по формуле

$$Q_k = N_k \cdot z_k, \quad \text{т/год}, \quad (10)$$

- где  $Q_k$  – потребность в подготовленной нефти на выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин по  $k$ -му предприятию акционерного общества на год,  $\text{т/год}$ ;

- $H_k$  – норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции по выравниванию профиля приемистости скважины  $k$ -го предприятия акционерного общества, т/скв.-опер.;
- $z_k$  – количество скважино-операций по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины на  $k$ -м предприятии акционерного общества в планируемом году.

3.8 Потребность в подготовленной нефти на выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин по акционерному обществу на год определяется по формуле

$$Q = H \cdot z, \quad \text{т/год}, \quad (11)$$

- где  $Q$  – потребность в подготовленной нефти на выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин по акционерному обществу на год, т/год;
- $H$  – норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины акционерного общества, т/скв.-опер.;
- $z$  – количество скважино-операций по выравниванию профиля приемистости нагнетательной скважины в акционерном обществе в планируемом году.

3.9 Расход подготовленной нефти на выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин составляет 100% потребного количества нефти, поскольку весь объем технологической жидкости закачивается в пласт. Таким образом, норма расхода подготовленной нефти равна норме использования, а расход подготовленной нефти – объему потребности.

3.10 Норматив расхода подготовленной нефти на выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин акционерного общества – отношение массы подготовленной нефти, расходуемой за год на выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин по  $k$ -му предприятию акционерного общества, к массе годовой добычи нефти  $k$ -м предприятием, выраженное в процентах, определяется по формуле

$$N_{pk} = \frac{Q_{pk}}{G_k} \cdot 100, \quad \%, \quad (12)$$

- где  $N_{pk}$  – норматив расхода подготовленной нефти на выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин по  $k$ -му предприятию акционерного общества, %;
- $Q_{pk}$  – расход подготовленной нефти на выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин по  $k$ -му предприятию акционерного общества за год, т/год;  $Q_{pk} = Q_k$ ;
- $G_k$  – годовая добыча нефти  $k$ -м предприятием акционерного общества.

3.11 Норматив расхода подготовленной нефти на выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин по акционерному обществу – отношение массы подготовленной нефти, расходуемой за год на выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин по акционерному обществу, к массе годовой добычи нефти по акционерному обществу, выраженное в процентах, определяется по формуле

$$N_p = \frac{Q_p}{G} \cdot 100, \quad \% \quad (13)$$

- где  $N_p$  – норматив расхода подготовленной нефти на выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин по акционерному обществу, %;
- $Q_p$  – расход подготовленной нефти на выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин по акционерному обществу за год, т/год;  $Q_p = Q$ ;
- $G$  – годовая добыча нефти акционерным обществом, т/год.

---

УДК

Т

ОКСТУ

Ключевые слова: норма, норматив, выравнивание профиля приемистости нагнетательных скважин, скважина, подготовленная нефть, потребность нефти.

---

РД 153:3.2.6-10401