

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

**2.1 МЕТОДИКА РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА
ПОДГОТОВЛЕННОЙ НЕФТИ
ПРИ ЗАРЕЗКЕ ВТОРОГО СТВОЛА**

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 ЗАРЕЗКЕ ВТОРОГО СТВОЛА**

Дата введения 2002–01–01

1 Область применения

Настоящий документ распространяется на работы по капитальному ремонту скважин путем зарезки второго ствола с применением бурового раствора на нефтяной основе; позволяет провести расчеты норм расхода подготовленной нефти при зарезке второго ствола; 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 зарезки второго ствола – применение подготовленной нефти для бурения скважины с применением раствора на нефтяной основе (РНО) при зарезке второго ствола в количестве, необходимом для проведения процесса с буровым раствором, приготовленном по установленной проектом рецептуре.

2.2 Потребность в подготовленной нефти на зарезку второго ствола – количество нефти, которое необходимо для бурения скважин с применением РНО при зарезке второго ствола.

2.3 Расход подготовленной нефти на зарезку второго ствола – количество подготовленной нефти, которое теряется при бурении скважин с применением РНО при зарезке второго ствола.

2.4 Норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола – количество подготовленной нефти, необходимое для бурения одной скважины с применением РНО при зарезке второго ствола.

2.5 Норма расхода подготовленной нефти на зарезку второго ствола – максимально допустимое количество подготовленной нефти, которое теряется с буровым раствором при бурении одной скважины с применением РНО при зарезке второго ствола.

2.6 Норматив расхода подготовленной нефти на зарезку второго ствола – часть добытой за год подготовленной нефти, которая теряется при бурении скважин с применением РНО при зарезке вторых ствола, выраженная в процентах от годовой добычи нефти.

3 Порядок разработки

Зарезка второго ствола – метод капитального ремонта скважин, заключающийся в бурении нового ствола через вырезанное в эксплуатационной колонне выше дефекта колонны окно, создаваемого взамен аварийной части скважины. Нефть используется при бурении с применением РНО при вскрытии продуктивного пласта.

3.1 Индивидуальная норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола – количество подготовленной нефти, необходимое для зарезки второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, определяется по формуле

$$N_{kij} = \{ \rho_n \cdot 0,785 \cdot [(k'_{kij} \cdot D_{kij}^2 - d_{н\ у\ б\ т\ kij}^2 + d_{в\ у\ б\ т\ kij}^2) \cdot L_{убт\ kij} + (k'_{kij} \cdot D_{kij}^2 - d_{н\ kij}^2 + d_{в\ kij}^2) \cdot (L_{kij} - L_{убт\ kij} - L_{об\ kij}) + (D_{об\ kij}^2 - d_{н\ kij}^2 + d_{в\ kij}^2) \cdot L_{об\ kij}] \cdot c_{kij} + V_{зап} \cdot \rho_n \cdot c_{kij} + V_0 \cdot \rho_n \cdot c_{kij} \} \cdot k_{з\ kij}, \quad \text{т/скв.}, (1)$$

- где N_{kij} – индивидуальная норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/скв.;
- ρ_n – плотность нефти при стандартных условиях, т/м³;
- k'_{kij} – коэффициент кавернозности в интервале бурения при зарезке второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества;
- D_{kij} – диаметр долота в интервале бурения под j -ю колонну i -й площади k -го предприятия акционерного общества, м;
- $d_{н\ у\ б\ т\ kij}$,
 $d_{в\ у\ б\ т\ kij}$ – соответственно наружный и внутренний диаметры УБТ при зарезке второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, м;
- $L_{убт\ kij}$ – длина УБТ в интервале зарезки второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, м;

- $d_{н kij}$,
 $d_{в kij}$ – соответственно наружный и внутренний диаметры буровых труб для зарезки второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, м;
- L_{kij} – глубина j -й скважины i -й площади k -го предприятия акционерного общества от устья до забоя второго ствола, м;
- $L_{об kij}$ – длина обсадной колонны от устья до окна в обсадной колонне для зарезки второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, м;
- $D_{об kij}$ – внутренний диаметр обсадной колонны, из которой ведется зарезка второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, м;
- c_{kij} – концентрация нефти в буровом растворе при зарезке второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/м³;
- $V_{зап}$ – запас бурового раствора, м³, выбирают в соответствии с нормативными документами для различных типов буровых установок;
- V_0 – вместимость желобной системы и приемных емкостей, м³; определяется в соответствии с [1];
- $k_{з kij}$ – коэффициент запаса, учитывающий потери нефти при зарезке второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, связанные с приготовлением и очисткой раствора заданной рецептуры, скоростью бурения и т.д., находят на основании анализа потерь по ранее проведенным операциям зарезки второго ствола.

Для определения коэффициента запаса используют данные Ведомости учета расхода материалов при зарезке второго ствола с применением РНО.

$$k_{з kij} = \frac{Q_{kijф}}{Q_{kijпр}}, \quad (2)$$

- где $k_{з kij}$ – коэффициент запаса, учитывающий потери нефти при зарезке второго ствола с применением РНО в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества;
- $Q_{kij пр}$ – количество используемой нефти при приготовлении РНО для зарезки второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, $м^3$;
- $Q_{kij ф}$ – количество использованной нефти при завершении зарезки второго ствола с применением РНО в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, $м^3$.

После определения коэффициентов запаса по ряду скважин рассчитывают средний коэффициент, который применяют в расчетах.

3.2 Норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола по площади – средневзвешенное значение необходимого для зарезки второго ствола количества подготовленной нефти в скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, определяется по формуле

$$N_{ki} = \frac{\sum_{j=1}^m N_{kij} \cdot z_{kij}}{\sum_{j=1}^m z_{kij}}, \quad \text{т/скв.}, \quad (3)$$

- где N_{ki} – норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола в скважине по i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/скв.;
- N_{kij} – индивидуальная норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/скв.;
- z_{kij} – количество зарезок второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества в планируемом году;
- m – количество j -х скважин, на которых проводится зарезка второго ствола, на i -й площади k -го предприятия акционерного общества.

3.3 Норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола по предприятию – средневзвешенное значение необходимого для зарезки второго ствола количества подготовленной нефти в скважине k -го предприятия акционерного общества определяется по формуле

$$N_k = \frac{\sum_{i=1}^n N_{ki} \cdot z_{ki}}{\sum_{i=1}^n z_{ki}}, \quad \text{т/скв.}, \quad (4)$$

- где N_k – норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола в скважине по k -му предприятию акционерного общества, т/скв.;
- N_{ki} – норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола в скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/скв.;
- z_{ki} – количество зарезок второго ствола 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 зарезку второго ствола по акционерному обществу – средневзвешенное значение необходимого для зарезки второго ствола количества подготовленной нефти в скважине акционерного общества, определяется по формуле

$$N = \frac{\sum_{k=1}^e N_k \cdot z_k}{\sum_{k=1}^e z_k}, \quad \text{т/скв.}, \quad (5)$$

- где N – норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола в скважине по акционерному обществу, т/скв.;
- N_k – норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола по k -му предприятию акционерного общества, т/скв.;
- z_k – количество зарезок второго ствола на k -м предприятии акционерного общества в планируемом году;
- e – количество k -х предприятий акционерного общества.

3.5 Потребность в подготовленной нефти на зарезку второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества на год определяется по формуле

$$Q_{kij} = N_{kij} \cdot \Delta t, \quad \text{т/год}, \quad (6)$$

- где Q_{kij} – потребность в подготовленной нефти на зарезку второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества на год, т/год;
- N_{kij} – индивидуальная норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/скв.;
- Δt – доля времени бурения с применением РНО при зарезке второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества в планируемом году в общем времени бурения с применением РНО (для работ, переходящих на следующий за планируемым год). Для работ выполняемых в планируемом году $\Delta t = 1$.

3.6 Потребность в подготовленной нефти на зарезку второго ствола по i -й площади k -го предприятия акционерного общества на год определяется по формуле

$$Q_{ki} = N_{ki} \cdot z_{ki}, \quad \text{т/год}, \quad (7)$$

- где Q_{ki} – потребность в подготовленной нефти на зарезку второго ствола по i -й площади k -го предприятия акционерного общества на год, т/год;
- N_{ki} – норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола в скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/скв.;
- z_{ki} – количество зарезок второго ствола на i -й площади k -го предприятия акционерного общества в планируемом году.

3.7 Потребность в подготовленной нефти на зарезку второго ствола по k -му предприятию акционерного общества на год определяется по формуле

$$Q_k = N_k \cdot z_k, \quad \text{т/год}, \quad (8)$$

- где Q_k – потребность в подготовленной нефти на зарезку второго ствола по k -му предприятию акционерного общества на год, т/год;
- H_k – норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола по k -му предприятию акционерного общества, т/скв.;
- z_k – количество зарезок второго ствола на k -м предприятии акционерного общества в планируемом году.

3.8 Потребность в подготовленной нефти на зарезку второго ствола по акционерному обществу на год определяется по формуле

$$Q = H \cdot z, \text{ т/год,} \quad (9)$$

- где Q – потребность в подготовленной нефти на зарезку второго ствола по акционерному обществу на год, т/год;
- H – норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола по акционерному обществу, т/скв.;
- z – количество зарезок второго ствола в акционерном обществе в планируемом году.

3.9 Индивидуальная норма расхода подготовленной нефти на зарезку второго ствола – часть используемой при зарезке второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества подготовленной нефти, которая не может быть извлечена из использованного при зарезке РНО, не используется в дальнейшем при бурении и теряется в количестве, определяемом техническим уровнем применяемых средств извлечения нефти, определяется по формуле

$$H_{p\ kij} = H_{kij} \cdot \left(1 - \frac{H_{из\ kij}}{100}\right), \text{ т/скв.,} \quad (10)$$

- где $H_{p\ kij}$ – индивидуальная норма расхода подготовленной нефти на зарезку второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/скв.;
- H_{kij} – индивидуальная норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/скв.;

$N_{из\ kij}$ – процент извлечения нефти из бурового раствора при зарезке второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества по паспортным данным или по фактическим показателям работы технических средств по регенерации бурового раствора при наличии возможности ее дальнейшего использования, а так же процент неизвлеченной нефти в буровом растворе при повторном использовании для бурения с применением РНО, %.

3.10 Норма расхода подготовленной нефти на зарезку второго ствола по площади – часть используемой при зарезке второго ствола в скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества подготовленной нефти, которая не может быть извлечена из использованного при бурении бурового раствора, не используется в дальнейшем при бурении и теряется в количестве, определяемом техническим уровнем применяемых средств извлечения нефти, определяется по формуле

$$N_{p\ ki} = N_{ki} \cdot \left(1 - \frac{N_{из\ ki}}{100}\right), \quad \text{т/скв.}, \quad (11)$$

где $N_{p\ ki}$ – норма расхода подготовленной нефти на зарезку второго ствола в скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/скв.;

N_{ki} – норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола в скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/скв.;

$N_{из\ ki}$ – процент извлечения нефти из бурового раствора при зарезке второго ствола в скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества по паспортным данным или по фактическим показателям работы технических средств по регенерации бурового раствора при наличии возможности ее дальнейшего использования, а так же процент неизвлеченной нефти в буровом растворе при повторном использовании для бурения с применением РНО, %.

$$N_{из\ ki} = \frac{\sum_{j=1}^m N_{из\ kij} \cdot Z_{kij}}{\sum_{j=1}^m Z_{kij}}, \quad \%, \quad (12)$$

- где $N_{из\ kij}$ – процент извлечения нефти из бурового раствора при зарезке второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества по паспортным данным или по фактическим показателям работы технических средств по регенерации бурового раствора при наличии возможности ее дальнейшего использования, а так же процент неизвлеченной нефти в буровом растворе при повторном использовании для бурения с применением РНО, %;
- Z_{kij} – количество зарезок второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества в планируемом году;
- m – количество j -х скважин, на которых проводится зарезка второго ствола, на i -й площади k -го предприятия акционерного общества.

3.11 Норма расхода подготовленной нефти на зарезку второго ствола по предприятию – часть используемой при зарезке второго ствола в скважине k -го предприятия акционерного общества подготовленной нефти, которая не может быть извлечена из использованного при бурении бурового раствора, не используется в дальнейшем при бурении и теряется в количестве, определяемом техническим уровнем применяемых средств извлечения нефти, определяется по формуле

$$N_{p\ k} = N_k \cdot \left(1 - \frac{N_{из\ k}}{100}\right), \quad \text{т/скв.}, \quad (13)$$

- где $N_{p\ k}$ – норма расхода подготовленной нефти на зарезку второго ствола в скважине k -го предприятия акционерного общества, т/скв.;
- N_k – норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола в скважине k -го предприятия акционерного общества, т/скв.;
- $N_{из\ k}$ – процент извлечения нефти из бурового раствора при зарезке второго ствола в скважине k -го предприятия акционерного общества по паспортным данным или по фактическим показателям работы технических средств по регенерации бурового раствора при наличии возможности ее дальнейшего использования, а так же процент неизвлеченной нефти в буровом растворе при повторном использовании для бурения с применением РНО, %.

$$N_{\text{из}k} = \frac{\sum_{i=1}^n N_{\text{из}ki} \cdot Z_{ki}}{\sum_{i=1}^n Z_{ki}}, \quad \%, \quad (14)$$

- где $N_{\text{из}ki}$ — процент извлечения нефти из бурового раствора при зарезке второго ствола в скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества по паспортным данным или по фактическим показателям работы технических средств по регенерации бурового раствора при наличии возможности ее дальнейшего использования, а так же процент неизвлеченной нефти в буровом растворе при повторном использовании для бурения с применением РНО, %;
- Z_{ki} — количество зарезок второго ствола на i -й площади k -го предприятия акционерного общества в планируемом году;
- n — количество i -х площадей на k -м предприятии акционерного общества.

3.12 Норма расхода подготовленной нефти на зарезку второго ствола по акционерному обществу — часть используемой при зарезке второго ствола в скважине акционерного общества подготовленной нефти, которая не может быть извлечена из использованного при бурении бурового раствора, не используется в дальнейшем при бурении и теряется в количестве, определяемом техническим уровнем применяемых средств извлечения нефти, определяется по формуле

$$N_p = N \cdot \left(1 - \frac{N_{\text{из}}}{100}\right), \quad \text{т/скв.}, \quad (15)$$

- где N_p — норма расхода подготовленной нефти на зарезку второго ствола в скважине акционерного общества, т/скв.;
- N — норма использования подготовленной нефти на зарезку второго ствола в скважине акционерного общества, т/скв.;
- $N_{\text{из}}$ — процент извлечения нефти из бурового раствора при зарезке второго ствола в скважине акционерного общества по паспортным данным или по фактическим показателям работы технических средств по регенерации бурового раствора при наличии возможности ее дальнейшего использо-

вания, а так же процент неизвлеченной нефти в буровом растворе при повторном использовании для бурения с применением РНО, %.

$$N_{\text{из}} = \frac{\sum_{k=1}^e N_{\text{из}k} \cdot z_k}{\sum_{k=1}^e z_k}, \quad \%, \quad (16)$$

где $N_{\text{из}k}$ – процент извлечения нефти из бурового раствора при зарезке второго ствола в скважине k -го предприятия акционерного общества по паспортным данным или по фактическим показателям работы технических средств по регенерации бурового раствора при наличии возможности ее дальнейшего использования, а так же процент неизвлеченной нефти в буровом растворе при повторном использовании для бурения с применением РНО, %;

z_k – количество зарезок второго ствола на k -м предприятии акционерного общества в планируемом году;

e – количество k -х предприятий акционерного общества.

3.13 Расход подготовленной нефти на зарезку второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества за год определяется по формуле

$$Q_{p\ kij} = N_{p\ kij} \cdot \Delta t, \quad \text{т/год}, \quad (17)$$

где $Q_{p\ kij}$ – расход подготовленной нефти на зарезку второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества за год, т/год;

$N_{p\ kij}$ – индивидуальная норма расхода подготовленной нефти на зарезку второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/скв.;

Δt – доля времени бурения с применением РНО при зарезке второго ствола в j -й скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества в планируемом году в общем времени бурения с применением РНО.

3.14 Расход подготовленной нефти на зарезку второго ствола по i -й площади k -го предприятия акционерного общества за год определяется по формуле

$$Q_{p\ ki} = N_{p\ ki} \cdot z_{ki}, \quad \text{т/год}, \quad (18)$$

- где $Q_{p\ ki}$ – расход подготовленной нефти на зарезку второго ствола по i -й площади k -го предприятия акционерного общества за год, т/год;
- $N_{p\ ki}$ – норма расхода подготовленной нефти на зарезку второго ствола в скважине i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/скв.;
- z_{ki} – количество зарезок второго ствола на i -й площади k -го предприятия акционерного общества в планируемом году.

3.15 Расход подготовленной нефти на зарезку второго ствола по k -му предприятию акционерного общества за год определяется по формуле

$$Q_{p\ k} = N_{p\ k} \cdot z_k, \quad \text{т/год}, \quad (19)$$

- где $Q_{p\ k}$ – расход подготовленной нефти на зарезку второго ствола по k -му предприятию акционерного общества за год, т/год;
- $N_{p\ k}$ – норма расхода подготовленной нефти на зарезку второго ствола в скважине k -го предприятия акционерного общества, т/скв.;
- z_k – количество зарезок второго ствола на k -м предприятии акционерного общества в планируемом году.

3.16 Расход подготовленной нефти на зарезку второго ствола по акционерному обществу за год определяется по формуле

$$Q_p = N_p \cdot z, \quad \text{т/год}, \quad (20)$$

- где Q_p – расход подготовленной нефти на зарезку второго ствола по акционерному обществу за год, т/год;
- N_p – норма расхода подготовленной нефти на зарезку второго ствола в скважине акционерного общества, т/скв.;
- z – количество зарезок второго ствола в акционерном обществе в планируемом году.

3.17 Норматив расхода подготовленной нефти на зарезку второго ствола по предприятию акционерного общества – отношение массы подготовленной нефти, теряемой при зарезке второго ствола по k-му предприятию акционерного общества за год, к массе годовой добычи нефти k-м предприятием, выраженное в процентах, определяется по формуле

$$N_{pk} = \frac{Q_{pk}}{G_k} \cdot 100, \quad \%, \quad (21)$$

- где N_{pk} – норматив расхода подготовленной нефти на зарезку второго ствола по k-му предприятию акционерного общества, %;
- Q_{pk} – расход подготовленной нефти на зарезку второго ствола по k-му предприятию акционерного общества за год, т/год;
- G_k – годовая добыча нефти k-м предприятием акционерного общества.

3.18 Норматив расхода подготовленной нефти на зарезку второго ствола по акционерному обществу – отношение массы подготовленной нефти, теряемой при зарезке второго ствола по акционерному обществу за год, к массе годовой добычи нефти акционерным обществом, выраженное в процентах, определяется по формуле

$$N_p = \frac{Q_p}{G} \cdot 100, \quad \%, \quad (22)$$

- где N_p – норматив расхода подготовленной нефти на зарезку второго ствола по акционерному обществу, %;
- Q_p – расход подготовленной нефти на зарезку второго ствола по акционерному обществу за год, т/год;
- G – годовая добыча нефти акционерным обществом.

Приложение А
(информационное)
Библиография

- [1] Справочник инженера по бурению. – М., 1973. – Т.1.

УДК

Т

ОКСТУ

Ключевые слова: норма, норматив, зарезка второго ствола, подготовленная нефть, потребность нефти.
