

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

1.2 МЕТОДИКА РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА ПОДГОТОВЛЕННОЙ НЕФТИ ПРИ УСТАНОВКЕ НЕФТЯНЫХ ВАНН

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 Нормативные ссылки	1
3 Определения	1
4 Порядок разработки	2

РД 153-39.0-003...01

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИКА РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА ПОДГОТОВЛЕННОЙ НЕФТИ ПРИ УСТАНОВКЕ НЕФТЯНЫХ ВАНН

Дата введения 2002–01–01

1 Область применения

Настоящий документ распространяется на работы по бурению нефтяных скважин и содержит методы расчета норм расхода подготовленной нефти на установку нефтяных ванн при ликвидации прихватов бурового инструмента; является обязательным для организаций и предприятий топливно-энергетического комплекса независимо от форм собственности.

2 Нормативные ссылки

В настоящем документе приведены ссылки и использованы следующие документы:

2.1 РД 39-3-866-83. Методические указания по нормированию расхода нефтепродуктов на установку нефтяных ванн и промывку скважин при испытании.

3 Определения

В настоящем документе применены следующие определения:

3.1 Использование подготовленной нефти для установки нефтяных ванн – применение подготовленной нефти для установки нефтяных ванн в количестве, необходимом для проведения процесса.

3.2 Потребность в подготовленной нефти для установки нефтяных ванн – количество подготовленной нефти, которое необходимо для установки нефтяных ванн.

3.3 Расход подготовленной нефти на установку нефтяных ванн – количество подготовленной нефти, которое теряется с буровым раствором при установке нефтяных ванн.

3.4 Норма использования подготовленной нефти на установку нефтяных ванн – количество подготовленной нефти, необходимое для установки одной нефтяной ванны.

3.5 Норма расхода подготовленной нефти на установку нефтяных ванн – количество подготовленной нефти, которая теряется с буровым раствором в результате установки одной нефтяной ванны.

3.6 Норматив расхода подготовленной нефти на установку нефтяных ванн – часть добытой подготовленной нефти, которая теряется с буровым раствором при установке нефтяных ванн за год, выраженная в процентах от годовой добычи нефти.

4 Порядок разработки

4.1 Индивидуальная норма использования подготовленной нефти на установку нефтяной ванны – необходимое количество подготовленной нефти для установки одной нефтяной ванны при бурении под j -ю колонну на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, определяется по формуле

$$H_{kij} = \rho_n 0,785 \cdot [(k'_{kij} \cdot D_{kij}^2 - d_{н\ у\ б\ т\ kij}^2 + d_{в\ у\ б\ т\ kij}^2) \cdot L_{у\ б\ т\ kij} + 100 \cdot (k'_{kij} \cdot D_{kij}^2 - d_{н\ kij}^2) + 400 \cdot d_{в\ kij}^2], \text{ т/ванна}, \quad (1)$$

- где
- H_{kij} – индивидуальная норма использования подготовленной нефти на установку нефтяной ванны при бурении под j -ю колонну на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/ванна;
 - ρ_n – плотность подготовленной нефти при стандартных условиях, т/м³;
 - k'_{kij} – коэффициент кавернозности в интервале бурения под j -ю колонну на i -й площади k -го предприятия акционерного общества;
 - D_{kij} – диаметр долота при бурении в интервале бурения под j -ю колонну на 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 (утяжеленных бурильных труб) в интервале бурения под j -ю колонну на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, м;
 - $L_{у\ б\ т\ kij}$ – длина УБТ в интервале бурения под j -ю колонну на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, м;

- $d_{н\ kij},$
 $d_{в\ kij}$ – соответственно наружный и внутренний диаметры бурильных труб в интервале бурения под j -ю колонну на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, м;
- 100 – высота подъема нефти выше верхней границы прихвата, м;
- 400 – высота столба нефти в бурильных трубах, м; (принимается в соответствии с «Инструкцией по борьбе с прихватами колонн труб при бурении скважины», М., Недра, 1976, из расчета необходимости нахождения объема нефти в бурильных трубах для периодического продавливания ее в зону прихвата).

4.2 Норма использования подготовленной нефти на установку одной нефтяной ванны по площади – средневзвешенное значение необходимого количества подготовленной нефти для установки одной ванны при бурении скважин на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, определяется по формуле

$$N_{ki} = \frac{\sum_{j=1}^m N_{kij} \cdot h_{kij}}{\sum_{j=1}^m h_{kij}}, \text{ т/ванна,} \quad (2)$$

- где N_{ki} – норма использования подготовленной нефти на установку одной нефтяной ванны при бурении скважин на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/ванна;
- N_{kij} – индивидуальная норма использования подготовленной нефти на установку нефтяной ванны при бурении под j -ю колонну на i -й площади k -го предприятия акционерного общества; т/ванна;
- h_{kij} – длина интервала бурения под j -ю колонну на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, м;
- m – количество интервалов бурения под j -ю колонну на i -й площади k -го предприятия акционерного общества.

4.3 Норма использования подготовленной нефти на установку одной нефтяной ванны по предприятию – средневзвешенное значение необходимого количества подготовленной нефти для установки нефтяной ванны при бурении скважин на k -м предприятии акционерного общества, определится по формуле

$$H_k = \frac{\sum_{i=1}^n (H_{ki} \cdot \frac{\Pi_{ki}}{L_{ki}})}{\sum_{i=1}^n (\frac{\Pi_{ki}}{L_{ki}})}, \text{ т/ванна,} \quad (3)$$

- где H_k – норма использования подготовленной нефти на установку нефтяной ванны при бурении скважин по k -му предприятию акционерного общества, т/ванна;
- H_{ki} – норма использования подготовленной нефти на установку нефтяной ванны при бурении скважин на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/ванна;
- Π_{ki} – план проходки на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, м/год;
- L_{ki} – глубина скважины на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, м;
- n – количество i -х площадей на k -м предприятии акционерного общества.

4.4 Норма использования подготовленной нефти на установку одной нефтяной ванны по акционерному обществу – средневзвешенное значение необходимого количества подготовленной нефти для установки нефтяной ванны при бурении скважин по акционерному обществу, определится по формуле

$$H = \frac{\sum_{k=1}^e (H_k \cdot \Pi_k \cdot z_k)}{\sum_{k=1}^e (\Pi_k \cdot z_k)}, \text{ т/ванна,} \quad (4)$$

- где H – норма использования подготовленной нефти на установку нефтяной ванны при бурении скважин по акционерному обществу, т/ванна;

- H_k – норма использования подготовленной нефти на установку нефтяной ванны при бурении скважин на k -м предприятии акционерного общества, т/ванна;
- Π_k – план проходки по k -му предприятию акционерного общества, м/год;
- z_k – прогнозное количество нефтяных ванн по k -му предприятию акционерного общества, ванн/1000 м проходки;
- e – количество предприятий в акционерном обществе.

4.5 Определение прогнозного количества нефтяных ванн.

4.5.1 Прогнозное количество нефтяных ванн по i -й площади k -го предприятия акционерного общества определяется по формуле

$$z_{ki} = \alpha \cdot z_{ki-1} \pm 2 \cdot \sigma, \text{ ванн/1000 м проходки,} \quad (5)$$

где z_{ki} – прогнозное количество нефтяных ванн по i -й площади k -го предприятия акционерного общества, ванн/1000 м проходки;

α – весовой коэффициент;

z_{ki-1} – фактическое количество нефтяных ванн, установленных по i -й площади k -го предприятия акционерного общества в 1-м году, предшествующем планируемому, ванн/1000 м проходки;

σ – среднеквадратичное отклонение.

4.5.2 Весовой коэффициент вычисляется по формуле

$$\alpha = \frac{\sum_{t=2}^{\tau} (z_{kit} \cdot z_{ki(t-1)})}{\sum_{t=2}^{\tau} z_{kit}^2}, \quad (6)$$

где z_{kit} – фактическое количество нефтяных ванн, установленных по i -й площади k -го предприятия акционерного общества в t -м году, ванн/1000 м проходки;

$z_{ki(t-1)}$ — фактическое количество нефтяных ванн, установленных по i -й площади k -го предприятия акционерного общества в $(t-1)$ -м году, ванн/1000 м проходки;

τ — количество лет, участвующих в прогнозе (3-5 лет);

α — весовой коэффициент.

4.5.3 Среднеквадратичное отклонение определяется по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{\tau-2} \cdot \sum_{t=2}^{\tau} (z_{kit} - \alpha \cdot z_{ki(t-1)})^2}, \text{ ванн/1000 м проходки, (7)}$$

где σ — среднеквадратичное отклонение;

z_{kit} — фактическое количество нефтяных ванн, установленных по i -й площади k -го предприятия акционерного общества в t -м году, ванн/1000 м проходки;

$z_{ki(t-1)}$ — фактическое количество нефтяных ванн, установленных по i -й площади k -го предприятия акционерного общества в $(t-1)$ -м году, ванн/1000 м проходки;

τ — количество лет, участвующих в прогнозе (3-5 лет);

α — весовой коэффициент.

4.5.4 Прогнозное количество нефтяных ванн по k -му предприятию акционерного общества определяется по формуле

$$z_k = \sum_{i=1}^n z_{ki}, \text{ ванн/1000 м проходки, (8)}$$

где z_k — прогнозное количество нефтяных ванн по k -му предприятию акционерного общества, ванн/1000 м проходки;

z_{ki} — прогнозное количество нефтяных ванн по i -й площади k -го предприятия акционерного общества, ванн/1000 м проходки;

n — количество i -х площадей по k -му предприятию акционерного общества.

4.5.5 Прогнозное количество нефтяных ванн по акционерному обществу определяется по формуле

$$z = \sum_{k=1}^e z_k, \text{ ванн/1000 м проходки,} \quad (9)$$

- где z – прогнозное количество нефтяных ванн по акционерному обществу, ванн/1000 м проходки;
- z_k – прогнозное количество нефтяных ванн по k -му предприятию акционерного общества, ванн/1000 м проходки;
- e – количество k -х предприятий в акционерном обществе.

4.6 Потребность в подготовленной нефти на установку нефтяных ванн по i -й площади k -го предприятия акционерного общества на год определяется по формуле

$$Q_{ki} = H_{ki} \cdot \Pi_{ki} \cdot z_{ki}, \text{ т/год,} \quad (10)$$

- где Q_{ki} – потребность в подготовленной нефти на установку нефтяных ванн по i -й площади k -го предприятия акционерного общества на год, т/год;
- H_{ki} – норма использования подготовленной нефти на установку одной нефтяной ванны при бурении скважин на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/ванна;
- Π_{ki} – план проходки по i -й площади k -го предприятия акционерного общества, м/год;
- z_{ki} – прогнозное количество нефтяных ванн по i -й площади k -го предприятия акционерного общества, ванн/1000 м проходки.

4.7 Потребность в подготовленной нефти на установку нефтяных ванн по k -му предприятию акционерного общества на год определяется по формуле

$$Q_k = H_k \cdot \Pi_k \cdot z_k, \text{ т/год,} \quad (11)$$

- где Q_k – потребность в нефти на установку нефтяных ванн по k -му предприятию акционерного общества на год, т/год;

- H_k – норма использования подготовленной нефти на установку одной нефтяной ванны при бурении скважин по k -му предприятию акционерного общества, т/ванна;
- Π_k – план проходки по k -му предприятию акционерного общества, м/год;
- z_k – прогнозное количество нефтяных ванн по k -му предприятию акционерного общества, ванн/1000 м проходки.

4.8 Потребность в подготовленной нефти на установку нефтяных ванн по акционерному обществу на год определяется по формуле

$$Q = H \cdot \Pi \cdot z, \text{ т/год}, \quad (12)$$

- где Q – потребность в подготовленной нефти на установку нефтяных ванн по акционерному обществу на год, т/год;
- H – норма использования подготовленной нефти на установку одной нефтяной ванны при бурении скважин по акционерному обществу, т/ванна;
- Π – план проходки по акционерному обществу, м/год;
- z – прогнозное количество нефтяных ванн по акционерному обществу, ванн/1000 м проходки.

4.9 Расход подготовленной нефти на установку нефтяных ванн определяется потерями нефти в результате ее смешивания с буровым раствором, находящимся в скважине. Количество потерянной нефти зависит от технического уровня средств, применяемых для извлечения нефти из бурового раствора. Кроме того, при определении расхода подготовленной нефти учитывается возможность дальнейшего ее использования, а также возможность использования бурового раствора, смешанного с нефтью, при бурении с применением РНО.

4.10 Индивидуальная норма расхода подготовленной нефти на установку нефтяной ванны – количество подготовленной нефти, которое теряется с отработанным буровым раствором после установки нефтяной ванны при бурении под j -ю колонну i -й площади k -го предприятия акционерного общества, определяется по формуле

$$H_{p\ kij} = H_{kij} \cdot \left(1 - \frac{H_{из\ kij}}{100}\right), \text{ т/ванна}, \quad (13)$$

- где $N_{p\ kij}$ – индивидуальная норма расхода подготовленной нефти на установку одной нефтяной ванны при бурении под j -ю колонну i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/ванна;
- N_{kij} – индивидуальная норма использования подготовленной нефти на установку одной нефтяной ванны при бурении под j -ю колонну на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/ванна;
- $N_{из\ kij}$ – процент извлечения нефти из бурового раствора после установки нефтяной ванны при бурении под j -ю колонну на 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, %.

4.11 Норма расхода подготовленной нефти на установку нефтяной ванны по площади – средневзвешенное значение количества подготовленной нефти, которая теряется с отработанным буровым раствором после установки нефтяной ванны при бурении скважин на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, определяется по формуле

$$N_{p\ ki} = N_{ki} \cdot \left(1 - \frac{N_{из\ ki}}{100}\right), \text{ т/ванна,} \quad (14)$$

- где $N_{p\ ki}$ – норма расхода подготовленной нефти на установку одной нефтяной ванны при бурении скважин на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/ванна;
- N_{ki} – норма использования подготовленной нефти на установку одной нефтяной ванны при бурении скважин на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/ванна;
- $N_{из\ ki}$ – процент извлечения нефти из бурового раствора после установки нефтяной ванны при бурении скважин на 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, %.

$$N_{из ki} = \frac{\sum_{j=1}^m N_{из kij} \cdot h_{kij}}{\sum_{j=1}^m h_{kij}}, \% \quad (15)$$

где $N_{из kij}$ — процент извлечения нефти из бурового раствора после установки нефтяной ванны при бурении под j -ю колонну на 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, %;

h_{kij} — длина интервала бурения под j -ю колонну на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, м;

m — количество интервалов бурения под j -ю колонну на i -й площади k -го предприятия акционерного общества.

4.12 Норма расхода подготовленной нефти на установку нефтяной ванны по предприятию — средневзвешенное значение количества подготовленной нефти, которая теряется с отработанным буровым раствором после установки нефтяной ванны при бурении скважин в k -м предприятии акционерного общества, определяется по формуле

$$N_{pk} = N_k \cdot \left(1 - \frac{N_{из k}}{100}\right), \text{ т/ванна}, \quad (16)$$

где N_{pk} — норма расхода подготовленной нефти на установку одной нефтяной ванны при бурении скважин по k -му предприятию акционерного общества, т/ванна;

N_k — норма использования подготовленной нефти на установку одной нефтяной ванны при бурении скважин по k -му предприятию акционерного общества, т/ванна;

$H_{из k}$ — процент извлечения нефти из бурового раствора после установки нефтяной ванны при бурении в k -м предприятии 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, %.

$$H_{из k} = \frac{\sum_{i=1}^n (H_{из ki} \cdot \frac{\Pi_{ki}}{L_{ki}})}{\sum_{i=1}^n (\frac{\Pi_{ki}}{L_{ki}})}, \quad \%, \quad (17)$$

где $H_{из ki}$ — процент извлечения нефти из бурового раствора после установки нефтяной ванны при бурении скважин на 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, %;

Π_{ki} — план проходки на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, м/год;

L_{ki} — глубина скважины на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, м;

n — количество i -х площадей на k -ом предприятии акционерного общества.

4.13 Норма расхода подготовленной нефти на установку нефтяной ванны по акционерному обществу — средневзвешенное значение количества подготовленной нефти, которая теряется с отработанным буровым раствором после установки нефтяной ванны при бурении скважин в акционерном обществе, определяется по формуле

$$H_p = H \cdot \left(1 - \frac{H_{из}}{100}\right), \quad \text{т/ванна}, \quad (18)$$

- где N_p — норма расхода подготовленной нефти на установку одной нефтяной ванны при бурении скважин в акционерном обществе, т/ванна;
- N — норма использования подготовленной нефти на установку одной нефтяной ванны при бурении скважин в акционерном обществе, т/ванна;
- $N_{из}$ — процент извлечения нефти из бурового раствора после установки нефтяной ванны при бурении скважин в акционерном обществе 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, %.

$$N_{из} = \frac{\sum_{k=1}^e (N_{из k} \cdot \Pi_k \cdot z_k)}{\sum_{k=1}^e (\Pi_k \cdot z_k)}, \quad \%, \quad (19)$$

- где $N_{из k}$ — процент извлечения нефти из бурового раствора после установки нефтяной ванны при бурении в k-м предприятии 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, %;
- Π_k — план проходки по k-му предприятию акционерного общества, м/год;
- z_k — прогнозное количество нефтяных ванн по k-му предприятию акционерного общества, ванн/1000 м проходки;
- e — количество предприятий в акционерном обществе.

4.14 Расход подготовленной нефти на установку нефтяных ванн по i-й площади k-го предприятия акционерного общества за год определяется по формуле

$$Q_{p\ ki} = H_{p\ ki} \cdot \Pi_{ki} \cdot z_{ki} , \quad \text{т/год}, \quad (20)$$

- где $Q_{p\ ki}$ – расход подготовленной нефти на установку нефтяных ванн на i -й площади k -го предприятия акционерного общества за год, т/год;
- $H_{p\ ki}$ – норма расхода подготовленной нефти на установку одной нефтяной ванны при бурении скважин на i -й площади k -го предприятия акционерного общества, т/ванна;
- Π_{ki} – план проходки по i -й площади k -го предприятия акционерного общества, м/год;
- z_{ki} – прогнозное количество нефтяных ванн по i -й площади k -го предприятия акционерного общества, ванн/1000 м проходки.

4.15 Расход подготовленной нефти на установку нефтяных ванн по k -му предприятию акционерного общества за год определяется по формуле

$$Q_{p\ k} = H_{p\ k} \cdot \Pi_k \cdot z_k , \quad \text{т/год}, \quad (21)$$

- где $Q_{p\ k}$ – расход подготовленной нефти на установку нефтяных ванн по k -му предприятию акционерного общества за год, т/год;
- $H_{p\ k}$ – норма расхода подготовленной нефти на установку одной нефтяной ванны при бурении скважин по k -му предприятию акционерного общества, т/ванна;
- Π_k – план проходки по k -му предприятию акционерного общества, м/год;
- z_k – прогнозное количество нефтяных ванн по k -му предприятию акционерного общества, ванн/1000 м проходки.

4.16 Расход подготовленной нефти на установку нефтяных ванн по акционерному обществу за год определяется по формуле

$$Q_p = H_p \cdot \Pi \cdot z , \quad \text{т/год}, \quad (22)$$

- где Q_p – расход нефти на установку нефтяных ванн по акционерному обществу за год, т/год;

- N_p — норма расхода подготовленной нефти на установку одной нефтяной ванны при бурении скважин по акционерному обществу, т/ванна;
- Π — план проходки по акционерному обществу, м/год;
- z — прогнозное количество нефтяных ванн по акционерному обществу, ванн/1000 м проходки.

4.17 Норматив расхода подготовленной нефти на установку нефтяных ванн по предприятию акционерного общества – отношение массы подготовленной нефти, расходуемой при установке нефтяных ванн по k-му предприятию акционерного общества, к массе годовой добычи нефти k-м предприятием, выраженное в процентах, определяется по формуле

$$N_{pk} = \frac{Q_{pk}}{G_k} \cdot 100, \quad \%, \quad (23)$$

- где N_{pk} — норматив расхода подготовленной нефти на установку нефтяных ванн при бурении по k-му предприятию акционерного общества, %;
- Q_{pk} — расход подготовленной нефти на установку нефтяных ванн по k-му предприятию акционерного общества за год, т/год;
- G_k — годовая добыча нефти k-м предприятием акционерного общества, т/год.

4.18 Норматив расхода подготовленной нефти на установку нефтяных ванн по акционерному обществу – отношение массы подготовленной нефти, расходуемой при установке нефтяных ванн по акционерному обществу, к массе годовой добычи нефти акционерным обществом, выраженное в процентах, определяется по формуле

$$N_p = \frac{Q_p}{G} \cdot 100, \quad \%, \quad (24)$$

- где N_p — норматив расхода подготовленной нефти на установку нефтяных ванн при бурении по акционерному обществу, %;
- Q_p — расход подготовленной нефти на установку нефтяных ванн по акционерному обществу за год, т/год;
- G — годовая добыча нефти акционерным обществом, т/год.

УДК

Т

ОКСТУ

Ключевые слова: норма, норматив, установка нефтяных ванн, скважина, подготовленная нефть, потребность нефти.
