Р У К О В О Д Я Щ И Й Д О К У М Е Н Т

4.2 МЕТОДИКА РАСЧЕТА НОРМ РАСХОДА ПОДГОТОВЛЕННОЙ НЕФТИ НА КИСЛОТНУЮ ОБРАБОТКУ СКВАЖИН

gost.e-ecolog.ru

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 НА КИСЛОТНУЮ ОБРАБОТКУ СКВАЖИН

Дата введения 2002–01–01

1 Область применения

Настоящий документ распространяется на работы по восстановлению дебита скважин за счет улучшения фильтрационных характеристик пласта после обработки его кислотой и позволяет провести расчеты норм использования и расходов (потерь) подготовленной нефти на выполнение этих операций; 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 на проведение процесса кислотной обработки скважин – количество подготовленной нефти, которое необходимо для проведения процесса кислотной обработки скважин.

2.2 Расход подготовленной нефти на проведение кислотной обработки скважин – потери подготовленной нефти в пласте при проведении процесса кислотной обработки скважин .

2.3 Норма использования подготовленной нефти на проведение процесса кислотной обработки скважин – количество подготовленной нефти, необходимое для проведения одной операции кислотной обработки одной скважины.

2.4 Норма расхода подготовленной нефти на проведение процесса кислотной обработки скважин – количество подготовленной нефти, которое безвозвратно теряется в результате проведения одной операции кислотной обработки одной скважины.

2.5 Норматив расхода подготовленной нефти на проведение процесса кислотной обработки скважин – часть годовой добычи нефти, выраженная в %, теряемая в результате проведения кислотной обработки скважин.

3 Порядок разработки

Продуктивность добывающих скважин может снижаться по причине некачественного вскрытия пласта, ухудшения проницаемости призабойной зоны в результате выполнения ремонтных работ, а также выпадения в призабойной зоне пласта асфальтено-смолистых, парафиновых солевых отложений и других причин. Устранить негативное влияние перечисленных причин на приток нефти к скважине позволяют кислотные обработки призабойной зоны скважин.

В технологии добычи нефти применяются несколько видов кислотных обработок.

1) Прямые кислотные обработки.

Применяются с целью воздействие на призабойную зону пласта как для разработки порового пространства (растворение с кислотой карбонатных пород), так и для очистки его от загрязняющего материала.

Время выдержки кислоты, т.е. продолжительность нахождения нефти в скважине в качестве задавочной жидкости, в каждом конкретном случае определяется технологическим регламентом на выполнение операции кислотной обработки скважины.

С целью замедления химической активности кислоты и более глубокого проникновения кислоты в слои призабойной зоны, т.е. повышения эффективности процесса, вместо чистой кислоты применяется эмульсия «кислота в нефти».

2) Кислотные обработки под давлением.

Применяются с целью обработки кислотой малопроницаемых интервалов пластов. При этом для ограничения продвижения кислоты в высокопроницаемые интервалы пласта осуществляется предварительная закачка в высокопроницаемые участки пласта буфера из высоковязкой эмульсии типа «кислота в нефти». Эмульсия поглощается высокопроницаемой частью пласта, после чего у него значительно падает приемистость, что позволяет провести продавливание кислоты в менее проницаемые участки.

Объем эмульсии, концентрация в ней нефти, а также время выдержки кислоты, т.е. продолжительность выдержки нефти в скважине в качестве задавочной жидкости в каждом конкретном случае определены технологическим регламентом предприятия на выполнение операции кислотной обработки скважины.

– При кислотных обработках призабойной зоны нефть используется для продавливания кислоты из насосно-компрессорных труб в пласт в качестве продавочной жидкости, в составе кислотной эмульсии, продавливаемой в пласт и для промывки скважины.

Вариант 1

3.1 Индивидуальная норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции кислотной обработки скважины – количество подготовленной нефти, которое необходимо для проведения одной операции кислотной обработки в качестве задавочной и промывочной жидкости j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, определяется по формуле

$$H_{kij} = V_{kij} \cdot \rho_4^{20}, \text{ т/скв.-опер.}, \quad (1)$$

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

V_{kij} – объем подготовленной нефти в качестве задавочной и промывочной жидкости на проведение одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, $м^3$/скв.-опер.;

ρ_4^{20} – плотность подготовленной нефти при стандартных условиях, т/$м^3$.

3.2 Объем нефти, который необходим на проведение одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, регламентирован технологическим документом предприятия для данной площади или вычисляется по формуле

$$V_{kij}=0{,}785\cdot\{(D_{в\,kij})^2\cdot L_{экс\,kij} - [(d_{н\,kij})^2 - (d_{в\,kij})^2]\cdot L_{нкт\,kij} + (d_{в\,тр\,kij})^2\cdot L_{тр\,kij}\} + u_{kij}, \quad м^3/\text{скв.-опер.}, \quad (2)$$

где V_{kij} – объем подготовленной нефти на проведение одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, $м^3$/скв.-опер.;

$L_{нкт\,kij}$ – длина труб НКТ в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

$D_{в\,kij}$ – внутренний диаметр эксплуатационной колонны j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

$L_{экс\ kij}$ – длина участка от устья до нижних перфорационных отверстий эксплуатационной колонны в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

$d_{в\ kij}$ – внутренний диаметр НКТ j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

$d_{н\ kij}$ – наружный диаметр НКТ j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

$d_{в\ тр\ kij}$ – внутренний диаметр подводящего трубопровода к j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

$L_{тр\ kij}$ – длина подводящего трубопровода к j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

u_{kij} – объем подготовленной нефти, теряемый (поглощаемый пластом) при проведении одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, $м^3$/скв.- опер.

3.3 Индивидуальная норма расхода подготовленной нефти (потерь) на проведение одной операции кислотной обработки скважины – количество подготовленной нефти, которое теряется в результате фильтрации в пласт в процессе кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, определяется по формуле

$$H_{p\ kij} = u_{kij} \cdot \rho_{н\ t},\ т/скв.-опер., \qquad (3)$$

где $H_{p\ kij}$ – индивидуальная норма расхода подготовленной нефти (потерь) на проведение одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, т/скв.-опер.;

u_{ki} – объем подготовленной нефти, теряемый (поглощаемый пластом) при проведении одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, $м^3$/скв.-опер.;

$\rho_{н\ t}$ – плотность подготовленной нефти при температуре t °С в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, $т/м^3$.

3.4 Объем подготовленной нефти, теряющийся в результате фильтрации в пласт при проведении одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, определяется с использованием формулы Дюпюи:

$$u_{kij} = 2 \cdot \pi \cdot \frac{\tau_{kij} \cdot k_{kij} \cdot h_{kij} \cdot (P_{заб\ kij} - P_{пл\ ki})}{\mu_{kij} \cdot \ell n \frac{R_{kij}}{r_{kij}}} \cdot 3{,}6 \cdot 10^3, \quad м^3/скв.-опер.,(4)$$

где u_{kij} – объем подготовленной нефти, теряющийся в результате фильтрации в пласт при проведении одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, $м^3$/скв.-опер.;

k_{kij} – проницаемость пласта j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, $м^2$;

h_{kij} – эффективная толщина пласта j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

$P_{заб\ kij}$ – давление на забое j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, Па;

$P_{пл\ ki}$ – пластовое давление i-й площади k-го предприятия акционерного общества, Па;

τ_{kij} – время проведения одной скважино-операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, час/скв.- опер;

μ_{kij} – динамическая вязкость подготовленной нефти, применяемой для проведения одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества при температуре на забое j-й скважины, Па·с;

R_{kij} – радиус контура питания j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

r_{kij} – радиус j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м.

3.5 Для проведения вычислений по уравнению (4) необходимо определить $P_{заб\ kij}$, μ_{kij}, все остальные члены уравнения известны из технологических данных. Вязкость нефти при пластовых условиях (μ_{kij}) опреде-

ляется в лабораторных условиях или берется из технической документации как вязкость пластовой нефти в пластовых условиях, или определяется по п.3.6.

Расчет величины $P_{заб\ kij}$ выполняется по следующему алгоритму:

3.5.1 При циркуляции нефти (промывка нефтью скважины) через НКТ и по кольцевому пространству между трубами давление на забое скважины равно суммарному давлению столба нефти и давлению на преодоление трения в НКТ или в кольцевом пространстве между эксплуатационной колонной и НКТ в зависимости от вида промывки (циркуляции):

$$P_{заб\ kij} = P_{ст\ kij} + P_{тр\ kij},\ \text{Па}, \qquad (5)$$

где $P_{заб\ kij}$ – давление на забое j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, Па;

$P_{ст\ kij}$ – давление столба нефти в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, Па;

$P_{тр\ kij}$ – потери давления на преодоление трения в НКТ или в кольцевом пространстве между эксплуатационной колонной и НКТ при циркуляции нефти в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, Па.

3.5.1.1 Давление столба нефти определяется по формуле

$$P_{ст\ kij} = 10^4 \cdot L_{нкт\ kij} \cdot \rho_{н\ t\ kij},\ \text{Па}, \qquad (6)$$

где $P_{ст\ kij}$ – давление столба нефти в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, Па;

$L_{нкт\ kij}$ – длина труб НКТ в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

$\rho_{н\ t\ kij}$ – плотность подготовленной нефти при температуре в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, т/м^3.

3.5.1.2 Потери давления на преодоление трения в кольцевом пространстве между эксплуатационной колонной и НКТ при циркуляции нефти определяются по формулам:

3.5.1.2.1 При прямой циркуляции:

$$P_{тр\ kij} = 10^3 \cdot \lambda \frac{L_{нкт.kij} \cdot (V_{к.kij})^2}{2 \cdot (D_{в.kij} - d_{н.kij})} \cdot \rho_{н\ t\ kij},\ \text{Па}, \qquad (7)$$

где $P_{тр\ kij}$ – потери давления на преодоление трения в кольцевом пространстве между эксплуатационной колонной и НКТ при циркуляции нефти в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, Па;

λ – коэффициент трения при движении нефти по трубам;

$L_{нкт\ kij}$ – длина труб НКТ в j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

$V_{к\ kij}$ – скорость движения нефти в кольцевом пространстве j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м/с;

$D_{в\ kij}$ – внутренний диаметр эксплуатационной колонны j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

$d_{в\ kij}$ – внутренний диаметр НКТ j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

$\rho_{н\ t\ kij}$ – плотность подготовленной нефти при температуре в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, т/м^3.

3.5.1.2.2 Скорость движения нефти определяется по формуле

$$V_{к\ kij} = \frac{q}{3600 \cdot F_{kij}} = \frac{q}{900 \cdot \pi[(D_{в\ kij})^2 - (d_{н\ kij})^2]}, \text{ м/с,} \qquad (8)$$

где $V_{к\ kij}$ – скорость движения нефти в кольцевом пространстве j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м/с;

F_{kij} – площадь кольцевого пространства или площадь трубы, по которой движется нефть в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м^2;

q – подача применяемого насоса (агрегата), м^3/ч;

$D_{в\ kij}$ – внутренний диаметр эксплуатационной колонны j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

$d_{н\ kij}$ – наружный диаметр НКТ в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м.

3.5.1.2.3 Расчет коэффициента λ для ламинарного режима течения нефти выполняется по формуле Стокса:

$$\lambda = \frac{64}{Re}, \qquad (9)$$

где Re – критерий Рейнольдса.

3.5.1.2.4 Расчет коэффициента λ для турбулентного режима течения жидкости выполняется по формуле Блазиуса:

$$\lambda = \frac{0{,}3164}{\sqrt[4]{Re}}, \qquad (10)$$

3.5.1.2.5 Критерий Рейнольдса, определяется по формуле

$$Re = \frac{V_{к\,kij} \cdot (D_{в\,kij} - d_{н\,kij})}{\upsilon_{kij}}, \qquad (11)$$

где $V_{к\,kij}$ – скорость движения нефти в кольцевом пространстве j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м/с;

$D_{в\,kij}$ – внутренний диаметр эксплуатационной колонны j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

$d_{н\,kij}$ – наружный диаметр НКТ в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

υ_{kij} – кинематическая вязкость подготовленной нефти, применяемой для проведения одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества при температуре в j-й скважине, $м^2/с$.

Если Re < 2320, то режим ламинарный, если Re > 2800 – турбулентный.

3.5.1.3.1 При обратной циркуляции:

$$P_{тр\,kij} = 10^3 \cdot \lambda \frac{L_{нкт\,kij} \cdot (V_{нкт\,kij})^2}{2 \cdot d_{в\,kij}} \cdot \rho_{н\,t\,kij}, \text{ Па}, \qquad (12)$$

где $P_{тр\ kij}$ – потери давления на преодоление трения в НКТ при циркуляции нефти в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, Па;

λ – коэффициент трения при движении нефти по трубам;

$L_{нкт\ kij}$ – длина труб НКТ в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

$V_{нкт\ kij}$ – скорость движения нефти в НКТ j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м/с;

$d_{в\ kij}$ – внутренний диаметр НКТ в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

$\rho_{н\ t\ kij}$ – плотность подготовленной нефти при температуре в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, т/м^3.

3.5.1.3.2 Скорость движения нефти определяется по формуле

$$V_{нкт.kij} = \frac{q}{3600 \cdot F_{нкт.kij}} = \frac{q}{900 \cdot \pi \cdot (d_{в\ kij})^2}, \quad м/с, \qquad (13)$$

где $V_{нкт\ kij}$ – скорость движения нефти в НКТ j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м/с;

$F_{нкт\ kij}$ – площадь НКТ, по которым движется нефть в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м^2;

q – подача применяемого насоса (агрегата), м^3/ч;

$d_{в\ kij}$ – внутренний диаметр НКТ в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м.

3.5.1.3.3 Расчет коэффициента λ выполняется по формулам (9) и (10).

3.5.1.3.4 Критерий Рейнольдса, определяется по формуле

$$Re = \frac{V_{нкт\ kij} \cdot d_{в\ kij}}{\upsilon_{kij}}, \qquad (14)$$

где $V_{нкт\,kij}$ – скорость движения нефти в НКТ j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м/с;

$d_{в\,kij}$ – внутренний диаметр НКТ в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, м;

υ_{kij} – кинематическая вязкость подготовленной нефти, применяемой для проведения одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества при температуре в j-й скважине, $м^2/с$.

Если Re < 2320, то режим ламинарный, если Re > 2800 – турбулентный.

3.6 Определение плотности и вязкости нефти при температуре t°C скважины выполняется при лабораторных исследованиях или расчетом.

В случаях, когда одна и та же нефть используется для ведения процесса при различных температурах, с целью сокращения лабораторных исследований можно вычислить ее вязкость по следующему алгоритму.

3.6.1 Плотность нефти при температуре t °C вычисляется по следующей формуле

$$\rho_{н\,t\,kij} = \rho_4^{20} + a \cdot (t-20), \quad т/м^3, \qquad (15)$$

где $\rho_{н\,t\,kij}$ – плотность подготовленной нефти при температуре в j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества, $т/м^3$,

ρ_4^{20} – плотность подготовленной нефти при стандартных условиях, $т/м^3$;

a – температурная поправка плотности нефти, $(т/м^3)/°C$;

t – температура, °C.

Температурные поправки « a » приведены в Приложении А.

3.6.2 Вязкость нефти при температуре t определяется при лабораторных исследованиях . Рассчет вязкости производится по результатам лабораторных анализов.

3.6.2.1 В лаборатории определяется динамическая вязкость нефти μ_1 и μ_2 при температурах соответственно T_1 и T_2, при условии $T_1 < (t+273) < T_2$.

3.6.2.2 Расчет вязкости нефти выполняется по формуле Вальтера:

$$\ell g \cdot \ell g \cdot (\mu_t + 0{,}8) = a + b \cdot \ell g \cdot (t+273), \qquad (16)$$

где μ_t – динамическая вязкость нефти при температуре t °С, Па·с;

а и b – коэффициенты уравнения Вальтера;

t – температура в j-й скважине (средняя между забоем и устьем), °С.

Для каждой нефти вычисляются свои коэффициенты уравнения Вальтера, используя результаты лабораторных анализов:

$$b=\frac{\ell g\cdot\ell g\cdot(\mu_1+0{,}8)-\ell g\cdot\ell g\cdot(\mu_2+0{,}8)}{\ell gT_1-\ell gT_2}, \qquad (17)$$

$$a=\ell g\cdot\ell g\cdot(\mu_1+0{,}8)-b\cdot\ell g\cdot(T_1), \qquad (18)$$

где μ_1 – динамическая вязкость нефти при температуре T_1, Па·с;

μ_2 – динамическая вязкость нефти при температуре T_2, Па·с;

T_1 и T_2 – температуры, при которых проводилось определение вязкости нефти.

3.6.2.3 Величина кинематической вязкости нефти вычисляется по формуле

$$\upsilon_t=\frac{\mu_t}{\rho_t}\cdot 10^{-3}, \quad м^2/с, \qquad (19)$$

где υ_t – кинематическая вязкость нефти при температуре t°С – средней температуре в скважине, $м^2/с$;

μ_t – динамическая вязкость нефти при температуре t°С – средней температуре в скважине, Па·с;

ρ_t – плотность нефти при температуре t°С – средней температуре в скважине, $т/м^3$.

Вариант 2

3.7 Вычисления индивидуальных норм использования и расходов подготовленной нефти на проведение одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества выполняются аналогично варианту 1А со следующими изменениями по п.3.1–3.6:

3.7.1 Индивидуальная норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции кислотной обработки скважины – количество подготовленной нефти в составе эмульсии, применяемой для кислотной обработки скважин, и количество подготовленной нефти, которое необходимо для проведения одной операции кислотной обработки в качестве задавочной и промывочной жидкостей, для проведения одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, определяется по формуле

$$Н_{kij} = (\alpha_{kij} \cdot V_{эм\ kij} + V_{kij}) \cdot \rho_4^{20}, \quad т/скв.-опер., \qquad (20)$$

где $Н_{kij}$ – индивидуальная норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, т/скв.-опер.;

α_{kij} – объемная концентрация нефти в эмульсии для проведения одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, доля;

$V_{эм\ kij}$ – объем эмульсии для проведения одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, $м^3$/скв.-опер.;

V_{kij} – объем подготовленной нефти в качестве задавочной и промывочной жидкости на проведение одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, $м^3$/скв.-опер.;

ρ_4^{20} – плотность подготовленной нефти при стандартных условиях, $т/м^3$.

3.7.2 Индивидуальная норма расхода подготовленной нефти (потерь) на проведение одной операции кислотной обработки скважины – количество подготовленной нефти в составе жидкостей, применяемых для кислотной обработки скважин, которое теряется в результате фильтрации в пласт при проведении одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, определяется по формуле

$$Н_{э.р\ kij} = Н_{р\ kij} + (\alpha_{kij} \cdot V_{эм\ kij}) \cdot \rho_н, \quad т/скв.-опер., \qquad (21)$$

где $Н_{э.р\ kij}$ – индивидуальная норма расхода подготовленной нефти на проведение одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества с использованием эмульсии, т/скв.-опер.;

$Н_{р\ kij}$ – индивидуальная норма расхода подготовленной нефти (потерь) на проведение одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, т/скв.-опер., (расчет по п.3.3–3.6);

α_{kij} – объемная концентрация нефти в эмульсии для проведения одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, доли;

$V_{эм\ kij}$ – объем эмульсии для проведения одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, $м^3$,скв.-опер.;

$\rho_н$ – плотность подготовленной нефти при стандартных условиях, $т/м^3$.

Если технологией предусмотрено применение вместо эмульсии чистой нефти, то в выражении (20) и (21) концентрация $\alpha_{kij} = 1$.

Применяя вычисленные индивидуальные нормы использования и индивидуальные нормы расходов, вычисляются нормативные показатели.

3.8 Норма использования подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по площади – средневзвешенное значение количества подготовленной нефти для проведения одной операции кислотной обработки скважин на i-й площади k-го предприятия акционерного общества определяется по формуле

$$Н_{ki} = \frac{\sum_{j=1}^{m} Н_{kij} \cdot z_{kij}}{\sum_{j=1}^{m} z_{kij}}, \quad т/скв.-опер., \qquad (22)$$

где $Н_{ki}$ – норма использования подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по площади, т/скв.-опер.;

$Н_{kij}$ – индивидуальная норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции кислотной обработки скважин j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, т/скв.-опер.;

z_{kij} – количество скважино-операций за год на j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества (каждая операция на одной скважине во время одного ремонта учитывается как одна скважино-операция), скв.-опер./год;

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

3.9 Норма использования подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по предприятию – средневзвешенное значение количества подготовленной нефти для проведения одной операции кислотной обработки скважин k-го предприятия акционерного общества определяется по формуле

$$H_k = \frac{\sum_{i=1}^{n} H_{ki} \cdot z_{ki}}{\sum_{i=1}^{n} z_{ki}}, \text{ т/скв.-опер.,} \qquad (23)$$

где H_k – норма использования подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по предприятию, т/скв.-опер.;

H_{ki} – норма использования подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по площади, т/скв.-опер.;

z_{ki} – количество скважино-операций за год на i-й площади k-го предприятия акционерного общества; скв.-опер./год;

n – количество i-х площадей k-го предприятия акционерного общества.

3.10 Норма использования подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по акционерному обществу – средневзвешенное значение количества подготовленной нефти для проведения одной операции кислотной обработки скважин акционерного общества определяется по формуле

$$H = \frac{\sum_{k=1}^{e} H_k \cdot z_k}{\sum_{k=1}^{e} z_k}, \text{т/скв.-опер.,} \qquad (24)$$

где H – норма использования подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по акционерному обществу, т/скв.-опер.;

H_k – норма использования подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по предприятию, т/скв.-опер.;

z_k – количество скважино-операций за год в k-м предприятии акционерного общества, скв.-опер./год;

e – количество k-х предприятий акционерного общества.

3.11 Норма расхода подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по площади – средневзвешенное значение количества подготовленной нефти, которое теряется при проведении одной операции кислотной обработки скважин i-й площади k-го предприятия акционерного общества, определяется по формуле

$$H_{p\,ki} = \frac{\sum_{j=1}^{m} H_{p\,kij} \cdot z_{kij}}{\sum_{j=1}^{m} z_{kij}}, \quad \text{т/скв.-опер.} \qquad (25)$$

где $H_{p\,ki}$ – норма расхода подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по площади, т/скв.-опер.;

$H_{p\,kij}$ – индивидуальная норма расхода подготовленной нефти на проведение одной операции кислотной обработки скважин j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, т/скв.-опер.;

z_{kij} – количество скважино-операций за год на j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества (каждая операция на одной скважине во время одного ремонта учитывается как одна скважино-операция), скв.-опер./год;

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

3.12 Норма расхода подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по предприятию – средневзвешенное значение количества подготовленной нефти, которое теряется при проведении одной операции кислотной обработки скважин k-го предприятия акционерного общества в результате фильтрации в пласт, определяется по формуле

$$H_{p\,k} = \frac{\sum_{i=1}^{n} H_{p\,ki} \cdot z_{ki}}{\sum_{i=1}^{n} z_{ki}}, \quad \text{т/скв.-опер.,} \qquad (26)$$

где $H_{p\,k}$ – норма расхода подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по предприятию, т/скв.-опер.;

$H_{p\,ki}$ – норма расхода подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по площади, т/скв.-опер.;

z_{ki} – количество скважино-операций за год на i-й площади k-го предприятия акционерного общества; скв.-опер./год;

n – количество i-х площадей k-го предприятия акционерного общества.

3.13 Норма расхода подготовленной нефти на кислотную обработку скважин акционерного общества – средневзвешенное значение количества подготовленной нефти, которое теряется при проведении одной операции кислотной обработки скважин акционерного общества в результате фильтрации в пласт, определяется по формуле

$$H_p = \frac{\sum_{k=1}^{e} H_{p\,k} \cdot z_k}{\sum_{k=1}^{e} z_k}, \quad \text{т/скв.-опер.,} \qquad (27)$$

где H_p – норма расхода подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по акционерному обществу, т/скв.-опер.;

$H_{p\,k}$ – норма расхода подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по предприятию, т/скв.-опер.;

z_k – количество скважино-операций за год в k-м предприятии акционерного общества за год, скв.-опер./год;

e – количество k-х предприятий акционерного общества.

3.14 Потребность в подготовленной нефти на год для проведения кислотной обработки скважин j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества определяется по формуле

$$Q_{kij} = H_{kij} \cdot z_{kij}, \quad \text{т/год,} \qquad (28)$$

где H_{kij} – индивидуальная норма использования подготовленной нефти на проведение одной операции кислотной обработки скважин j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, т/скв.-опер.;

z_{kij} – количество скважино-операций за год, проводимых на j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества (каждая операция на одной скважине во время одного ремонта учитывается как одна скважино-операция), скв.-опер./год.

3.15 Потребность в подготовленной нефти на год для проведения кислотной обработки скважин на i-й площади k-го предприятия акционерного общества определяется по формуле

$$Q_{ki} = H_{ki} \cdot z_{ki}, \text{ т/год}, \quad (29)$$

где H_{ki} – норма использования подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по i-й площади, т/скв.-опер.;

z_{ki} – количество скважино-операций за год на i-й площади k-го предприятия акционерного общества, скв.-опер./год.

3.16 Потребность в подготовленной нефти на год для проведения кислотной обработки скважин в k-м предприятии акционерного общества определяется по формуле

$$Q_k = H_k \cdot z_k, \text{ т/год}, \quad (30)$$

где H_k – норма использования подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по k-му предприятию, т/скв.-опер.;

z_k – количество скважино-операций за год в k-м предприятии акционерного общества, скв.-опер./год.

3.17 Потребность в подготовленной нефти на год для проведения кислотной обработки скважин в акционерном обществе определяется по формуле

$$Q = H \cdot z, \text{ т/год}, \quad (31)$$

где H – норма использования подготовленной нефти на кислотной обработки скважин по акционерному обществу, т/скв.-опер.;

z – количество скважино-операций за год на в акционерном обществе за год, скв.-опер./год.

3.18 Расход подготовленной нефти на проведение кислотной обработки скважин j-й скважины i-й площади k-м предприятия акционерного общества – масса потерь подготовленной нефти за год при проведении операций кислотной обработки скважин k-го предприятия акционерного общества определяется по формуле

$$Q_{p\,kij} = H_{p\,kij} \cdot z_{kij}, \quad \text{т/год}, \tag{32}$$

где $H_{p\,kij}$ – индивидуальная норма расхода подготовленной нефти на проведение одной операции кислотной обработки j-й скважины i-й площади k-го предприятия акционерного общества, т/скв.-опер.;

z_{kij} – количество скважино-операций за год на j-й скважине i-й площади k-го предприятия акционерного общества (каждая операция на одной скважине во время одного ремонта учитывается как одна скважино-операция), скв.-опер./год.

3.19 Расход подготовленной нефти на проведение кислотной обработки скважин на i-й площади k-го предприятия акционерного общества – масса потерь подготовленной нефти за год при проведении операций кислотной обработки скважин на i-й площади k-го предприятия акционерного общества определяется по формуле

$$Q_{p\,ki} = H_{p\,ki} \cdot z_{ki}, \quad \text{т/год}, \tag{33}$$

где $H_{p\,ki}$ – норма расхода подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по i-й площади k-го предприятия акционерного общества, т/скв.-опер.;

z_{ki} – количество скважино-операций за год на i-й площади k-го предприятия акционерного общества, скв.-опер./год.

3.20 Расход подготовленной нефти на проведение кислотной обработки скважин в k-м предприятии акционерного общества – масса потерь подготовленной нефти за год при проведении операций кислотной обработки скважин k-го предприятия акционерного общества определяется по формуле

$$Q_{p\,k} = H_{p\,k} \cdot z_{k}, \quad \text{т/год}, \tag{34}$$

где $H_{p\,k}$ – норма расхода подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по k-му предприятию акционерного общества, т/скв.-опер.;

z_{k} – количество скважино-операций за год на k-м предприятии акционерного общества, скв.-опер./год.

3.21 Расход подготовленной нефти на проведение кислотной обработки скважин в акционерном обществе – масса потерь подготовленной нефти за год при проведении операций кислотной обработки скважин акционерного общества определяется по формуле

$$Q_p = H_p \cdot z, \quad \text{т/год}, \tag{34}$$

где H_p – норма расхода подготовленной нефти на кислотную обработку скважин по акционерному обществу, т/скв.-опер.;

z – количество скважино-операций за год в акционерном обществе, скв.-опер./год.

3.22 Норматив расхода подготовленной нефти на кислотную обработку скважин k-го предприятия акционерного общества – отношение массы подготовленной нефти, теряемой за год при кислотной обработке скважин в k-м предприятии, к массе годовой добычи нефти k-м предприятием, выраженное в %, определяется по формуле

$$N_{p\,k} = \frac{Q_{p\,k}}{G_k} \cdot 100, \quad \%, \tag{36}$$

где $Q_{p\,k}$ – расход подготовленной нефти (потери) на проведение кислотной обработки скважин в k-м предприятии акционерного общества за год, т/год;

G_k – годовая добыча нефти k-м предприятием акционерного общества, т/год.

3.23 Норматив расхода подготовленной нефти на кислотную обработку скважин акционерного общества – отношение массы подготовленной нефти, теряемой за год при кислотной обработке скважин в акционерном обществе, к массе годовой добычи нефти акционерным обществом, выраженное в %, определяется по формуле

$$N_p = \frac{Q}{G} \cdot 100, \quad \%, \tag{36}$$

где Q_p – расход подготовленной нефти на проведение кислотной обработки скважин в акционерном обществе за год, т/год;

G – годовая добыча нефти акционерным обществом, т/год.

Приложение А
(справочное)

Температурные поправки плотности нефти

Таблица – Температурные поправки плотности нефти при изменении температуры на 1°С

ρ_4^{20}, т/м^3	а	ρ_4^{20}, т/м^3	а
0,6900-0,6999	0,000910	0,8500-0,8599	0,000699
0,7000-0,7099	0,000897	0,8600-0,8699	0,000686
0,7100-0,7199	0,000884	0,8700-0,8799	0,000673
0,7200-0,7299	0,000870	0,8800-0,8899	0,000660
0,7300-0,7399	0,000857	0,8900-0,8999	0,000647
0,7400-0,7499	0,000844	0,9000-0,9099	0,000633
0,7500-0,7599	0,000831	0,9100-0,9199	0,000620
0,7600-0,7699	0,000818	0,9200-0,9299	0,000607
0,7700-0,7799	0,000805	0,9300-0,9399	0,000594
0,7800-0,7899	0,000792	0,9400-0,9499	0,000581
0,7900-0,7999	0,000778	0,9500-0,9599	0,000567
0,8000-0,8099	0,000765	0,9600-0,9699	0,000554
0,8100-0,8199	0,000752	0,9700-0,9799	0,000541
0,8200-0,8299	0,000738	0,9800-0,9899	0,000528
0,8300-0,8399	0,000725	0,9900-1,0000	0,000515
0,8400-0,8499	0,000712		

УДК	Т	ОКСТУ

Ключевые слова: норма, норматив, кислотная обработка скважин, скважина, подготовленная нефть, потребность нефти.

gost.e-ecolog.ru