МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ДОПУСТИМЫХ СКОРОСТЕЙ ИСТЕЧЕНИЯ НЕФТИ В РЕЗЕРВУАРЫ ЧЕРЕЗ СИСТЕМЫ РАЗМЫВА ОСАДКА С УЧЕТОМ ОБРАЗОВАНИЯ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

РД 39-30-498-80

1981

gost.e-ecolog.ru

Министерство нефтяной промышленности

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПО СБОРУ, ПОДГОТОВКЕ И ТРАНСПОРТУ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ
"ВНИИСПТнефть"

УТВЕРЖДЕНА
первым заместителем Министра
нефтяной промышленности
В.И.Кремневым 31.12.80 г.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

М Е Т О Д И К А

РАСЧЕТА ДОПУСТИМЫХ СКОРОСТЕЙ ИСТЕЧЕНИЯ НЕФТИ В РЕЗЕРВУАРЫ ЧЕРЕЗ СИСТЕМЫ РАЗЛИВА ОСАДКА С УЧЕТОМ ОБРАЗОВАНИЯ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

РД 39-30-498-80

1981

Настоящая методика разработана Всесоюзным научно-исследовательским институтом по сбору, подготовке и транспорту нефти и нефтепродуктов (ВНИИСПТнефть) на основании заказа Главтранснефти № I-IO-79 и предназначена для определения допустимых скоростей истечения нефти в резервуары через системы размыва осадка.

При разработке методики использованы результаты работ выполненных во ВНИИСПТнефть.

Методика составлена к.т.н.Бондаренко П.М.,
Сафиуллиным В.М.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ДОПУСТИМЫХ СКОРОСТЕЙ ИСТЕЧЕНИЯ НЕФТИ В РЕЗЕРВУАРЫ ЧЕРЕЗ СИСТЕМЫ РАЗМЫВА ОСАДКА С УЧЕТОМ ОБРАЗОВАНИЯ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

РД 39-30-498-80

Приказом Министерства нефтяной промышленности от 23.01.1981г.
№ 61 срок введения установлен с 10.02.1981 г.
срок действия до 30.12.1985 г.

Вводится впервые

Методика предназначена для использования работниками научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственных организаций при определении допустимых скоростей истечения нефти или другой электризующейся жидкости в цилиндрические и прямоугольные резервуары через системы размыва осадка с учетом образования статического электричества.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Методика распространяется на все типы систем размыва осадка в резервуарах при отсутствии разбрызгивания и распыления жидкости. Размыв донного осадка затопленной струей электризующейся жидкости с целью обеспечения безопасности ведения процесса должен осуществляться в зависимости от заданного значения электростатического поля в емкости.

I.2. Методика соответствует ГОСТу 2.I.0I8-79 и ГОСТу I2.I.004--76 и не исключает возможности применения в других отраслях промышленности аналогичных методов, разработанных на основе названных ГОСТов.

I.3. При размыве донного осадка в резервуаре затопленной струей нефти электростатические заряды, образующиеся при истечении нефти в резервуары через системы размыва, вносятся нефтью в резервуар, где происходит их рассеивание и накопление в нефти и на ее поверхности. При этом часть зарядов может выноситься из резервуара с откачиваемой нефтью.

I.4. Электростатическое поле в резервуаре, создаваемое объемными и поверхностными зарядами, может достигнуть величины, при которой произойдет разряд статического электричества.

I.5. Допустимые скорости размыва донных отложений струей нефти необходимо определять, исходя из условий, исключающих возникновение разрядов статического электричества с энергией, достаточной для зажигания паровоздушной смеси в резервуаре.

I.6. Допустимые скорости размыва донных отложений струей нефти или другой электризующейся жидкости определяются из условия непревышения энергии электростатического поля зарядов в резервуаре W минимальной энергии зажигания паровоздушной смеси в резервуаре W_{min} :

$$W \leq W_{min} . \qquad (I)$$

I.7. Перечень основных условных обозначений

W - энергия электростатического поля зарядов в резервуаре, Дж;

W_{min} - минимальная энергия зажигания паровоздушной смеси в резервуаре, Дж;

h - уровень нефти в резервуаре, м;

h_m - максимальный уровень нефти в резервуаре в процессе размыва, м;

H - высота резервуара, м;

R - радиус цилиндрического резервуара, м;

λ - отношение высоты вертикального цилиндрического резервуара к радиусу; $\frac{H}{R}$;

L - длина горизонтального цилиндрического резервуара, м;

M - длина прямоугольного резервуара, м;

N - ширина прямоугольного резервуара, м;

k - отношение ширины прямоугольного резервуара к длине, $\frac{N}{M}$;

l - отношение высоты прямоугольного резервуара к длине, $\frac{H}{M}$;

ε_0 - абсолютная диэлектрическая проницаемость вакуума, $8{,}854 \cdot 10^{-12}$ ф/м;

ε_1 - относительная диэлектрическая проницаемость газовой среды в резервуаре,

ε_2 - относительная диэлектрическая проницаемость нефти;

ρ_0 - объемная плотность электростатических зарядов на выходе разбивающего устройства, Кл/м^3;

ρ - плотность объемных зарядов в резервуаре относительно ρ_0;

σ - плотность поверхностных зарядов в резервуаре относительно $\rho_0 H$;

μ_i - i-ый положительный корень уравнения $J_0(\mu) = 0$;

J_0 - функция Бесселя первого рода нулевого порядка;

ν - кинематическая вязкость нефти, м^2/сек;

T - температура нефти, °К;

γ - удельная объемная электрическая проводимость нефти, ом$^{-1}$м$^{-1}$;

τ – время релаксации, равное $\frac{\varepsilon_0 \varepsilon_2}{\gamma}$, сек;

ω – общий объемный расход нефти, поступающей в резервуар по системе размыва, м^3/сек;

S – площадь отверстия размывающего устройства, через которое нефть поступает в резервуар, м^2;

n – количество размывающих устройств в резервуаре;

V – объем резервуара, м^3;

$(\rho_0)_{доп}$ – допустимая плотность зарядов на выходе размывающего устройства, к/м^3;

$V_{доп}$ – допустимая скорость истечения нефти в резервуар через размывающее устройство, м/сек.

2. ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ В РЕЗЕРВУАРАХ

2.1. Энергия электростатического поля зарядов в вертикальных цилиндрических резервуарах определяется выражением

$$W = H^3 \rho_0^2 \Omega_1 , \qquad (2)$$

где $\Omega_1 = \rho^2 W_\rho^1 + \rho\sigma W_{\rho\sigma}^1 + \sigma^2 W_\sigma^1$;

$$W_\rho^1 = \frac{2\pi}{\varepsilon_0 \varepsilon_2 \lambda^5} \sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{\rho_i^3} \left[\frac{\left(ch\rho_i\lambda\frac{h}{H} - 1\right)^2}{sh\rho_i\lambda\frac{h}{H}} \left(\frac{\varepsilon_2 sh\rho_i\lambda\left(1-\frac{h}{H}\right)}{\varepsilon_2 ch\rho_i\lambda\frac{h}{H}\cdot sh\rho_i\lambda\left(1-\frac{h}{H}\right) + \varepsilon_1 sh\rho_i\lambda\frac{h}{H}\cdot ch\rho_i\lambda\left(1-\frac{h}{H}\right)} + \right.\right.$$

$$\left.\left. + 1 \right) - \left(sh\rho_i\lambda\frac{h}{H} - \rho_i\lambda\frac{h}{H} \right) \right];$$

$$W_{\rho\sigma}^1 = \frac{4\pi}{\varepsilon_0 \lambda^4} \sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{\rho_i^4} \frac{sh\rho_i\lambda\left(1-\frac{h}{H}\right)\cdot\left(ch\rho_i\lambda\frac{h}{H} - 1\right)}{\varepsilon_2 ch\rho_i\lambda\frac{h}{H}\cdot sh\rho_i\lambda\left(1-\frac{h}{H}\right) + \varepsilon_1 sh\rho_i\lambda\frac{h}{H}\cdot ch\rho_i\lambda\left(1-\frac{h}{H}\right)};$$

$$W_\sigma^1 = \frac{2\pi}{\varepsilon_0 \lambda^3} \sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{\rho_i^3} \frac{sh\rho_i\lambda\left(1-\frac{h}{H}\right)\cdot sh\rho_i\lambda\frac{h}{H}}{\varepsilon_2 ch\rho_i\lambda\frac{h}{H}\cdot sh\rho_i\lambda\left(1-\frac{h}{H}\right) + \varepsilon_1 sh\rho_i\lambda\frac{h}{H}\cdot ch\rho_i\lambda\left(1-\frac{h}{H}\right)}$$

2.2. Энергия электростатического поля зарядов в горизонтальных цилиндрических резервуарах и железнодорожных цистернах оценивается выражением

$$W < H^4 L \rho_0^2 \Omega_2 , \qquad (3)$$

где $\Omega_2 = \rho^2 W_\rho^2 + \rho\sigma W_{\rho\sigma}^2 + \sigma^2 W_\sigma^2$;

$$W_{\varphi}^{2}=\frac{\pi \sin^{4}\beta_1}{32\varepsilon_0\varepsilon_2}\left\{\frac{1}{24\pi}\left(15\frac{\beta_2}{\sin^{4}\beta_2}-12\frac{\beta_2}{\sin^{2}\beta_2}-15ctq\,\beta_2-15ctq^{3}\beta_2\right)+\right.$$

$$\left.+\int_0^{\infty}\frac{\rho ch\rho\beta_2-ctq\,\beta_2\cdot sh\rho\beta_2}{sh^{2}\rho\pi(\varepsilon_2 sh\rho\beta_1\cdot ch\rho\beta_2-\varepsilon_1 sh\rho\beta_2\cdot ch\rho\beta_1)}\left[\varepsilon_2 sh\rho\beta_1\left(\rho ctq\,\beta_2-\right.\right.\right.$$

$$\left.\left.\left.-\frac{sh\rho\beta_2\cdot ch\rho\beta_2}{\sin^{2}\beta_2}\right)-\varepsilon_1 ch\rho\beta_1\left(\rho^{2}-\frac{sh^{2}\rho\beta_2}{\sin^{2}\beta_2}\right)\right]d\rho\right\};$$

$$W_{\varphi\sigma}^{2}=\frac{\pi \sin^{3}\beta_1}{4\varepsilon_0}\int_0^{\infty}\frac{\rho sh\rho\beta_1\left(\rho ch\rho\beta_2-ctq\,\beta_2\cdot sh\rho\beta_2\right)}{sh^{2}\rho\pi(\varepsilon_2 sh\rho\beta_1\cdot ch\rho\beta_2-\varepsilon_1 sh\rho\beta_2\cdot ch\rho\beta_1)}d\rho;$$

$$W_{\sigma}^{2}=-\frac{\pi \sin^{2}\beta_1}{2\varepsilon_0}\int_0^{\infty}\frac{\rho sh\rho\beta_1\cdot sh\rho\beta_2}{sh^{2}\rho\pi(\varepsilon_2 sh\rho\beta_1 ch\rho\beta_2-\varepsilon_1 sh\rho\beta_2\cdot ch\rho\beta_1)}\cdot d\rho;$$

$$\frac{\sin^{2}\beta_1}{1+\cos\beta_1}=2\left(1-\frac{h}{H}\right);\quad \beta_2=\beta_1-\pi;\quad H=2R.$$

2.3. Энергия электростатического поля зарядов в прямоугольных резервуарах определяется выражением

$$W=H^{5}\rho_0^{2}\Omega_3\,, \tag{4}$$

где $\Omega_3=\rho^{3}W_{\varphi}^{3}+\rho\sigma W_{\varphi\sigma}^{3}+\sigma^{2}W_{\sigma}^{3}$;

$$W_{\varphi}^{3}=\frac{32}{\pi^{4}\varepsilon_0\varepsilon_2}\frac{K}{l^{3}}\sum_p\sum_q\frac{1}{p^{4}q^{2}m^{3}}\left[lm\frac{h}{H}-sh\,lm\frac{h}{H}+\right.$$

$$\left.+\frac{(ch\,lm\frac{h}{H}-1)^{2}}{sh\,lm\frac{h}{H}}\cdot\left(\frac{\varepsilon_2 sh\,lm\left(1-\frac{h}{H}\right)}{\varepsilon_2 ch\,lm\frac{h}{H}\cdot sh\,lm\left(1-\frac{h}{H}\right)+\varepsilon_1 sh\,lm\frac{h}{H}\cdot ch\,lm\left(1-\frac{h}{H}\right)}+1\right)\right];$$

$$W_{p6}^{3} = \frac{64}{\pi^4 \varepsilon_0} \frac{K}{l^4} \sum_{p} \sum_{q} \frac{1}{p^2 q^2 m^2} \frac{sh\,lm(1-\frac{h}{H})(ch\,lm\frac{h}{H}-1)}{\varepsilon_2 ch\,lm\frac{h}{H} \cdot sh\,lm(1-\frac{h}{H}) + \varepsilon_1 sh\,lm\frac{h}{H} \cdot ch\,lm(1-\frac{h}{H})};$$

$$W_{6}^{3} = \frac{32}{\pi^4 \varepsilon_0} \frac{K}{l^3} \sum_{p} \sum_{q} \frac{1}{p^2 q^2 m} \frac{sh\,lm(1-\frac{h}{H}) \cdot sh\,lm\frac{h}{H}}{\varepsilon_2 ch\,lm\frac{h}{H} \cdot sh\,lm(1-\frac{h}{H}) + \varepsilon_1 sh\,lm\frac{h}{H} \cdot ch\,lm(1-\frac{h}{H})};$$

$$m = \pi \sqrt{q^2 + \frac{p^2}{K^2}}; \quad p,q = 1,3,5,7,\ldots$$

3. ПЛОТНОСТЬ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ В РЕЗЕРВУАРАХ

3.1. Плотность объемных зарядов в вертикальных цилиндрических и прямоугольных резервуарах относительно ρ_0 определяется по формуле

$$\rho = \frac{1}{\frac{V}{\omega\tau}\frac{h}{H}} \left(1 - e^{-\frac{V}{\omega\tau}\frac{h}{H}}\right) \qquad (5)$$

3.2. Плотность объемных зарядов в горизонтальных цилиндрических резервуарах относительно ρ_0 определяется по формуле

$$\rho = \frac{1}{\frac{V}{\omega\tau} D\left(\frac{h}{H}\right)} \left(1 - e^{-\frac{V}{\omega\tau} D\left(\frac{h}{H}\right)}\right), \qquad (6)$$

где $$D\left(\frac{h}{H}\right) = \frac{4}{\pi}\left(\frac{h}{H} - \frac{1}{2}\right)\sqrt{\frac{h}{H} - \left(\frac{h}{H}\right)^2} + \frac{1}{\pi} arcsin 2\left(\frac{h}{H} - \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{2}.$$

3.3. При заполнении резервуаров через разбрызгивающие устройства плотность поверхностных зарядов относительно $\rho_0 H$ в вертикальных цилиндрических и прямоугольных резервуарах определяется выражением

$$\sigma = \frac{\varepsilon_1}{2\varepsilon_2} \int_0^{\frac{h}{H}} \frac{Z}{1 - \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{\varepsilon_2} Z} \left(\frac{1 - \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{\varepsilon_2} Z}{1 - \frac{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}{\varepsilon_2}\frac{h}{H}}\right)^{\frac{V}{\omega\tau}} \frac{\varepsilon_1 \varepsilon_2}{(\varepsilon_2 - \varepsilon_1)^2} \times$$

$$\times e^{\frac{V}{\omega\tau}\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_2 - \varepsilon_1}\left(Z - \frac{h}{H}\right)} \left(1 - e^{-\frac{V}{\omega\tau} Z}\right) dZ, \qquad (7)$$

в горизонтальных цилиндрических резервуарах –

$$\sigma = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}\int_0^{\frac{h}{H}} \frac{Z^2\sqrt{Z-Z^2}}{D(z)\left(1-\frac{\varepsilon_2-\varepsilon_1}{\varepsilon_2}Z\right)} e^{-\frac{V}{\omega\tau}\left[\varphi\left(\frac{h}{H}\right)-\varphi(z)\right]} \times$$

$$\times\left(1-e^{-\frac{V}{\omega\tau}D(z)}\right)dz, \qquad (8)$$

где

$$\varphi(z)=\frac{1}{\pi}\left[\left(4\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_2-\varepsilon_1}Z-10\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_2-\varepsilon_1}+8\frac{\varepsilon_2^2}{(\varepsilon_2-\varepsilon_1)^2}\right)\sqrt{Z-Z^2}+\left(-3\frac{\varepsilon_2}{\varepsilon_2-\varepsilon_1}+\right.\right.$$

$$\left.\left.+12\frac{\varepsilon_2^2}{(\varepsilon_2-\varepsilon_1)^2}-8\frac{\varepsilon_2^3}{(\varepsilon_2-\varepsilon_1)^3}\right)\arcsin(2z-1)-8\frac{\varepsilon_1\varepsilon_2\sqrt{\varepsilon_1\varepsilon_2}}{(\varepsilon_2-\varepsilon_1)^3}\arcsin\frac{1+\frac{\varepsilon_2-\varepsilon_1}{\varepsilon_2}Z}{1-\frac{\varepsilon_2-\varepsilon_1}{\varepsilon_2}Z}\right].$$

3.4. При размыве донного осадка с одновременным удалением осадка моющей жидкостью из резервуара плотность поверхностных зарядов относительно $\rho_0 H$ в вертикальных цилиндрических и прямоугольных резервуарах определяется выражением

$$\sigma=\frac{1}{2}\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}\frac{1}{\frac{V}{\omega\tau}}\frac{\frac{h}{H}}{1-\frac{h}{H}}\left(1-e^{-\frac{V}{\omega\tau}\frac{h}{H}}\right), \qquad (9)$$

в горизонтальных цилиндрических резервуарах

$$\sigma=\frac{1}{2}\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2}\frac{1}{\frac{V}{\omega\tau}D\left(\frac{h}{H}\right)}\frac{\left(\frac{h}{H}\right)^2}{1-\frac{h}{H}}\left(1-e^{-\frac{V}{\omega\tau}D\left(\frac{h}{H}\right)}\right). \qquad (10)$$

3.5. Объемная плотность электростатических зарядов на выходе размывающего устройства определяется выражением

$$\rho_0 = B\omega^{7/8}, \qquad (11)$$

где $B = 1{,}4937\cdot10^{-19}\varepsilon_2\gamma\left(\sqrt{\frac{4S}{\pi}}\right)^{-23/8}\nu^{-5/8}n^{-7/8}$.

3.6. Электростатические свойства нефти (ε_2, γ, τ) следует определять по ГОСТ 6581 – 75, минимальную энергию – по "Инструкции по определению минимальной энергии зажигания горючих газов, паров и пылей", утвержденной ГУПО МВД СССР 13 июля 1977г и кинематическую вязкость – по ГОСТ 33–66.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПУСТИМЫХ ПЛОТНОСТЕЙ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ НА ВЫХОДЕ РАЗМЫВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА

4.I. Допустимые плотности зарядов на выходе размывающего устройства $(\rho_0)_{доп}$ в вертикальных цилиндрических резервуарах определяются из неравенства

$$(\rho_0)_{доп} \le \frac{\sqrt{W_{min}}}{H^2\sqrt{H}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\max\limits_{0<h\le h_m} \Omega_1}} . \qquad (I2)$$

Значений функции $\left(\sqrt{\max\limits_{0<h\le h_m} \Omega_1}\right)^{-1}$ при $h<0{,}9H$ и $\varepsilon_2=2$ могут быть определены по графикам рис.I.

4.2. Допустимые плотности зарядов на выходе размывающего устройства $(\rho_0)_{доп}$ в горизонтальных цилиндрических резервуарах определяются из неравенства

$$(\rho_0)_{доп} \le \frac{\sqrt{W_{min}}}{H^2\sqrt{L}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\max\limits_{0<h\le h_m} \Omega_2}} . \qquad (I3)$$

4.3. Допустимые плотности зарядов на выходе размывающего устройства $(\rho_0)_{доп.}$ в прямоугольных резервуарах определяются из неравенства

$$(\rho_0)_{доп} \le \frac{\sqrt{W_{min}}}{H^2\sqrt{H}} \cdot \frac{1}{\sqrt{\max\limits_{0<h\le h_m} \Omega_3}} . \qquad (I4)$$

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПУСТИМЫХ СКОРОСТЕЙ ИСТЕЧЕНИЯ НЕФТИ ЧЕРЕЗ СИСТЕМЫ РАЗМЫВА

5.I. Допустимые значения $\left(\frac{V}{\omega\tau}\right)_{доп}$ безразмерной величины $\frac{V}{\omega\tau}$ в вертикальных цилиндрических резервуарах определяются из неравенства

$$BH^2\sqrt{\frac{H}{W_{min}}}\left(\frac{V}{\tau}\right)^{7/8}\left(\frac{V}{\omega\tau}\right)^{-7/8} \le \frac{1}{\sqrt{\max\limits_{0<h\le h_m} \Omega_1}} . \qquad (I5)$$

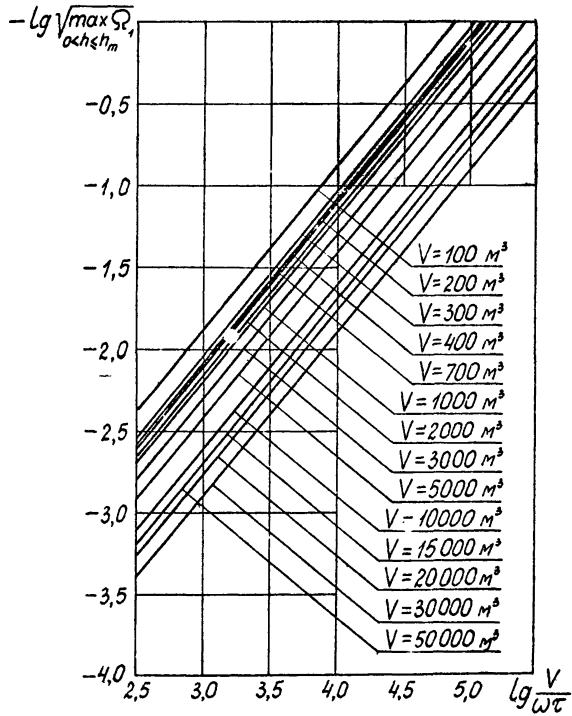

Рис. I. Зависимость $-\lg\sqrt{\max_{\alpha<h\leq h_m}\Omega_1}$ от $\lg\frac{V}{\omega\tau}$

5.2. Допустимые значения $\left(\frac{V}{\omega\tau}\right)_{доп}$ в горизонтальных цилиндрических резервуарах определяются из неравенства

$$BH^2\sqrt{\frac{L}{W_{min}}}\left(\frac{V}{\tau}\right)^{7/8}\left(\frac{V}{\omega\tau}\right)^{-7/8} \leq \frac{1}{\sqrt{\max_{0<h\leq h_m}\Omega_2}}. \qquad (I6)$$

5.3. Допустимые значения $\left(\frac{V}{\omega\tau}\right)_{доп}$ в прямоугольных резервуарах определяются из неравенства

$$BH^2\sqrt{\frac{H}{W_{min}}}\left(\frac{V}{\tau}\right)^{7/8}\left(\frac{V}{\omega\tau}\right)^{-7/8} \leq \frac{1}{\sqrt{\max_{0<h\leq h_m}\Omega_3}}. \qquad (I7)$$

5.4. Допустимые значения скоростей истечения нефти в резервуары через размывающие устройства определяются выражением

$$V_{доп} = \frac{V}{\tau s n}\left(\frac{V}{\omega\tau}\right)^{-1}_{доп}. \qquad (I8)$$

Допустимые скорости истечения нефти в резервуары через системы размыва осадка с веерными кольцевыми соплами при $h_m \leq 0{,}9H$ сведены в таблицу.

ДОПУСТИМЫЕ СКОРОСТИ ИСТЕЧЕНИЯ НЕФТИ ЧЕРЕЗ СИСТЕМЫ РАЗМЫВА ОСАДКА С ВЕЕРНЫМИ КОЛЬЦЕВЫМИ СОПЛАМИ В ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ РЕЗЕРВУАРЫ

V, $м^3$	H, м	R, м	n	V, м/сек	
				$1S \leq 0{,}0018 м^2$	$1S \leq 0{,}0044 м^2$
I	2	3	4	5	6
I00	6,0	2,35	2	3I	37
200	6,0	3,30	2	35	4I
300	7,5	3,80	2	35	4I

I	2	3	4	5	6
400	7,5	4,25	2	37	43
700	9,0	5,25	2	39	45
I000	9,0	6,00	2	42	49
I000	9,0	6,00	4	29	35
2000	I2,0	7,50	2	44	5I
2000	I2,0	7,50	4	30	36
3000	I2,0	9,50	2	46	53
3000	I2,0	9,50	4	3I	37
5000	I2,0	II,50	2	5I	59
5000	I2,0	II,50	4	36	42
I0000	I2,0	I7,00	6	33	39
I0000	I2,0	I7,00	8	28	33
I5000	I2,0	20,00	4	47	55
I5000	I2,0	20,00	8	3I	37
I5000	I2,0	20,00	I0	26	33
20000	I2,0	23,00	8	34	40
20000	I2,0	23,00	I0	30	35
30000	II,5	28,80	I6	27	32
30000	II,5	28,80	28	20	23
50000	I7,9	30,35	I8	22	26
50000	I7,9	30,35	20	22	25
50000	I7,9	30,35	28	I7	2I

5.5. Пример расчета

Определить допустимые скорости истечения нефти ($\varepsilon_2 = 2$, $\gamma \geq 10^{-10}$ ом$^{-1}$м$^{-1}$; $\nu = 10^{-5}$ м^2/сек ; $T = 298$ °К ; $W_{min} = 26 \cdot 10^{-9}$ м/с из системы размыва с веерными кольцевыми соплами ($S \leq 0{,}0088$; $0{,}0022$; $0{,}00044$ м^2; $n = 6$) в вертикальном цилиндрическом резервуаре емкостью V = I0000 м^2 (H = I2 м; R = I7 м),

в котором уровень нефти h в процессе размыва донных отложений не превышает $h_m = 0{,}9H$.

Допустимые значения $\left(\frac{V}{\omega\tau}\right)_{доп}$ безразмерного параметра $\frac{V}{\omega\tau}$ определяются из неравенства (I5), которое для данного примера имеет вид:

$$Z \leq \frac{1}{\sqrt{\max\limits_{0<h\leq h_m} \Omega_1}}, \qquad (I9)$$

где

$$Z = 702\left(\frac{V}{\omega\tau}\right)^{-7/8};\quad 5151\left(\frac{V}{\omega\tau}\right)^{-7/8};\quad 52076\left(\frac{V}{\omega\tau}\right)^{-7/8}.$$

Из неравенства (I9), графическое решение которого в логарифмических координатах приведено на рис.2, имеем:

$$\left(\frac{V}{\omega\tau}\right)_{доп} \geq 32510;\ 93760;\ 323400;\quad V_{доп} \leq 33;\ 46;\ 66\ \frac{м}{сек}.$$

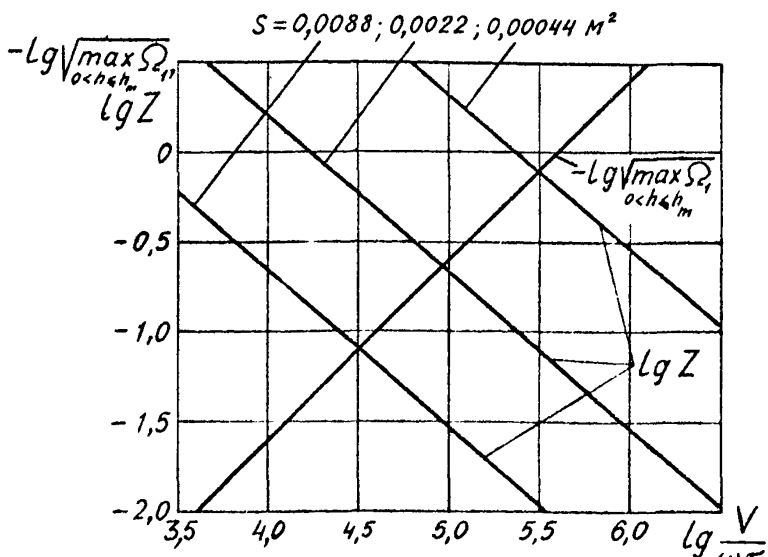

Рис. 2. Графическое решение неравенства (I9)

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр
I. Общие положения	3
2. Энергия электростатического поля в резервуарах	6
3. Плотность электростатических зарядов в резервуарах	8
4. Определение допустимых плотностей электростатических зарядов на выходе размывающего устройства	10
5. Определение допустимых скоростей истечения нефти через системы размыва	10

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

М Е Т О Д И К А

РАСЧЕТА ДОПУСТИМЫХ СКОРОСТЕЙ ИСТЕЧЕНИЯ НЕФТИ В РЕЗЕРВУАРЫ ЧЕРЕЗ СИСТЕМЫ РАЗМЫВА ОСАДКА С УЧЕТОМ ОБРАЗОВАНИЯ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

РД 39-30-498-80

Издание ВНИИСПТнефти

450055,Уфа-55, просп. Октября, 144/3

Подписано к печати 3.04.81г. ПО 3262
Формат 60х90 1/16. Уч.изд.л. 0,7. Тираж 200 экз.
Заказ 83

Ротапринт ВНИИСПТнефти

gost.e-ecolog.ru