

## 1 Расчёт тангенциального профиля наклонной скважины

Тангенциальный трёхинтервальный профиль (рисунок 1) включает вертикальный участок, участок начального искривления и тангенциальный участок.

Исходными данными для расчёта трёхинтервального профиля являются параметры:  $H$ ,  $A$ ,  $H_B$ ,  $R_1$ .

Уравнения проекций участков профиля на вертикальную и горизонтальную оси:

$$H_B + R_1 \sin \alpha_1 + L \cos \alpha_1 = H. \quad (1)$$

$$R_1 (1 - \cos \alpha_1) + L \sin \alpha_1 = A. \quad (2)$$

В системе уравнений (1) и (2) две неизвестные величины –  $L$  и  $\alpha_1$ .

Значение зенитного угла  $\alpha_1$ , при котором обеспечивается проектное смещение ствола скважины на проектной глубине  $H$ , получается в результате решения системы уравнений (1) и (3) и может быть выражено формулой:

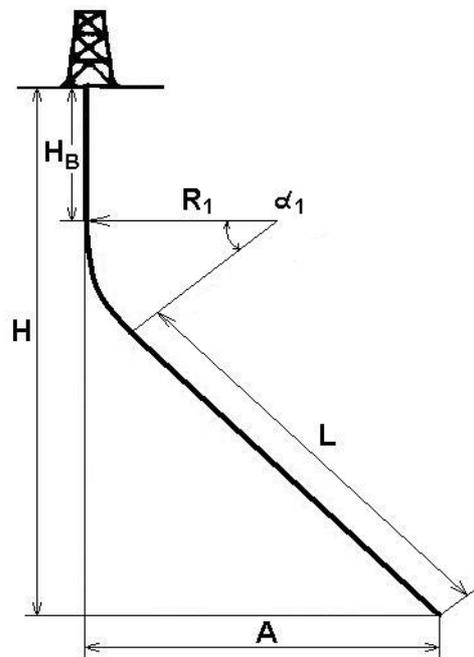


Рисунок 1 – Трёхинтервальный тангенциальный профиль

$$\alpha_1 = 2 \cdot \arctg \frac{H_0 - \sqrt{H_0^2 - A \cdot (2 \cdot R_1 - A)}}{2 \cdot R_1 - A}, \quad (3)$$

где  $H_0 = H - H_B$ .

Длина тангенциального участка определяется по формуле:

$$L = \frac{A - R_1 \cdot (1 - \cos \alpha_1)}{\sin \alpha_1}$$

Пример расчёта трёхинтервального тангенциального профиля наклонной скважины.

Исходные данные:

- глубина спуска направления – 150 м;
- глубина спуска кондуктора – 600 м;
- глубина спуска эксплуатационной колонны – 1691 м;
- проектная глубина до кровли пласта  $H = 1649$  м;
- проектное смещение на кровле пласта  $A = 500$  м;
- радиус кривизны участка начального искривления  $R_1 = 382$  м;
- мощность продуктивного пласта – 42 м.

С целью улучшения спуска и повышения герметичности крепи направления и кондуктора, составленных из обсадных труб большого диаметра, длину  $H_B$  вертикального участка принимаем равной 620 м. При этом направление и кондуктор будут расположены в вертикальном стволе скважины.

На основании исходных данных по формуле (3.4) определяется величина угла  $\alpha_1$  в конце участка начального искривления ствола:

$$\alpha_1 = 2 \cdot \arctg \frac{1029 - \sqrt{1029^2 - 500 \cdot (2 \cdot 382 - 500)}}{2 \cdot 382 - 500} = 28,18 \text{ град.}$$

Длина участка начального искривления:

$$L_1 = 10 \frac{28,2}{0,15} = 188 \text{ м.}$$

Длина тангенциального участка:

$$L = \frac{500 - 382(1 - \cos 28,2)}{\sin 28,2} = 962,4 \text{ м.}$$

Длина эксплуатационного участка:

$$L_3 = \frac{H_{\Pi}}{\cos \alpha_1} = \frac{42}{\cos 28,2} = 47,6 \text{ м.}$$

Полученные параметры проектного профиля заносятся в таблицу 1.

Таблица 1 – Расчётные параметры тангенциального трёхинтервального профиля наклонной скважины с проектным смещением 500 м

Вид участка	Глубина, м	Длина ствола, м	Длина интервала, м	Смещение, м	Зенитный угол, град.	Интенсивность, 1°/10 м
Направление	150,0	150,0	150,0	0,0	0,0	0,0
Кондуктор	600,0	600,0	450,0	0,0	0,0	0,0
Вертикальный	620,0	620,0	620,0	0,0	0,0	0,0
Начального искривления	800,0	808,0	188,0	45,0	28,2	1,5
Тангенциальный	1649,0	1770,4	962,4	500,0	28,2	0,0
Эксплуатационный	1691,0	1818,0	47,6	522,5	28,2	0,0

Тангенциальный трёхинтервальный профиль наклонной скважины с проектным смещением 500 м приведён на рисунке 2.

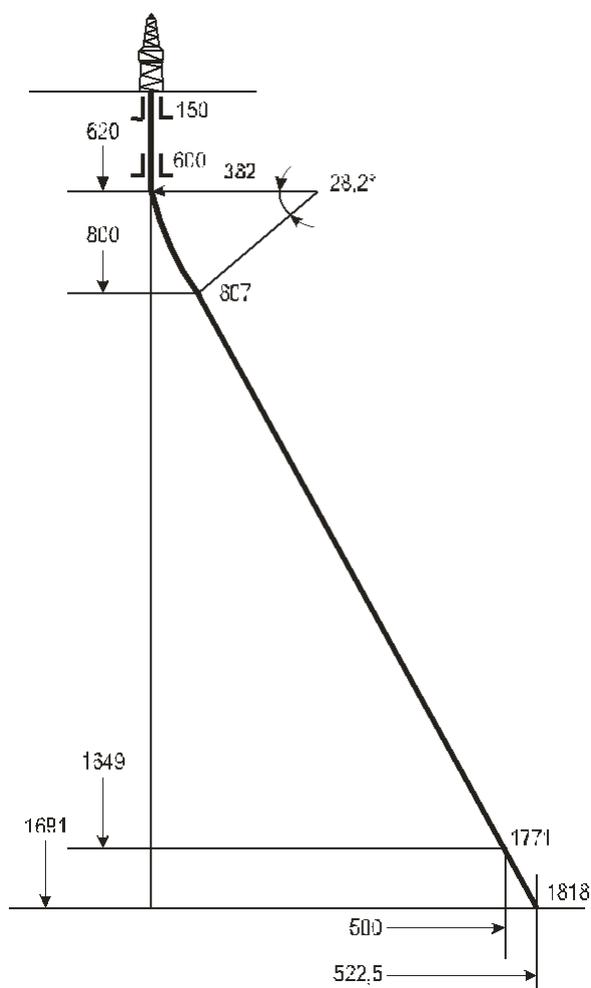


Рисунок 2 – Трёхинтервальный профиль наклонной скважины с проектным смещением 500 м

