$$R = \xi S \frac{\rho_г W_{ос}^2}{2},$$

где $\xi$ — безразмерный коэффициент сопротивления среды; $S$ — площадь поперечного сечения частицы; $\rho_г$ — плотность газовой среды; $W_{ос}$ — скорость движения частицы.

Если принять, что частица имеет шарообразную форму и движется в ламинарном режиме, который обычно лимитирует процесс отстаивания (т.е. принимая закон Стокса $\xi = 24/\mathrm{Re}$), получим следующее выражение для определения силы сопротивления $R$:

$$R = \frac{24}{\mathrm{Re}} \frac{\pi d^2}{4} \frac{\rho_г W_{ос}^2}{2} = \frac{24\mu}{W_{ос} d \rho_г} \frac{\pi d^2}{4} \frac{\rho_г W_{ос}^2}{2},$$

откуда после необходимых сокращений получаем

$$R = 3\pi d \mu W_{ос}. \qquad \text{(XV.2)}$$

Так как частица движется в радиальном направлении от коронирующего электрода к осадительному, в уравнении (XV.2) переменная скорость осаждения может быть выражена как производная от расстояния $x$ до центрального электрода по времени:

$$R = 3\pi d \mu \frac{dx}{d\tau}. \qquad \text{(XV.3)}$$

Приравняв уравнения (XV.1) и (XV.3), разделим переменные и, интегрируя в пределах самого длинного пути от $R_1$ до $R_2$, найдем время осаждения частиц в электрическом поле:

$$\frac{qU}{x \ln R_2 / R_1} = 3\pi d \mu \frac{dx}{d\tau},$$

откуда

$$d\tau = \frac{3\pi d \mu \ln R_2 / R_1}{qU} x dx$$

и окончательно

$$\tau_{ос} = \frac{3\pi d \mu \ln R_2 / R_1}{qU} \int_{R_1}^{R_2} x dx = \frac{3}{2} \cdot \frac{\pi d \mu \ln R_2 / R_1}{qU} \left( R_2^2 - R_1^2 \right).$$

Время нахождения газа в аппарате

$$\tau_н = l / W,$$

где $l$ — длина осадительного электрода; $W$ — средняя скорость газового потока.

Для очистки газа необходимо, чтобы $\tau_н \geq \tau_{ос}$. Однако на практике между электродами может иметь место не ламинарный, а турбулентный поток, усиливающийся действием электрического поля. Поэтому приведен-