

Plunge Drone

Поднятие проб

Подъем проб

Для поднятия груза будем использовать дночерпатель массой 8 килограмм,

При этом мы должны поднять по крайней мере 2 килограмма грунта, а также 2 литра воды, тогда необходимо поднять 12 килограмм и поэтому необходимо рассчитать требуемую мощность двигателя.

Для удобства эксплуатации положим, что за минуту мы поднимем груз на 5 метров.

Масса груза ($m = 12 \text{ кг}$)

Ускорение свободного падения ($g = 9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$)

Радиус шкива ($r = 50 \text{ мм}$)

Глубина опускания ($h = 5 \text{ м}$)

Время опускания ($t = 60 \text{ с}$)

Плотность воды ($\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$) (предполагается, что груз полностью погружается в воду)

Сила тяжести действующая на груз

$$F_T = mg$$

$$12 \text{ кг} * 9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 117,72 \text{ Н}$$

Сила Архимеда, действующая на груз:

Предположим, что $V = 0,005 \text{ м}^3$

Тогда:

$$F_A = \rho * g * V$$

$$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} * 9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} * 0,005 \text{ м}^3 = 49,05 \text{ Н}$$

Сила подъема в воде:

$$F_r = F_T - F_A$$

$$117,72 \text{ Н} - 49,05 \text{ Н} = 68,67 \text{ Н}$$

Скорость подъема:

$$v = \frac{h}{t}$$

$$\frac{5 \text{ м}}{60 \text{ с}} \approx 0,083 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Необходимая угловая скорость барабана:

$$w = \frac{v}{r}$$

$$\frac{0,083 \frac{\text{м}}{\text{с}}}{0,05 \text{ м}} = 1,66 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$$

Мощность ротора:

$$P = F_r * v$$

$$P = 68,87 \text{ Н} * 0,083 \frac{\text{м}}{\text{с}} \approx 5,7 \text{ Вт}$$

Необходимый крутящий момент:

$$T = \frac{P}{w}$$

$$T = \frac{5,7 \text{ Вт}}{1,66 \frac{\text{рад}}{\text{с}}} \approx 3,43 \text{ Нм}$$

Получили необходимый момент для поднятия груза.