

Теоретические предпосылки основ уплотнения земляного полотна

Курилович В.П., Зубарь М.В.

Белорусский национальный технический университет

Грунт представляет собой сложное тело, в состав которого входят твердые частицы, вода и воздух. Прочность грунта зависит от относительного содержания скелета и воды, т.е. от плотности и влажности грунта. Соотношение по массе и объему трех компонентов выражается уравнением:

$$\frac{\rho_d}{\rho_u} + \frac{W * \rho_d}{100} + \frac{V}{100} = 1,$$

Где ρ_d - плотность сухого, $г / см^3$; W - влажность грунта, %; V - объем воздуха, %; ρ_u - плотность частиц грунта; g - плотность твердой фазы грунта, $г / см^3$; 1 - единичный объем грунта ($1 см^3$)

Отсюда плотность сухого грунта, характеризующая степень уплотнения земляного полотна:

$$\rho_d = \frac{1 - \frac{V}{100}}{\frac{1}{g} + \frac{W}{100}} = \frac{\rho_u \left(1 - \frac{V}{100}\right)}{1 + \frac{W * \rho_u}{100}},$$

Из условия следует, что степень плотности сухого грунта ρ_d , при одинаковой истинной плотности частиц грунта ρ_u , будет тем выше, чем меньше объем воздуха и влажность грунта.

На практике доказано, что для получения наиболее плотной структуры необходимо, чтобы влажность грунта была такой, при которой объем заземленного воздуха находился в пределах 4...6%. При таком объеме воздуха грунт характеризуется минимальными водопроницаемостью, морозным пучением, набуханием, а также максимальным модулем упругости и сопротивлением сдвигу. При меньшей влажности, объем пор, занятых воздухом, выше; устойчивой структуры не создается.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что для любого вида грунта существует определенная влажность, называемая оптимальной, при которой достигается максимальная плотность грунта с минимальной затратой энергии на его уплотнение. Для соблюдения оптимального режима уплотнения до начала возведения земляного полотна проводят лабораторные испытания: определяют оптимальную плотность и влажность грунта, а также потребную для уплотнения механическую работу.