

## Практическая зависимость между индексом и показателем плотности сыпучих грунтов в насыпи.

В.Бойановски, М.Кубичек

Оценивая правильность упрочнения грунтовых масс в дорожном строительстве в Польше применяется индекс упрочнения грунта, определенный стандартом [5]. Этот индекс  $I_s = p_d/p_{ds}$ , где  $p_d$  - плотность сухого грунта в насыпи,  $p_{ds}$  - максимальная плотность сухого грунта по Проктору [4]. Индекс  $I_s$  относится как к связным так и к сыпучим грунтам. Минимальные величины этого индекса, требуемые в дорожных конструкциях представляет стандарт [6]. В других видах строительства мерой качества уплотнения сыпучих грунтов является показатель уплотнения, определяемый в стандарте [4],  $I_D = [p_{dmax}(p_d - p_{dmin})] / [p_d(p_{dmax} - p_{dmin})]$ . В зависимости от вида сыпучего грунта, а также показателя уплотнения определяются параметры его прочности в соответствии с методикой Б стандарта [3]. Полевым методом определения показателя упрочнения является динамическое зондирование. Чтобы использовать метод динамического зондирования для проверки упрочнения сыпучих грунтов в дорожном строительстве, при сохранении современных правил, необходимо установить зависимость между индексом  $I_s$  и показателем  $I_D$ . Зависимость эта представлена в статье [2] формулой

$$I_s = w_0 / \{ \alpha [ 1 - I_D (w_0 - 1) ] \},$$

$$\text{где } p_d/p_{dmax} = \alpha \cdot p_{dmin}/p_{dmax} = w_0.$$

Экспериментально определенные коэффициенты  $\alpha$  и  $w_0$  представленные в статьях [1,2], и полученные результаты собственных испытаний авторов показаны в таблице. Оценка полезности метода проверки состояния упрочнения несвязных грунтов в дорожной насыпи, при помощи динамического зондирования, должна быть основана на анализе точности полученных результатов. Проверка упрочнения сыпучих грунтов в насыпи коническим зондом выполняется быстро, не разрушает насыпи, а также является удобной в сравнении с методом, основанном на определении  $I_s$ . Динамическое зондирование дает возможность контроля упрочнения как полной мощности слоев так и полной толщины возведенной насыпи.

О ределение значений коэффициентов  $w_0$  и  $\alpha$  только для одного вида грунта может быть рекомендовано в виду незначительного стандартного отклонения. Испытания этих коэффициентов в отдельных видах грунтов позволили получить зависимость  $I_s$  от  $I_D$ , представляющую собой хороший инструмент контроля состояния упрочнения сыпучих грунтов в соответствии с требованиями дорожных стандартов.

Таблица. Величины коэффициентов  $\alpha$  и  $w_0$  вместе со стандартным отклонением

Автор	С.Писарчук				В.Боровчк Э.Фринковски			собственные испытания автора
	П <sub>мес</sub>	П <sub>ср</sub>	П <sub>кр</sub>	Г	П <sub>мес</sub>	П <sub>ср</sub>	П <sub>кр</sub>	П <sub>ср</sub>
вид грунта								
$w_0$		0,872				0,818		0,805
станд. откл.		0,023				0,010		0,003
$\alpha$		0,973				0,958		0,946
станд. откл.		0,039				0,023		0,007
зависимость		$I_1 = \frac{0,832}{0,973 - 0,163 \cdot I_D}$			$I_2 = \frac{0,818}{0,958 - 0,174 \cdot I_D}$			$I_3 = \frac{0,815}{0,946 - 0,184 \cdot I_D}$

## Взаимосвязь деформируемости и транспортабельности бетонных смесей

Е.В.Коньков

При возведении зданий и сооружений из монолитного бетона, подачу в опалубку, наряду с другими механизмами, осуществляют пневмонагнетателями, в том числе и пневмонагнетателями с дискретным режимом транспортирования. Применение их позволяет увеличить дальность и высоту подачи смеси при одновременном уменьшении начального давления.

Одним из факторов, существенно влияющих на надежность транспортирования бетонных смесей, является деформируемость их в горизонтальном трубопроводе под действием силы тяжести при увеличении подвижности смеси. При этом между порцией смеси и стенками трубопровода в верхней части образуется зазор, через который свободно проходит воздух, разность давлений с двух сторон порции при этом уменьшается, транспортирование прекращается.

В результате исследований, проведенных с использованием метода математического планирования эксперимента, получены формулы, описывающие процесс деформирования порции. Установлено, что более всего деформируемость зависит от подвижности смеси, причем с увеличением подвижности она возрастает с увеличивающейся интенсивностью. Значительно меньше влияние соотношения крупного и мелкого заполнителей, объемы порции и диаметры трубопровода. С увеличением объема порции и содержания в смеси крупного заполнителя и уменьшением диаметра деформируемость уменьшается.

Полученные зависимости дают возможность оценить транспортабельные свойства бетонных смесей, назначить оптимальные параметры, обеспечивающие их надежное транспортирование по трубопроводам.