

УДК 624.131.37
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ ЖЕСТКОЙ БЕТОННОЙ СМЕСИ
ШТАМПОМ С ЭЛЕМЕНТАМИ АДАПТАЦИИ

Р. Х. БУРХАНОВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Ю. А. Гагарина»
Саратов, Россия

При уплотнении бетонных смесей в последние годы наметилась тенденция развития циклического, волнового, силового воздействия рабочих органов машин на уплотняемый материал. Так для уплотнения жесткой бетонной смеси при производстве изделий дорожного строительства (плиты тротуарные, облицовочные, фасадные, бортовой камень и т. д.) была разработана установка с рабочим органом, совершающим сферическое движение с элементами адаптации угловых параметров положения уплотняющего штампа.

Воздействие уплотняющей нагрузки осуществляется посредством промежуточного штампа, которому сообщается движение по поверхности воображаемой сферы с центром, перемещающимся по направлению уплотнения.

Расчет основных параметров установки необходимо начинать с выбора условий работы и производительности.

При этом расчет мощности оборудования (N) ведется по формуле

$$N = \frac{k_{зан} \cdot M \cdot \omega}{1000 \cdot \eta},$$

где $k_{зан}$ – коэффициент запаса, принимается $k_{зан} = 1,15–1,25$; M – момент на приводном валу рабочего органа (Нм); ω – угловая скорость вращения приводного коленообразного вала ($\frac{рад}{с}$); η – КПД привода.

Общее передаточное отношение привода необходимо уточнять при последующих расчетах и принимать из условия, что число оборотов приводного коленообразного вала должно соответствовать $n = (380–480) \text{ мин}^{-1}$.

Величина уплотняющего усилия (P) выбирается с учетом удельного давления в зоне контакта уплотняющего штампа со смесью:

$$P = \frac{1}{16} \cdot \delta_0 \cdot B_2 \cdot K^{2,21},$$

где δ_0 – удельное давление в зоне контакта уплотняющей плиты с жесткой бетонной смесью, $\delta_0 = (28-30) \text{ Н/см}^2$; K – масштабный коэффициент; B – ширина квадратного основания плоского штампа.

Момент на приводном валу (момент сил сопротивления перекачивания уплотняющей плиты) определяется по зависимости

$$M = P \left[\frac{0,35 \cdot L \cdot D}{\cos^2 \arcsin(1,05 \cdot D)} + K \right]^k,$$

где $D = (1 - e^{-123 \cdot \sigma}) \cdot (e^k - 1) \cdot e^{-k(n+1)}$; n – число оборотов приводного вала; k – коэффициент интенсивности накопления необратимых деформаций ($k = 0,6$); KK – коэффициент сопротивления качения усеченного конуса (в виде жесткого вальца) по металлической поверхности уплотняемой плиты ($KK = 0,02 - 0,07$); L – линейный размер ($L = B/2$).

Данная методика была успешно реализована при создании опытного образца установки для формования тротуарных плит.

Качество плитки, уплотненной на разработанной установке, полностью соответствует стандартам как по прочности, так и по морозостойкости.