

# Повышение эффективности динамического уплотнения грунтов вибрационными катками при строительстве транспортных объектов

САВЕЛЬЕВ СЕРГЕЙ ВАЛЕРЬЕВИЧ  
ФГБОУ ВО "СибАДИ" (Омск), Россия  
e-mail: saveliev\_sergval@mail.ru

При строительстве любого объекта транспортной системы и автомобильных дорог в частности особое внимание необходимо уделять операции по уплотнению технологических слоев земляного полотна и дорожного покрытия. Именно эта операция позволяет добиться требуемой прочности и устойчивости всего транспортного сооружения.

Основные строительные машины, осуществляющие операцию уплотнения, – это дорожные катки различных типов. Основной проблемой для таких машин является то, что существует большое разнообразие типов грунтов и для их эффективного уплотнения необходимо использовать различные конструктивные типы дорожных катков.

Для повышения эффективности строительства транспортных объектов, необходимо объединить в одном рабочем органе катка преимущества пневматических шин и вибрации. Были проведены обширные теоретические исследования влияния жёсткости пневмошинного рабочего органа на эффективность использования вибрации и интенсивность деформирования уплотняемой среды. В качестве инструмента для исследований использовался программный продукт MathWorks MATLAB.

Полученные зависимости дают наглядное представление о влиянии жёсткости рабочего органа катка и параметров вибрации на интенсивность деформирования обрабатываемой среды. Анализ результатов исследований показал, что жёсткости серийных шин, которая лежит в пределах от 500 кН/м до 1000 кН/м для эффективного использования вибрации, явно не достаточно.

Было установлено, что при увеличении жёсткости пневмошин до 5000 кН/м и выше эффективность использования вибрации существенно возрастает /5/, а значит, возрастает и энергоэффективность процесса уплотнения грунтовых насыпей.

Количественным показателем позволяющим оценить эффективность вибрационных процессов при наличии демпфирования, является добротность колебательной системы, в нашем случае характеризующая потери энергии в рабочем органе катка. Установлено, что резкое увеличение добротности колебаний наблюдается при значениях жёсткости рабочего органа от 5000 кН/м, при этом наблюдается существенное снижение коэффициента вязкого трения – менее 500 Нм/с. При значениях жёсткости рабочего органа свыше 6000 кН/м эффективность процесса уплотнения становится сопоставима с уплотнением сред машинами с металлическими рабочими органами, у которых практически отсутствует диссипация энергии на деформацию рабочего органа.

Был разработан и изготовлен экспериментальный образец вибрационного катка с пневмошинным рабочим органом, способный изменять жёсткость в диапазоне

500 – 6000 кН/м. Экспериментальные исследования полностью подтвердили теоретические выводы.

Проведённые исследования позволяют повысить эффективность строительства транспортных объектов, в первую очередь это относится к строительству автомобильных дорог. Результаты исследований открыли новое направление для разработки перспективной дорожной уплотняющей – вибрационных катков регулирующей жёсткость рабочего органа в расширенном диапазоне.