

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ НЕЖЕСТКОГО ТИПА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ УПЛОТНЕНИЯ

Бастрыгина А.В.
Научный руководитель – доцент Прокопьев А.П.

Сибирский федеральный университет

Качественный уровень строящихся и ремонтируемых дорожных объектов в России за последние годы заметно подрос. Во многом благодаря лучшему и более профессиональному выполнению работ по уплотнению земляного полотна, щебеночного основания и асфальтобетонного покрытия. Условия уплотнения изменяются в широких пределах, как для разных проектов, так и для разных работ; универсальной машины для выполнения всех задач не существует. Выбор машины только по характеристикам ее материальной части может привести к тяжелым последствиям. Результатом могут быть даже строгие штрафные санкции, в случае если каток вовсе не будет способен произвести уплотнение материала до требуемых характеристик.

В настоящее время преимущественным средством уплотнения дорожно-строительных материалов (ДСМ) на линейных объектах являются катки различных типов. Однако, несмотря на наличие универсальных средств уплотнения, существенные различия в механизме развития и накопления деформаций различных материалов не позволяют разработать единые подходы к теоретическому описанию процессов изменения их напряженно-деформированного состояния при уплотнении.

Анализ современного состояния средств механизации, контроля качества работ, нормативных документов на проектирование и строительство автомобильных дорог позволяет сделать вывод о необходимости совершенствования критериев уплотнения.

Контроль качества уплотнения грунтов, в соответствии со СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги», осуществляется по коэффициенту уплотнения грунта. Этот коэффициент рассчитывается как отношение плотности скелета грунта, взятого на объекте (по технологии, регламентированной ГОСТ 5180-84 «Грунты, методы лабораторного определения физических характеристик»), к плотности скелета грунта, полученной в специальном приборе по стандартизованной ГОСТ 22733-2002 «Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности» технологии уплотнения.

Контроль качества уплотнения асфальтобетона осуществляется преимущественно по коэффициенту уплотнения асфальтобетона, определяемому в соответствии с ГОСТ 12801-98 «Материалы на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний» как отношение средней плотности образца из конструктивного слоя к средней плотности переформованного по стандартизованной технологии образца.

Следует при этом заметить, что процедура определения значений коэффициентов уплотнения грунта и асфальтобетона в соответствии с ГОСТ 22733-2002, ГОСТ 5180-84 и ГОСТ 12801-98 требует определенных затрат времени. На практике эта процедура занимает до двух суток. В то же время отсутствие информации о достигнутом эффекте не позволяет принимать оперативное решение о необходимости дополнительного уплотнения или возможности начинать работы по устройству следующего слоя. Это снижает темпы работ, приводит к простоям техники, потере драгоценного времени в сравнительно короткий строительный период.

Для контроля же уплотнения каменных материалов в процессе строительства вообще не предусмотрено объективных критериев. Несложно показать, что предлагаемые СНиП 3.06.03-85 показатели нельзя рассматривать в качестве объективных критериев уплотнения. Так, катки имеют неодинаковый диаметр и ширину барабана, различное распределение массы по осям, могут двигаться с разной скоростью, с включенным вибровозбудителем, и без него, с различными параметрами вибрации, что будет влиять на значение контактных давлений под вальцом и на образование следа за катком, волны перед вальцом и раздавливание щебенки. Щебень может иметь различную прочность, форму и размеры, что в значительной мере будет влиять на сопротивление раздавливания.

Для решения существующих научно-практических проблем, необходима разработка новых критериев уплотнения ДСМ. Перспективные критерии уплотнения должны отвечать следующим требованиям:

- являться едиными и для этапа проектирования, и для этапа строительства;
- быть универсальными по отношению к виду дорожно-строительных материалов;
- отражать реальные физико-механические характеристики ДСМ (желательно, напрямую связанными с прочностными свойствами);
- иметь не сложную, быстродействующую и недорогую технологию определения.

Прочность материала под вальцом вибрационного катка, оборудованного системой оперативного контроля уплотнения, определяется посредством измерения вибрационного ускорения вальца в процессе работы. Вибрационное ускорение зависит от жесткости уплотняемого материала и тесно связано с динамическим модулем деформации (упругости).

Применение подобных систем позволяет определять относительную и после тарировки абсолютную плотность (коэффициент уплотнения) материала под вальцом катка. Данные системы уже широко применяются на катках ведущих мировых производителей. Подобные системы начинают внедряться и на отечественных катках. На новом поколении катков ОАО «Раскат», производство которых развертывается в настоящее время на предприятии (катки серии RV), приборы оперативного контроля плотности планируется устанавливать уже в базовой комплектации.

Таким образом, техническая основа для внедрения новых критериев уплотнения уже создается. Необходимо совершенствовать нормативную базу. Переход при проектировании нежестких дорожных одежд со статических на динамические модули упругости (деформации) для всех слоев и применяемых материалов создаст предпосылки для более точного учета особенностей работы дороги при кратковременных приложениях нагрузки. Внедрение динамических модулей деформации в качестве критериев качества уплотнения при строительстве позволит обеспечить единство требований проектировщиков и строителей к дороге в целом и отдельным её слоям, возможность объективной оценки заказчиком полноты выполнения проектных решений на объекте.

Однако представляется, что полностью отказываться от использования коэффициентов уплотнения материалов при строительстве нецелесообразно, поскольку накоплен богатый научный и производственный опыт по связи коэффициента уплотнения с пористостью материала и другими параметрами, важными при оценке состояния слоя. Вероятно, в практике строительства следует применять и динамический модуль деформации (упругости), и коэффициент уплотнения материала.

Проблема использования единых критериев оценки качества автомобильных дорог, является острой, актуальной, научно-производственной задачей. Анализ

существующих критериев, применяемых в системах управления современных дорожно-строительных машин, показывает их разнообразие и дает основание постановки задач для разработки новых, улучшенных критериев.