

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ КАРТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР ПОВЕРХНОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ МЕТОДОМ ДИНАМИЧЕСКОГО ИНФРАКРАСНОГО ТЕРМОКАРТИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И УКЛАДКИ

Д.Н. Гром, С.А. Качура, С.П. Сикора, В.А. Соковец
Научный руководитель – к.т.н. доцент *В.Д. Акельев*
Белорусский национальный технический университет

В работе рассмотрены вопросы теплопереноса в асфальтобетонных покрытиях, съемка в которых выполнялась компьютерным термографом <<Иртис-200>> в соответствии с ГОСТ 26629-85.

Чувствительность к перепаду температур на уровне $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.03$. Поле зрения 25×25 градусов. Мгновенное поле зрения 2×2 м. град. Погрешность измерения $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ от абсолютных температур по АИТ измеряемого диапазона. Он предназначен для визуализации тепловых полей различных объектов контроля с дальнейшей их регистрацией и компьютерной обработкой, обеспечивает измерение мощности и электромагнитного излучения в инфракрасном диапазоне длин волн.

Теплофизические характеристики, температура асфальтобетонных смесей до их загрузки в транспортные модули зависят от термофизических, гранулометрических характеристик исходных материалов, идентичности проектных и реальных технологических процессов всего цикла изготовления асфальтобетонных смесей. Отклонение от технологических нормативов больше или меньше оптимальных на 10-20%

Инструментальные обследования аналитико-информационных сведений показали, что термодинамическая, термофизическая устойчивость асфальтобетонной смеси в процессе транспортировки от изготовителя до потребителя определяется термозащитными характеристиками модулей (битумовозов), длиной пути (временем транспортировки), атмосферными климатическими характеристиками, наличием эффективных внутренних источников теплоты в модуле, функционирующих в автоматическом режиме. Результаты динамического инфракрасного термокартирования модулей показали, что температура асфальтобетонных смесей в них колебалась от 139 до $108\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Из тепловых карт температурных полей асфальтобетонных поверхностей следует, что в момент укладки асфальтобетонной смеси температуры изменялись от $123\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $63\text{ }^{\circ}\text{C}$. В последующие отрезки времени $112\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 55\text{ }^{\circ}\text{C}$; $98\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 58\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\Delta \tau = 4-6$ мин. В отдельных элементах дорожного полотна градиенты температур равны:

$$\frac{\partial t}{\partial x} = 61,5 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{м}}, \quad \frac{\partial t}{\partial y} = 50,2 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{м}}, \quad \frac{\partial t}{\partial z} = 72,3 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{м}}$$

Температура асфальтобетонных покрытий (t) уменьшается не линейно, а по параболической функции от времени (τ).

$$t = b_1 + b_2 \tau + b_3 \tau^2$$

Координаты участков твердеющих асфальтобетонных покрытий определяются не только зависимостями их температур от времени, но и коэффициентами теплопроводности, температуропроводности, теплоемкостями смесей в жидком и переходном состояниях. При переходе асфальтобетонных смесей из жидкого (пластичного) состояния в затвердевшее, или наоборот, изменяется удельный объем, интенсивность изменения которого определяется механическими нагрузками, теплопереносом в дифференциальных и интегральных объемах покрытий, конвективно-радиационным теплообменом, массообменом в пограничном слое дорожного покрытия.

Использование функциональных зависимостей, учитывающих температурные поля асфальтобетона в процессе его изготовления, транспортировки, укладки с учетом климатических факторов, геометрических характеристик, интенсивности укладки может способствовать повышению качества дорожных покрытий.