

Прогноз усталостной повреждаемости асфальтобетона при испытании его в режиме контролируемой деформации

Кравченко С.Е., Сафонов М.Д.

Белорусский национальный технический университет

Наиболее достоверным методом изучения сопротивления материалов циклическому упруго-пластическому деформированию является испытание при постоянных амплитудах деформации – жесткое нагружение.

Образец, изготовленный из асфальтобетона в форме параллелепипеда, подвергается кинематическому воздействию – периодически изгибается с фиксированным заданным прогибом. На каждом цикле испытания фиксируется значение силы, требуемой для обеспечения заданного прогиба образца.

Анализ диаграммы $F - \Delta l$, полученной для каждого цикла испытания образца показывает, что при нагружении образца в пределах одного цикла зависимость между силой F и деформацией Δl имеет четко выраженный нелинейный характер. Это подтверждает, что в образце происходят пластические деформации Δl_p . Разгрузка образца происходит по близкому к линейному закону – часть деформации исчезает.

При этом следует отметить, что накопленные пластические деформации образца включают две составляющих деформации – пластические деформации, вызванные нагружением в рассматриваемом цикле, и деформации, связанные с повреждением образца за счет предыдущих циклов. Таким образом, в расчете принимается схема, когда часть пластических деформаций, появившихся в предыдущих циклах, переходит в повреждения образца, снижающие сопротивление образца растябу.

Как показали результаты испытаний и расчеты по программе ROTOR, с каждым последующим циклом граничное напряжение σ_{gr} уменьшается. Это происходит потому, что с каждым очередным циклом испытания в части образца, имеющей пластические деформации, происходит разрушение какой-то доли этой части. Поэтому граничное напряжение не является истинно пределом текучести σ_u , а лишь приведенной величиной, отражающей сам предел текучести и размер части образца, получившей повреждение.

Таким образом, имея закон изменения граничного напряжения σ_{gr} , можно дать оценку накопления повреждений образца по мере увеличения количества циклов.