

Оценка эксплуатационного состояния жесткого дорожного покрытия на основе принципа континуумизации

Бабаскин Ю.Г.

Белорусский национальный технический университет

Принцип континуумизации относится к теории непрерывных сред для объяснения процессов протекающих в неоднородных материалах, к которым относится цементобетон. Разработка системы комплексной оценки эксплуатационного состояния цементобетонного покрытия направлена на отражение истинного состояния покрытия и выражения связей между компонентами системы через физические и математические факторы. Рассмотрим систему трансформации исходного состояния покрытия в разрушенное и восстановленное состояние после ремонта, т.е.

$$C_1 \rightarrow C_2 \rightarrow C_3 .$$

Исходная система C_1 характеризуется единой структурой и показателем прочности R_{\max} . Для системы C_2 характерно дискретное состояние, когда каждая часть характеризуется своей прочностью, т.е. $R_{\max} = R_1, R_2 \dots R_n$. Система C_3 отражает восстановленное покрытие с помощью некоторого материала, именуемого праймером, причем идеальное решение вопроса будет при условии, что прочность праймера будет равна прочности первичного материала, т.е. $R_{\text{пр}} \rightarrow R_{\max}$.

Наиболее уязвимой частью любой системы является зона контакта, характеризующаяся как адгезия. Следовательно, цементобетон будет характеризоваться на различных этапах своей трансформации адгезионной прочностью мелкого, крупного заполнителей $R_{\text{м}}^{\text{ад}}$, $R_{\text{к}}^{\text{ад}}$, прочностью крупного заполнителя, и прочностью цементного камня $R_{\text{ц}}$. Таким образом, условие прочности цементобетона в общем виде, до и после ремонтных работ, отражается следующей зависимостью

$$R_{\text{б}} = f (R_{\text{ц}}, R_{\text{кп}}, R_{\text{кп}}^{\text{ад}}, R_{\text{м}}^{\text{ад}}, [R_{\text{пр}}, R_{\text{пр}}^{\text{ад}}])$$

На основании полученного выражения описаны различные дефекты, возникшие в цементобетонном покрытии.

Для перехода от структурной модели к функционально-структурной были учтены связи между отдельными факторами для наиболее вероятного соответствия между переменными, что позволило выбрать начальную модель в виде полинома n-ой степени.

Для полной оценки связей между факторами система C_1 представлена четырьмя подсистемами, характеризующими компоненты цементобетона, каждая из систем C_2 и C_3 представлена пятью подсистемами, определяющими прочность компонентов.