

Table 1 – Q235 steel material properties

Material	Density (tonne/mm ³)	Elastic Modulus	Poisson's ratio
Q235	7.8*e-9	2.0*e5	0.3
Cast steel shot	2.7*e-9	2.5*e3	0.3

3. Verification

Select in turn the maximum residue of the simulation results at $t=3*10^{-4}$, $4*10^{-4}$, $5*10^{-4}$, $5.5*10^{-4}$, $9*10^{-4}$, $2.1*10^{-3}$ in the shot peening process compared with the residual compressive stress on the lower end of the steel ring, the results show that the error of each measurement point is controlled within 5 %, see Table 2

Table 2 – Simulation and measurement

Simulation MPA	-208	-218	-170	-205	-250	-266
Measurement MPA	-201	-228.3	-176.2	-201.9	-255	-273
Relative error, %	3	4	3	1.5	2	2.5

4. Conclusion

Based on the abaqus/fem-dem coupling, the finite element model simulation analysis of the shot peening process at the lower end of the steel ring is implemented to realize the simulation model of a large number of projectiles impacting the surface of the part during the shot peening process. A new method. But in ABAQUS-CAE, we cannot directly model the particle parts. In this case, we need to manually modify the inp file or use other methods such as python secondary development or other finite element software.

References

1. H Hertz, Ueber die Berührung fester elastischer Körper, Journal für die Reine und Angewandte Mathematik (Crelle's Journal) 92 (1882) 156–171.
2. Johnson, K L, Contact Mechanics, Cambridge University Press, New York, 1985.

УДК 691.162

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛА ПРОЧНОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОНА НА РАСТЯЖЕНИЕ СОВМЕЩЕННЫМИ МЕТОДАМИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Белоусов А. В., Боровокова Е. С.

Полоцкий государственный университет

e-mail: a.v.belousov@students.psu.by

Summary. *Experimental studies in assessing the elastic properties of asphalt concrete samples according to the "Brazilian test" scheme. The relationship between the strength and acoustic emission (AE) characteristics of samples under uniaxial loading is determined, models created in ANSYS.*

Асфальтобетон является одним из наиболее используемых в дорожном покрытии. С каждым годом количество автомобилей на дорогах увеличивается, соответственно и интенсивность движения. Чтобы сохранить дорожное полотно в целостности, необходимо не только регулярно следить за дорожным покрытием, но и заранее определить, будет ли пригодна асфальтобетонная смесь для данного участка дороги.

Цель данной работы заключалась в определении опытным путем как работает на практике метод акустико-эмиссионной диагностики и выявления закономерностей изменения свойств асфальтобетона при нагружении методом «Бразильского теста». «Бразильский тест» подходит для определения прочности на растяжении.

Для асфальтобетона одним из важнейших параметров является прочность на растяжение, так как при интенсивном движении автотранспорта нагрузка идет не только на сжатие. Измерения проводились при помощи специальной акустико-эмиссионной аппаратуры.

В данной работе был проведен ряд экспериментальных исследований при заданной скорости нарастания нагрузки по испытанию цилиндрических образцов. Сущность метода заключалась в том, что происходила регистрация и анализ акустических волн, возникающих в процессе пластической деформации и разрушения (роста трещин) контролируемого объекта. Это позволяет формировать адекватную систему классификации дефектов и критерии оценки состояния асфальтобетона, основанные на реальном влиянии дефекта на объект [1].

При испытаниях образцов одновременно запускаются две программы: одна для регистрации параметров и полных сигналов АЭ и вторая – для регистрации механических величин. Для испытаний были использованы установка для нагружения - пресс гидравлический (скорость нагружения 0.2 МПа/с), пьезодатчик для регистрации АЭ, осциллограф и компьютер.

В эксперименте были исследованы лабораторные образцы из асфальтобетона цилиндрической формы диаметром 100 мм и высотой 45 мм, состав образцов соответствует ГОСТ 58406.1-2020 [2]. Результаты эксперимента представлены на рис 1.

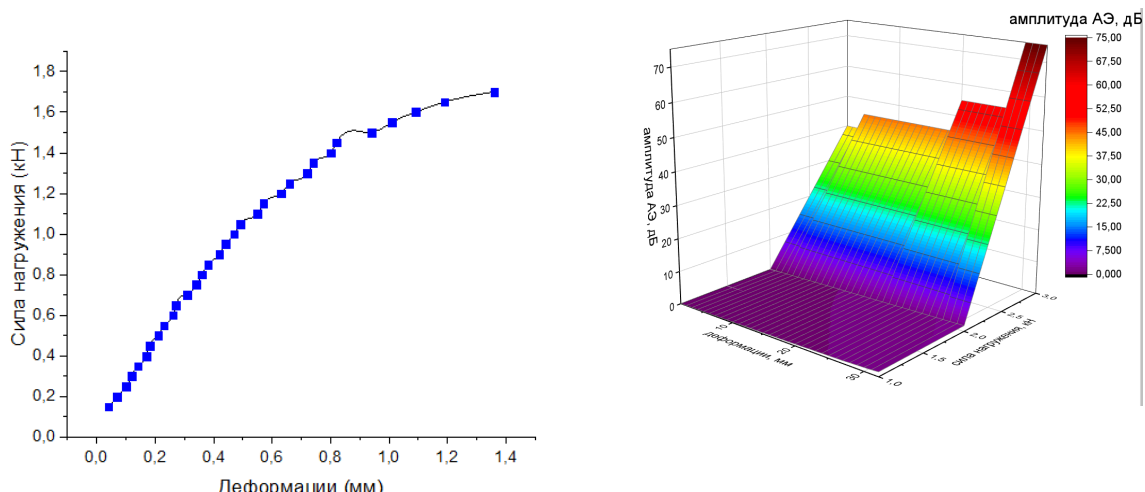


Рисунок 1 – Взаимосвязь между прочностными и АЭ характеристиками лабораторных образцов асфальтобетона

Информационные технологии в моделировании. Образец в модели был помещен между двух параллельных штампов в форме плоско-параллельных пластин из конструкционной стали (стандартный материал пакета ANSYS, модуль Юнга равен 200 ГПа [3]).

Использование программного пакета ANSYS Mechanical для определения прочности асфальтобетонных образцов на растяжение по схеме «бразильского теста» позволит упростить оценку прочностных свойств строительных материалов, что послужит дальнейшей работой в этой области.

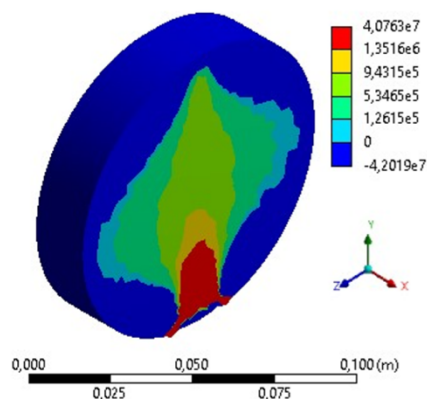


Рисунок 2 – Изоповерхности компоненты напряжения

Таким образом, при выполнении научных исследований были рассмотрены и проанализированы различные способы определения прочности на растяжение асфальтобетона. Доказали, что «Бразильский тест», несмотря на его многолетнюю историю, еще не утратил свою актуальность, так же он подходит для исследования асфальтобетона.

Сделаны выводы о том, что с помощью метода акустической эмиссии можно продуктивно исследовать образцы без их физического разрушения с затратой меньшего количества времени и сил, а с помощью метода компьютерного моделирования можно создавать достаточно точные модели микроструктуры образцов на различных этапах твердения в электронном варианте и предугадывать их физические-механические свойства.

По полученным экспериментальным и теоретическим данным планируется проведение компьютерного моделирования асфальтобетона и развитию в ней трещин с целью получения более широкой картины происходящих изменений внутри образцов.

Список использованных источников:

1. Бехер С. А. Основы неразрушающего контроля методом акустической эмиссии: учеб. пособие / С. А. Бехер, А. Л. Бобров. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2013. – 145 с.
2. Смеси щебеночно-мастичные асфальтобетонные и асфальтобетон. Технические условия: ГОСТ 58406.1-2020. – Введ. 15.05.2020 – Москва: Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии - 2020 – 35 с.
3. Brazilian Test [Electronic resource] / Geotechdata – Mode of access: <https://www.geotesting.org/geotest/brazilian-test> – Date of access: 15.09.2021.

УДК 728 (51)

ИНТЕГРАЦИЯ ТРАДИЦИЙ И ИННОВАЦИЙ В АРХИТЕКТУРЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ В ЮГО-ЗАПАДНОМ КИТАЕ

Бо Сяо

Белорусский национальный технический университет

e-mail: ciboa@live.cn

Summary. *The emergence of modern public buildings in China is itself an innovation in Chinese architectural typology. The integration of excellent traditional culture with evolving architectural technologies will contribute to the development of regional architectural solutions.*

Введение. С 19 века с открытой политикой Китая в страну попало большое количество идей и явлений, связанных с иностранной культурой, оказав влияние на традиционную культуру и вызвав драматические изменения в китайском обществе. В случае быст-