

О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы *Нагибовича Александра Игоревича*
**«СУПЕРЭЛЕМЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК БОЛЬШЕРАЗМЕРНЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ СИСТЕМ
«ОСНОВАНИЕ – ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ – МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ
КОНСТРУКЦИИ»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные
методы и комплексы программ

Диссертационная работа *Нагибовича Александра Игоревича* посвящена разработке суперэлементной методики определения динамических характеристик большеразмерных комбинированных систем «основание – железобетонные конструкции – металлические конструкции».

Актуальность выбранной темы обусловлена следующими обстоятельствами:

- примерами исследуемых в работе большеразмерных комбинированных систем являются уникальные объекты строительства – футбольные стадионы большой вместимости;
- обеспечение механической безопасности таких уникальных сооружений является приоритетной задачей при их проектировании и строительстве, что требует применения и развития современных подходов математического моделирования;
- на практике расчетную оптимизацию связанных большеразмерных основных подсистем «основание», «железобетонные конструкции», «металлические конструкции покрытия» ведут независимо различные проектно-конструкторские организации, что в свою очередь требует обоснования возможности такого перехода к проведению расчетов в рамках отдельных моделей подсистем.

Для достижения намеченной цели диссертант поставил и успешно решил, как следует из материалов автореферата, следующие **задачи**:

- анализ современных математических моделей, численных методов и программных средств, в том числе и суперэлементных, статических и динамических расчетов комбинированных большеразмерных систем строительных конструкций и сооружений;
- разработка суперэлементной методики, позволяющей обоснованно разделить исходную систему на связанные подсистемы «основание», «железобетонные конструкции», «металлические конструкции», а также снизить вычислительную размерность задач;
- программная реализация разработанной методики в базовом программном комплексе;
- верификация разработанной Методики на модельных и тестовых задачах, имеющих альтернативное численное подтверждение, прежде всего, на полных конечноэлементных моделях;
- апробация и подтверждение «организационной» и вычислительной эффективности Методики на реальных большеразмерных комбинированных системах футбольных стадионов, возведенных к Чемпионату мира по футболу 2018 года в России.

Можно согласиться с основными положениями **научной новизны**, приведенными в автореферате, прежде всего, в разработке методики, позволяющей обоснованно разделить исходную систему на связанные подсистемы «основание», «железобетонные конструкции», «металлические конструкции» уникальных объектов строительства, также снизить вычислительную размерность задач.

Также отметим несомненную **практическую значимость** результатов диссертационного исследования, в частности: с применением разработанной методики решены задачи высокого уровня ответственности – проведены расчетные исследования

динамических характеристик комбинированных систем футбольных стадионов большой вместительности (от 35 000 до 68 000 зрителей) в Санкт-Петербурге, Самаре, Волгограде, Нижнем Новгороде, Ростове-на-Дону, Екатеринбурге. Она обеспечивает новый, востребованный современной практикой уровень расчетных исследований статике и динамики пространственных большеразмерных комбинированных систем «основание – железобетонные конструкции – металлоконструкции покрытия».

Несмотря на несомненные достоинства представленной работы, следует высказать следующие *замечания и предложения*.

1. К сожалению, в автореферате не уделено достаточного внимания описанию особенностей и параметров конечноэлементной ANSYS-модели использованных типов конечных элементов и математических моделей, лежащих в их основе.

2. Требуется содержательного комментария утверждение о количестве учитываемых внутренних форм колебаний суперэлемента. Чем обоснована рекомендация учитывать внутренние формы колебаний подконструкции в частотном диапазоне в 1,5 - 2 раза превышающем исследуемый частотный диапазон всей системы.

Указанные замечания, носящие, в основном, характер пожеланий по представлению результатов и дальнейшему развитию, не снижают безусловной ценности представленной в автореферате диссертационной работы. Следует отметить высокий уровень квалификации соискателя ученой степени в теории сооружений и численных методов, а также знание языков программирования и владение современными программными средствами.

Диссертация *Нагибовича А.И.* является законченной научно-квалификационной работой, в полной мере отвечающей требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям. В результате проведенного автором исследования и выполненных разработок решена весьма актуальная и сложная задача суперэлементного моделирования динамических характеристик большеразмерных комбинированных систем. При этом обосновывается возможность перехода к исследованию основных подсистем «основание», «железобетонные конструкции» и «металлические конструкции покрытия» в рамках отдельных моделей. Предложенная методика может быть использована для широкого класса расчетных исследований комбинированных большеразмерных систем уникальных зданий и сооружений.

Представленная диссертация, безусловно, заслуживает высокой оценки, а ее автор, *Нагибович Александр Игоревич*, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Владимир Ильич Травуш

Заместитель генерального директора, главный конструктор ЗАО «Горпроект», академик РААСН д. т. н., проф. E-mail: info@gorproject.ru Тел. +7 (495) 775-75-65

30.05.2019

Адрес организации: 105064, г. Москва, Нижний Сусальный переулок, д.5, стр. 5А, 3 этаж.
Тел. +7 (495) 775-75-65, e-mail: info@gorproject.ru

Я, Травуш Владимир Ильич, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации *Нагибовичем Александром Игоревичем*, и их дальнейшую обработку.