



.....

CAMSTech-II-2021: Современные достижения в области материаловедения и технологий

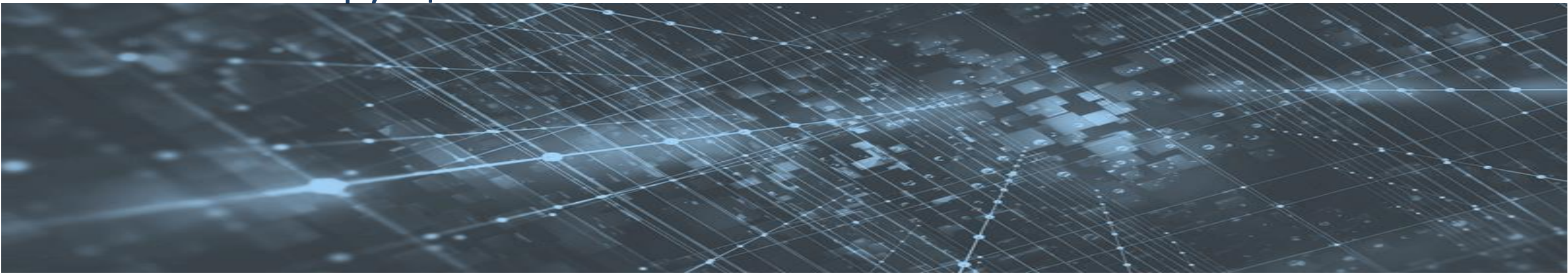
.....

Исследование влияния способов соединения стыков металлоконструкций на улучшение прочностных характеристик методом конечных элементов

Антибас Имад Ризакалла

Актуальность

Целью исследования является разработка надежной трехмерной конечно-элементной модели для изучения и анализа различных типов соединений, используемых в металлоконструкциях, фиксируемых сваркой или винтами, и для выяснения влияния методов крепления на картину напряженного состояния, возникающую в металлических конструкциях с учетом сил предварительного растяжения, начальной деформации, изгиба и трения между различными поверхностями, а также влияния различного сочетания числа винтов и расположения сварных швов по отдельности на напряжённое состояние конструкции.

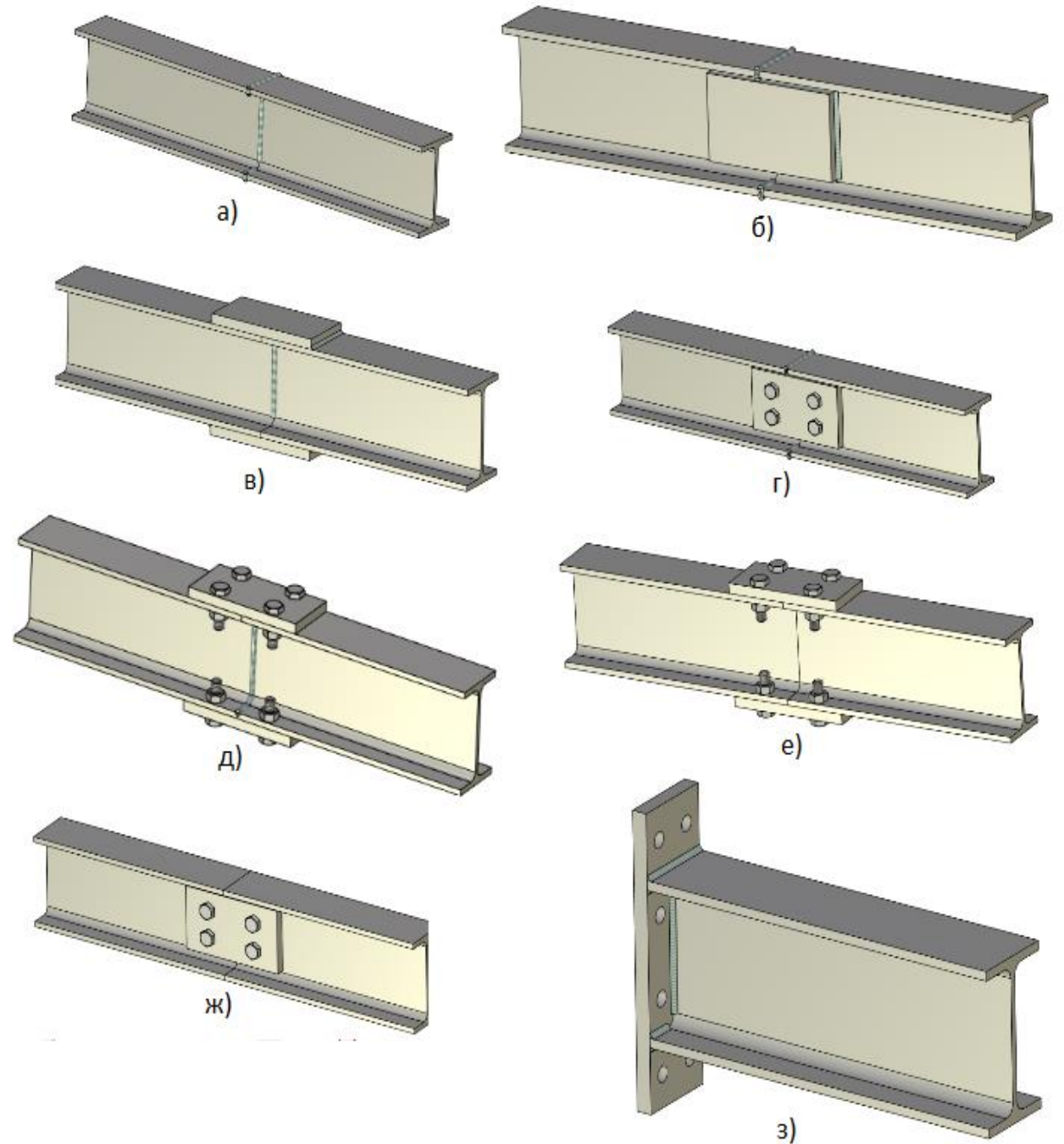


Методы решения

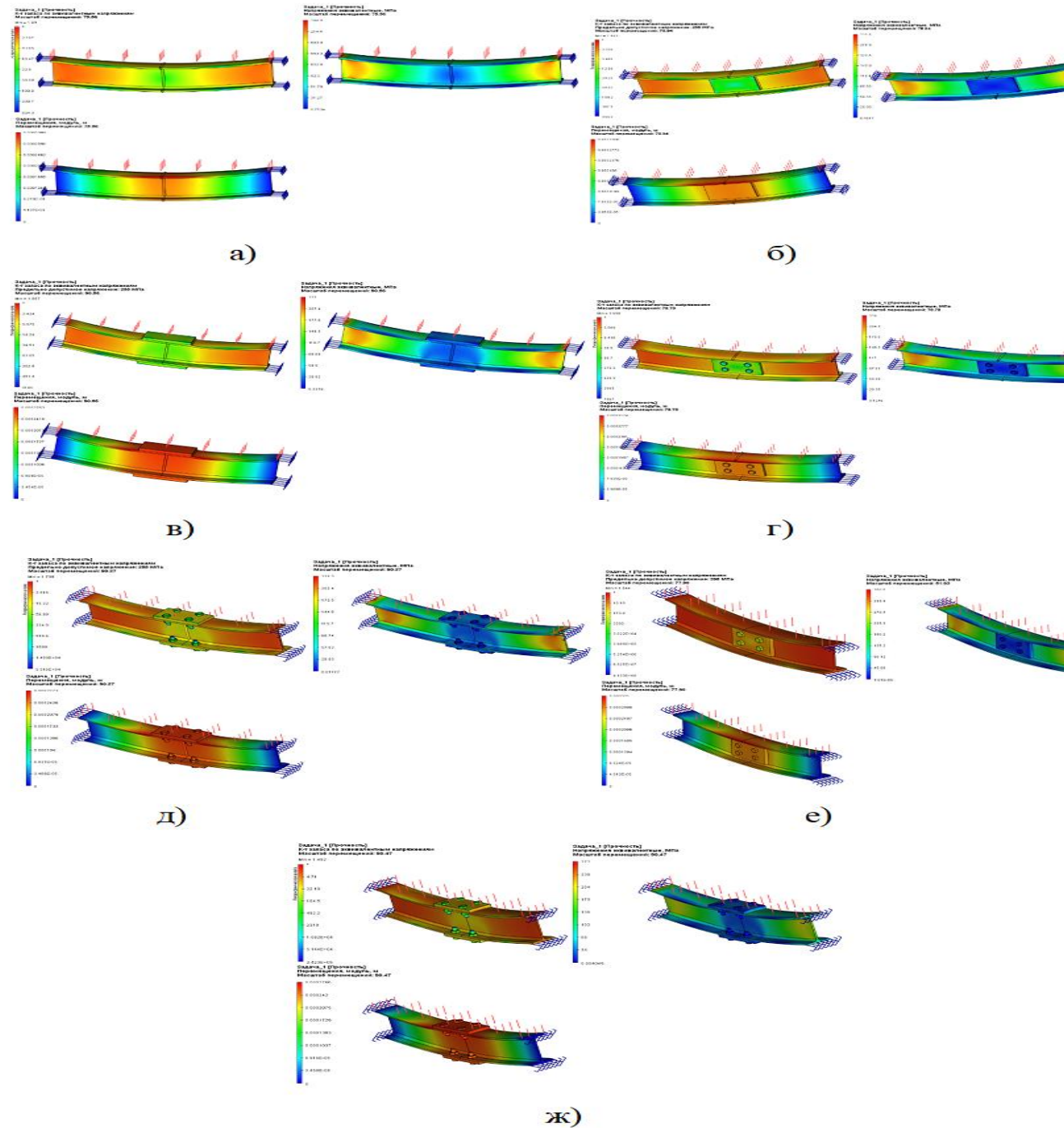
- Это исследование основано на использовании моделирования и симуляции с помощью программы T-flex16 методом конечных элементов с целью возможности проведения анализа результатов моделирования различных металлоконструкций с разными методами соединения



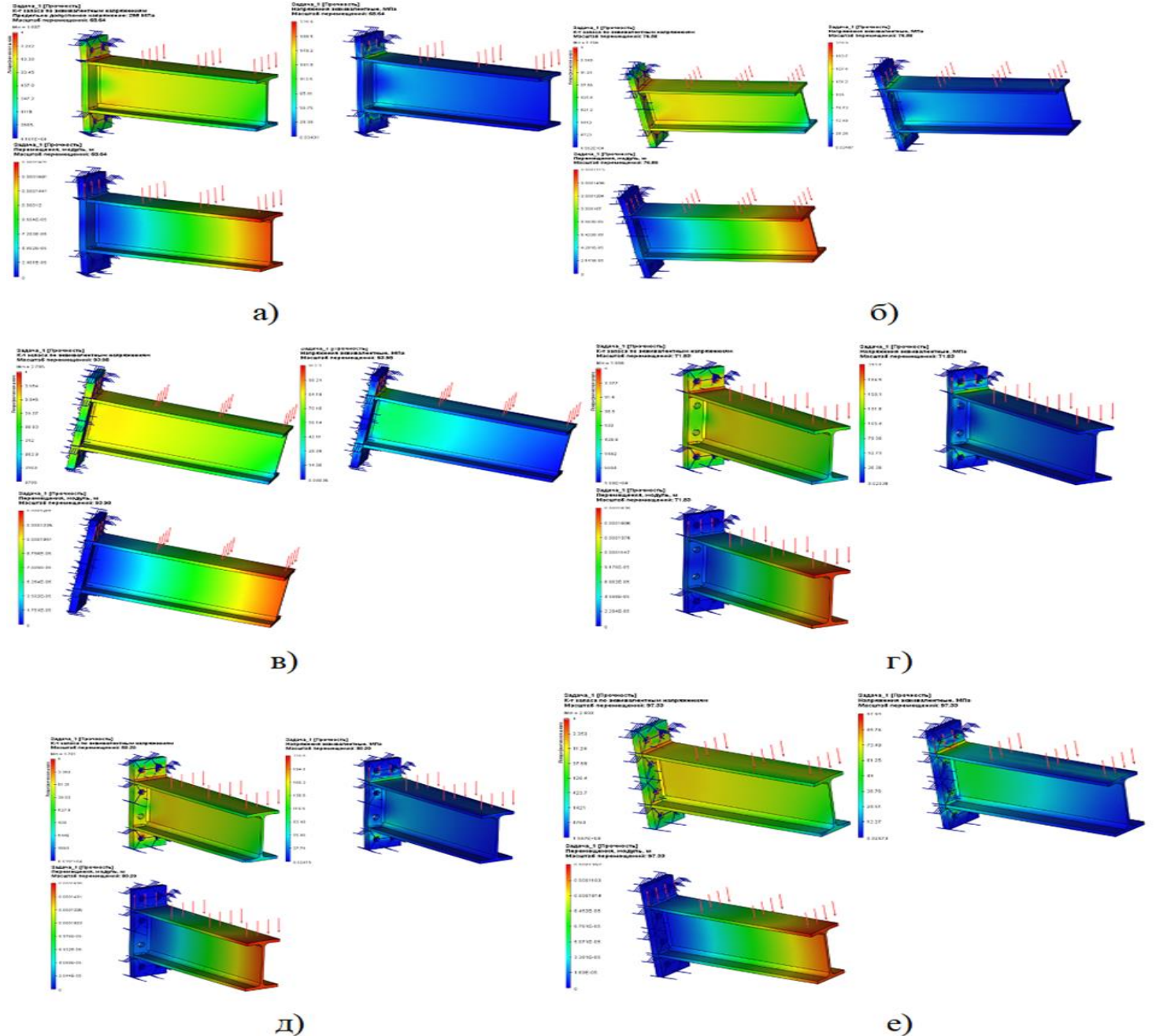
Двутавровые модели с соединением стыков: а) сварным швом; б) верхним швом с приваркой боковых пластин; в) боковым швом с приваркой верхней и нижней пластин; г) верхним швом и боковыми пластинами с винтами; д) боковым швом и верхней и нижней пластинами с винтами; е) верхней и нижней пластинами с винтами; ж) боковыми пластинами с винтами; з) сваркой с вертикально закреплённой пластиной.



Диаграммы коэффициента запаса прочности, напряжений и перемещений при нагрузке 100 (кН) и двухстороннем закреплении двутавровых балок, соединяемых: а) сварным швом; б) верхним швом с приваркой боковых пластин; в) боковым швом с приваркой верхней и нижней пластин; г) верхним швом и боковыми пластинами с винтами; д) боковым швом и верхней и нижней пластинами с винтами; е) верхней и нижней пластинами с винтами; ж) боковыми пластинами с винтами



Результаты расчётов
коэффициента запаса
прочности, напряжений и
перемещений при нагрузке 10
кН, $d=10\text{мм}$ и крепления:
а) 4, б) 6 и в) 8 винтами и при
нагрузке 10 кН, $d=12\text{мм}$ и
крепления: г) 4, д) 6 и е) 8
винтами.





Выводы

При использовании метода конечных элементов на моделях обнаруживается следующее:

- при двустороннем закреплении модели металлоконструкции:

1. В случае соединения стыка модели боковым швом с верхней и нижней пластиной с винтами, коэффициент безопасности был лучше, чем в остальных случаях и достигал 1,7 при нагрузке 100 (кН) и 1,13 при 150 (кН), поскольку предел текучести оказался меньше, чем в других случаях и достигал 231,3 (МПа) при нагрузке 100 (кН) и 347 (МПа) при нагрузке 150 (кН).
2. В случае соединения стыка модели боковым швом с приваркой верхней и нижней пластин и модели с соединением стыка верхним швом с приваркой боковых пластин, коэффициент запаса прочности был лучше, чем у модели только сварной, а предел текучести ниже.
3. Коэффициент запаса прочности и предел текучести оказался меньше в случае соединения стыка модели боковыми пластинами с винтами по сравнению с моделью с соединением стыка верхней и нижней пластинами винтами.

- при одностороннем закреплении модели металлоконструкции:

4. Наилучшие результаты показали соединение стыка боковым швом с верхней и нижней пластиной с винтами, с верхней и нижней пластинами с винтами без сварки и боковыми пластинами с винтами без сварки, где коэффициент безопасности был в пределах допустимого и достигал значения 1,8 при нагрузке 25 (кН) и 1,0 при нагрузке 45 (кН).
5. Увеличение числа винтов увеличивает запас прочности и снижает предел текучести при соединении балки с вертикальной пластиной.

Контакты

Антибас И.Р.

Донской государственный технический университет

E-mail: imad.antypas@mail.ru