

Прочностной расчет автодорожного моста

В работе был проведен поверочный расчет автодорожного моста (рис. 1) по результатам проведения геодезии, которое выявило отклонения геометрии моста от проектной документации (рис. 2).

Мост построен в 2000 году. Является металлическим, балочным, неразрезным. Имеет длину около 720 м, установлен на 8 опорах, состоит из 69 секций.



Рис. 1. Общий вид моста

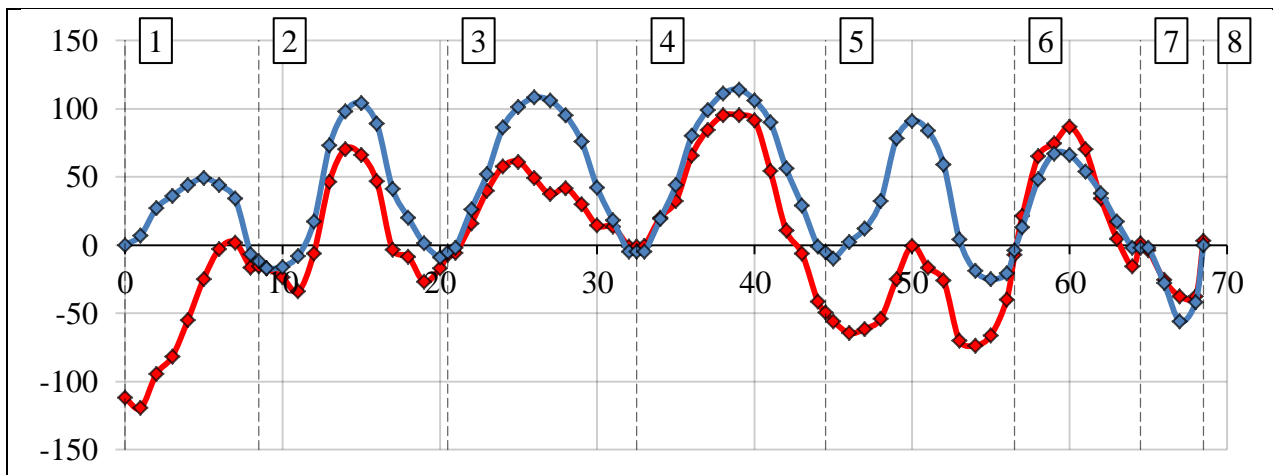


Рис. 2. Кривые пролетного строения*

	- геодезическая;
	- сдаточная;
	- № опоры;
	- стык секции;
	- опора

*Примечание:

1. по оси абсцисс кривых пролетного строения отложены номера стыков секций, [-];
2. по оси ординат кривых пролетного строения отложены высотные отметки стыков секций, [мм].

В системе трехмерного твердотельного и поверхностного проектирования Autodesk Inventor LT была создана поверхностная модель моста. Геометрия одной из секций представлена на рис. 3.

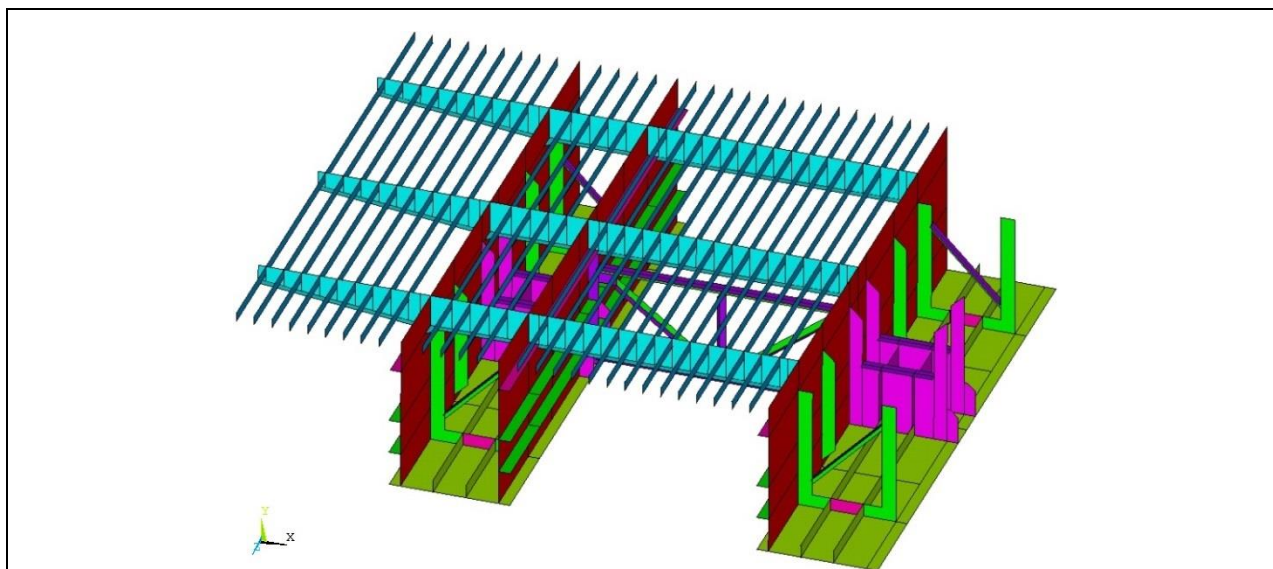


Рис. 3. Поверхностная модель секции моста

Поверхностная модель была импортирована в ANSYS, где была создана конечно-элементная модель, к которой прикладывались соответствующие расчетные нагрузки:

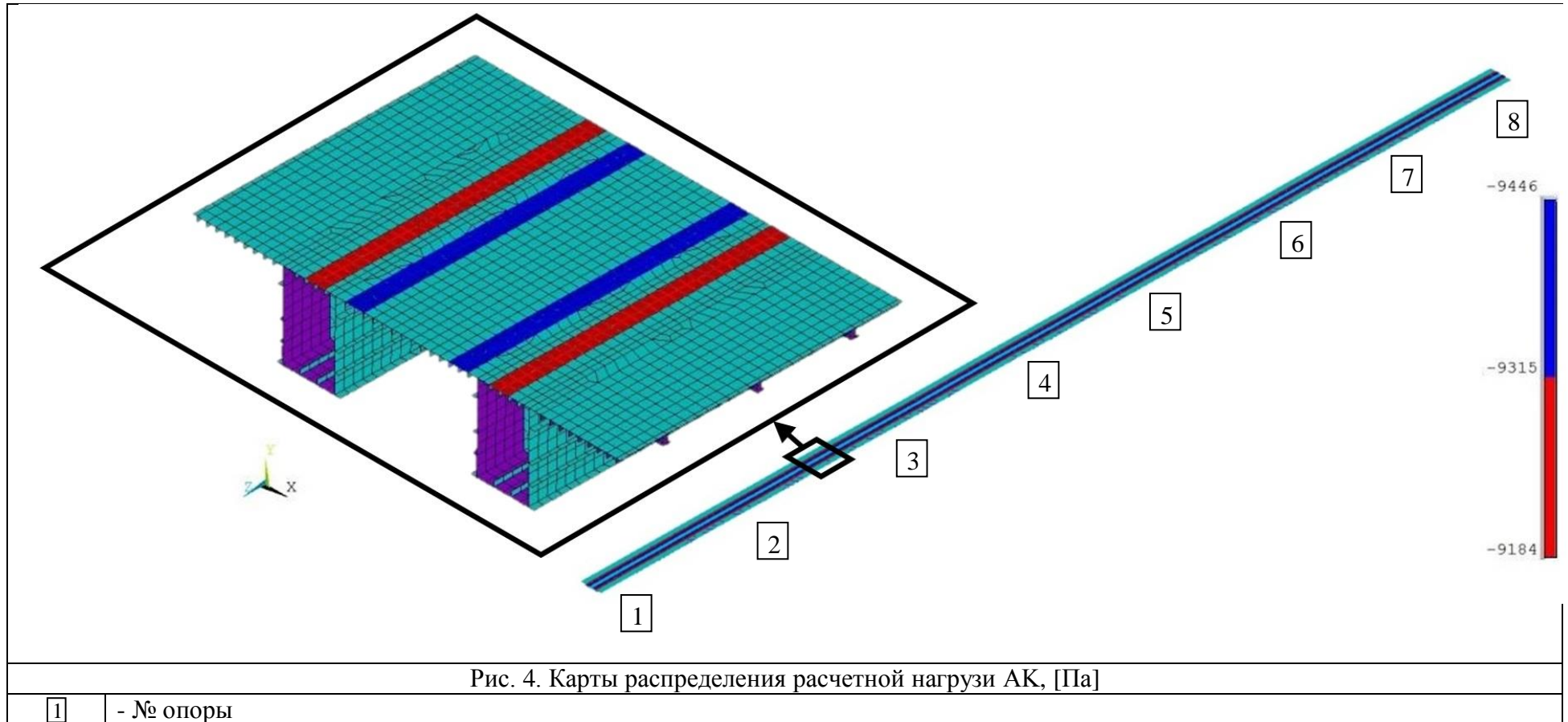
- собственный вес G ;
- нормативная нагрузка от автомобилей $AК$;
- нормативная нагрузка от нестандартных транспортных средств $НК$;
- температурные воздействия.

В соответствии с ГОСТ Р 52748-2007 для расчета моста были приняты схемы нагружения:

1. $G+AK$;
2. $G+HK$;
3. $G+0.75 \cdot HK+0.75 \cdot HK$.

Ниже приведен пример расчета моста при сочетании нагрузок G+AK.

Смоделированное в ANSYS значение расчетной нагрузки АК, приложенной к расчетной модели, показано на рис. 4.



Карта распределения эквивалентных напряжений (SEQV) при сочетании нагрузок G+AK представлена на рис. 5.

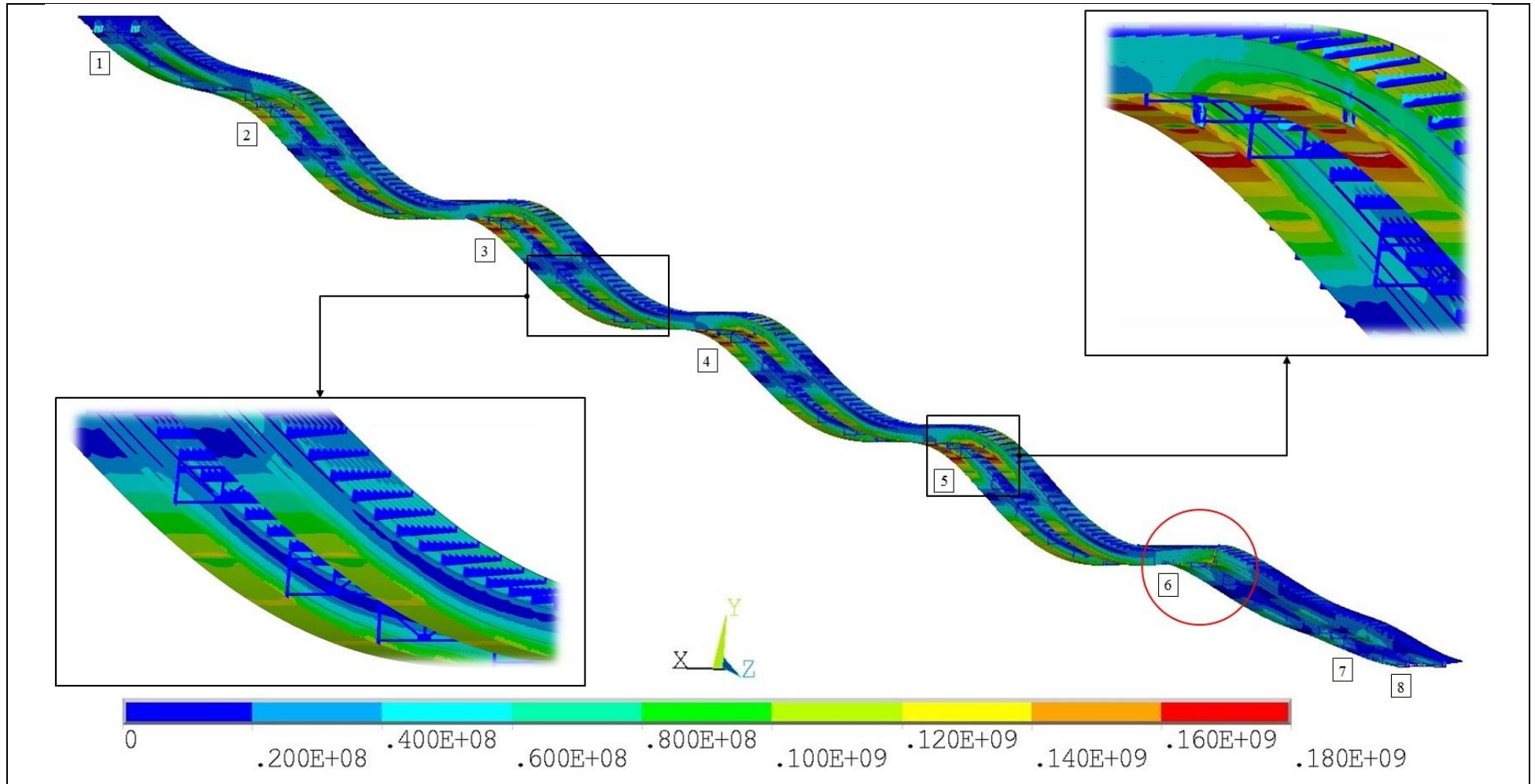


Рис. 5. Карты распределения SEQV (масштабный коэффициент 25), [Па]

○	- зона максимальных напряжений;
1	- № опоры

По результатам расчета была определена зона максимальных напряжений и проанализировано ее НДС (рис. 6).



При сочетании нагрузок G+AK необходимое условие прочности выполняется: $SEQV = 290 \text{ МПа} < \sigma_{\text{доп}} = 295 \text{ МПа}$.

Выводы:

- 1) Максимальные напряжения возникают в усилении опоры №6.
- 2) Коэффициент запаса для максимальных эквивалентных напряжений по допускаемым напряжениям равен 1,02.