

3 Капский, Д. В. Создание интеллектуальной транспортной системы крупнейших городов / Д. В. Капский, Д. В. Навой // Вестник Полоцкого государственного университета. Сер. В. Промышленность. Прикладные науки. – 2017. – № 3. – С. 66–75. – EDN ZCPRCD.

4 Иносэ, Х. Управление дорожным движением : [пер. с англ.] / Х. Иносэ, Т. Хамада. – М. : Транспорт, 1983. – 248 с.

5 Синергия подходов к совершенствованию интеллектуальных транспортных систем городов в России и Белоруссии / И. Н. Пугачев [и др.]. – Хабаровск : ТОГУ, 2020. – 230 с.

6 Капский, Д. В. Управление в интеллектуальной транспортной системе г. Минска / Д. В. Капский, Д. В. Навой, П. А. Пегин // Наука и техника. – 2018. – Т. 17, № 5. – С. 401–412.

УДК 656.6

ТРАП ДЛЯ ПЕРЕСАДКИ ПАССАЖИРОВ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

И. В. НИКИТАЕВ

*Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород,
Российская Федерация*

Судовой телескопический трап представляет собой устройство поворотного типа, используемое для безопасного перемещения персонала между судном и буровой платформой. Условия эксплуатации трапа: рабочая температура до -28°C , температура в походном режиме до -40°C , обледенение, отсутствие или минимальная качка судна при работе трапа, сильная вибрация при движении судна во льдах, сильная раскачка судна.

Основные составляющие конструкции трапа приведены на рисунке 1: стрела трапа с основной и телескопической частями; механизм наклона стрелы вверх и вниз от горизонтали; накопительная палуба на основной раме; механизм поворота основной рамы по часовой и против часовой стрелки; механизм поворота вокруг продольной оси трапа (компенсация поперечного наклона трапа); основание, монтируемое на фундамент палубы; комплект гидравлического оборудования; комплект электротехнического оборудования; комплект приборов безопасности; закрытая кабина оператора с основным пультом управления.

Проектируемый трап не имеет активной системы компенсации колебаний судна. Все механизмы трапа обеспечивают статическое позиционирование элементов трапа для «прицеливания» к точке присоединения на платформе или точке укладки на судне. При стыковке трапа с платформой механизм телескопирования обеспечивает поджатие оконечного устройства к точке присоединения на платформе с постоянным усилием, механизм изменения угла наклона трапа и поворота основной рамы переводится в режим свободного перемещения.

В данной статье приведено исполнение стрелы трапа с основной и телескопической частями, соответствующими прочностным характеристикам.



Рисунок 1 – Телескопический трап в штатном режиме работы

Схема фиксации стрелы трапа и действующие нагрузки показаны на рисунке 2.

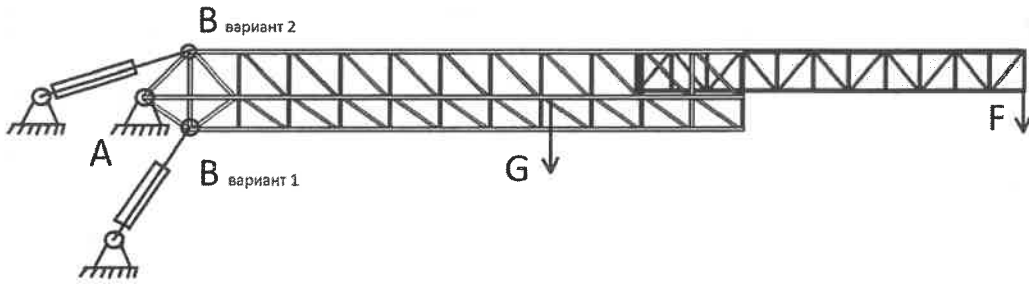


Рисунок 2 – Схема фиксации стрелы трапа и приложение нагрузки

На рисунке 2:

A – шарнирно неподвижная опора, соединяющая стрелу трапа с основной рамой;

B_{вариант1} – нижний узел, соединяющий стрелу трапа с механизмом наклона стрелы на основной раме;

F = 3 000 Н – сила тяжести пассажиров в количестве 3 человек (в режиме эвакуации раненного пассажира допускается одновременный переход по трапу 3 человек). Сила F приложена к концу стрелы, так как трап при стыковке с буровой платформой по оси Z фиксируется только механизмом наклона стрелы;

M = 3 900 кг – общая масса стрелы трапа;

G = 38 220 Н – сила тяжести стрелы трапа.

Расчет прочности проводился в программном комплексе Ansys методом конечных элементов. В данном расчете не учтены волнение моря и динамические нагрузки, действующие на трап.

На рисунках 3 и 4 показаны напряжения, действующие на элементы каркаса стрелы трапа, и деформация стрелы при креплении механизма наклона стрелы на нижний узел, согласно рисунку 1.

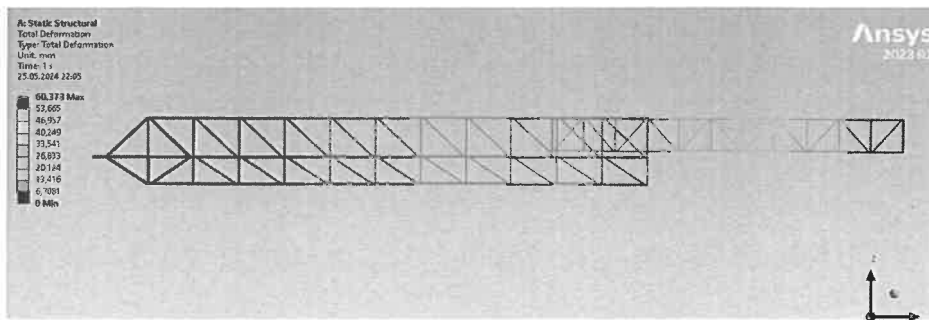


Рисунок 3 – Деформация стрелы трапа (вариант 1)

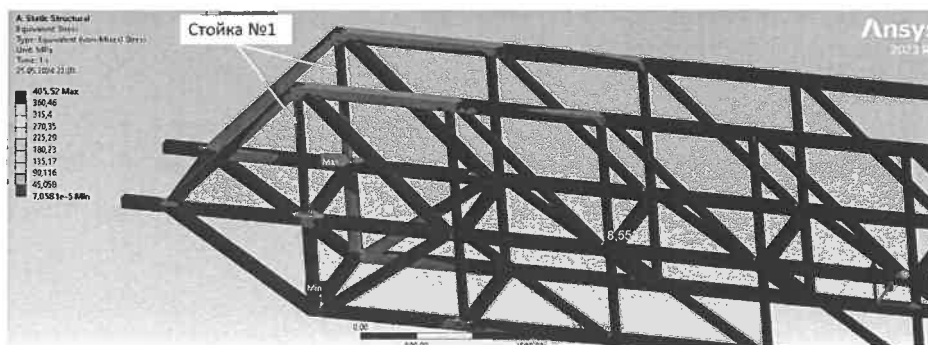


Рисунок 4 – Эквивалентные напряжения (вариант 1)

Анализ расчета прочности

Наибольшую нагрузку силовые профили получают в сварных соединениях.

Согласно варианту 1 (крепление механизма наклона стрелы на нижний узел) расчет прочности показал максимальную деформацию 60 мм, максимальное напряжение 406 МПа в зоне сварного соединения стоек № 1 с продольными балками основания стрелы. Данное напряжение превышает

предел текучести стали F36W – 355 МПа, поэтому принято решение усилить стойки № 1, увеличив сечение, и перенести механизм наклона стрелы на верхний узел согласно варианту 2.

Усиление стоек № 1 и перенос механизма наклона стрелы на верхний узел улучшили прочностные характеристики стрелы трапа, но для положительных результатов анализа прочности при совокупных нагрузках (полное волнение моря и динамические нагрузки на трап) требуются дополнительные исследования по возможным усилениям конструкции и уменьшением массы стрелы трапа.

УДК 656.02

РАЗВИТИЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО СООБЩЕНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Т. Г. СЕРГЕЕВА, О. П. КИЗЛЯК, Г. И. НИКИФОРОВА

*Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I,
Российская Федерация*

С развитием всевозможных сфер жизни человека растет интерес не только к путешествиям, но и более комфортному и быстрому передвижению во время поездок к месту работы и обратно. В связи с этим, чтобы повысить качество и востребованность железнодорожных перевозок, необходимо сократить время в пути для пассажиров, заинтересованных в экономии своего времени.

Выполненный анализ показал, что высокоскоростные пассажирские железнодорожные перевозки протяженностью от 400 до 700 км имеют большее преимущество по сравнению с авиационным транспортом, так как большинство железнодорожных транспортно-пересадочных узлов расположены в центре города, что нельзя сказать об аэропортах.

Процессы глобализации и взаимной интеграции ставят перед обществом задачи объединения пространства Евразийского континента в единую транспортную систему, которая должна отвечать требованиям современного человека к скорости, удобству и доступности, как ценовой, так и географической.

С 2010 года по Указу Президента Российской Федерации от 16.03.2010 г. № 321 «О мерах по организации движения высокоскоростного железнодорожного транспорта в Российской Федерации» происходит разработка проектов на различных участках железных дорог Российской Федерации по внедрению высокоскоростного движения [1]. Также был издан Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», по которому происходит плотное развитие всех сфер жизни, что повлияло в том числе на разработку стратегии развития ОАО «РЖД» [2]. Перспективная сеть скоростного и высокоскоростного железнодорожного сообщения приведена на рисунке 1.

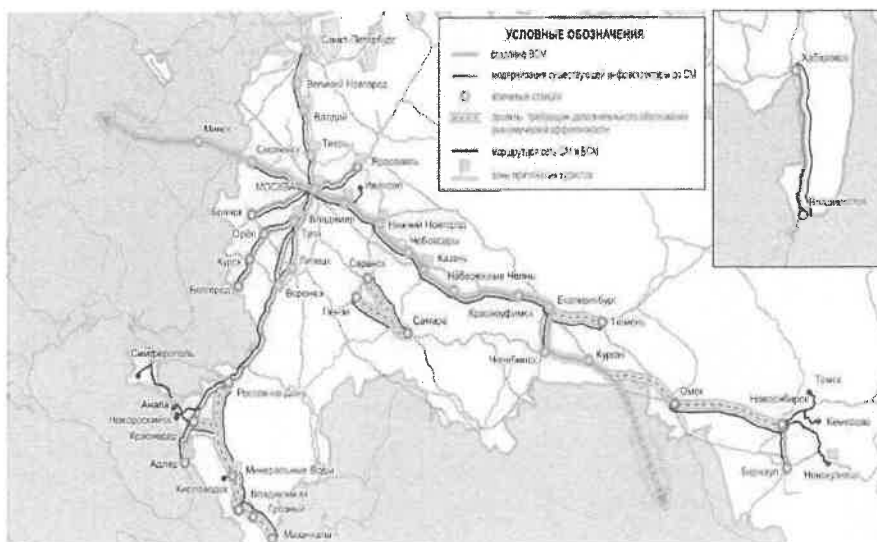


Рисунок 1 – Перспективная сеть скоростного и высокоскоростного железнодорожного сообщения