

ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАМЫ УСТАНОВКИ ПАЙКИ РОТОРОВ ТВЧ

Тюхтенев А.В., магистрант гр. 4АМ2Ф

Научный руководитель: Ефременков Е.А., к.т.н., доцент ОМ ИШНПТ ТПУ

НИ ТПУ, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30,

E-mail: avt72@tpu.ru

Роторы широко применяются в различных механизмах. Изготовление роторов является достаточно трудоемким процессом, поскольку соединение стержней с короткозамыкающими кольцами (сегментами) обычно выполняется пайкой твердыми припоями с помощью газосварочной горелки вручную. Из-за большого количества мест пайки и высокого коэффициента теплопроводности материала ротора при пайке быстро отводится тепло из зоны нагрева. Это особенно характерно для роторов с большой массой, из-за этого увеличивается время выполнения операции.

Проблему комплексного нагрева места пайки можно решить применением установки пайки роторов ТВЧ, которая позволит быстро и равномерно расплавлять припой по всему периметру ротора за одну операцию. При использовании такой установки ротор необходимо размещать вертикально. Для манипулирования ротором, особенно с большой массой, необходимо использовать кран-балку. Имеющиеся на рынке кран-балки не подходят по своей конфигурации для установки ТВЧ или являются недоступными в настоящее время. Таким образом возникает необходимость разработки кран-балки для оснащения установки пайки роторов ТВЧ. Основой кран-балки является ее рама, которая воспринимает основные нагрузки установки. Поэтому проектирование рамы установки пайки ротора ТВЧ является актуальной.

В целом установка пайки роторов ТВЧ является сложной конструкцией (рис. 1) и включает следующие узлы:

1. Рама.
2. Установка индукционного нагрева.
3. Лифт вертикального перемещения установки индукционного нагрева.
4. Ложемент для укладки и сборки роторов.
5. Нижний центр, с возможностью свободного вращения.
6. Тельфер.
7. Консольно-поворотная кран-балка.
8. Каретка вертикального перемещения верхнего центра с возможностью свободного вращения.
9. Рабочее положение ротора.

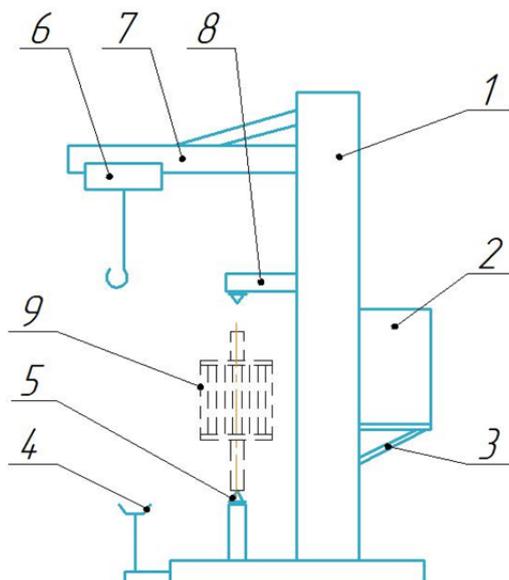


Рис. 2. Схема установки ТВЧ пайки роторов

ходя из максимальной массы ротора и общей массы лифта с установкой индукционного нагрева. Для этого используем функцию дистанционной нагрузки, которую приложим к местам крепления кран-балки и лифта, а именно к резьбовым отверстиям пластины крепления кран-балки и к круглым направляющим лифта соответственно. Также в расчете учтем силу тяжести, действующую на раму.

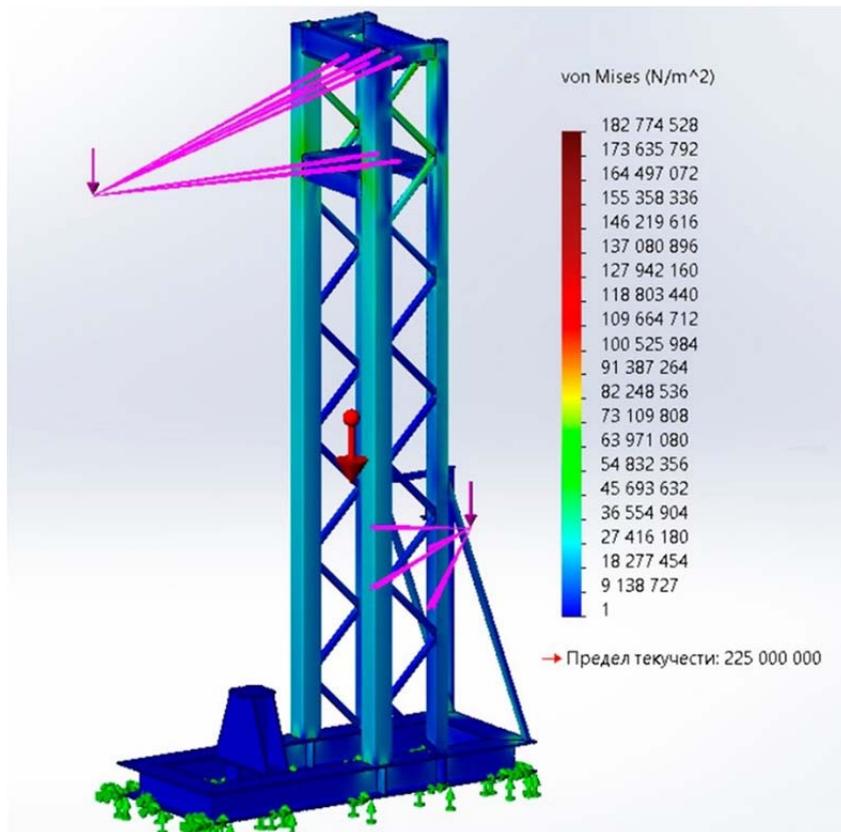


Рис. 3. Распределение напряжений в рамной конструкции

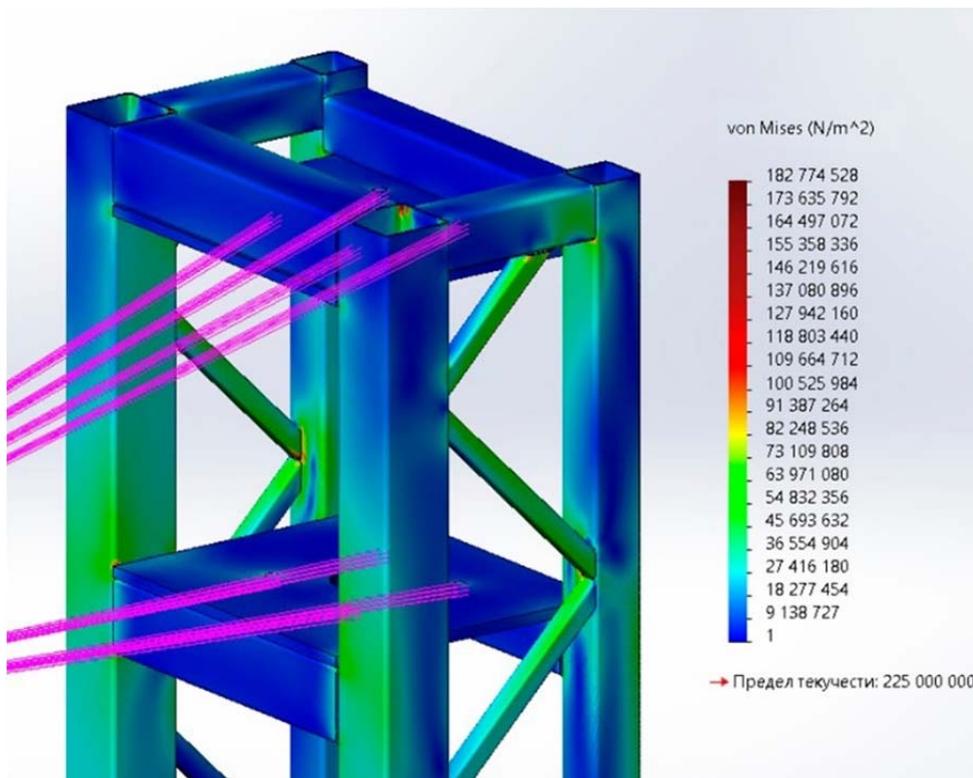


Рис. 5. Наиболее нагруженные места башины

По итогу расчетов мы получили модель распределения напряжений в рамной конструкции, показывающую что наиболее нагруженным местом является верхняя часть башни, в области пластин крепления кран-балки. Однако значение максимального напряжения 183 Мпа не превышает предела упругости. Таким образом спроектирована рама для установки пайки роторов ТВЧ и проведен анализ распределения нагрузок, свидетельствующий о работоспособности данной конструкции.

Список литературы

1. ГОСТ 535-2005. Прокат сортовой и фасонный из стали углеродистой обыкновенного качества. Общие технические условия. Дата введения в действие: 01.07.2008. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data1/51/51468/> (Дата обращения 10.11.2023). – Текст: Электронный.
2. ГОСТ Р 57837-2017. Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок Технические условия. Дата введения в действие: 01.05.2018. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293742/4293742360.pdf> (Дата обращения 10.11.2023). – Текст: Электронный.
3. ГОСТ 32931-2015. Трубы стальные профильные для металлоконструкций. Технические условия. Дата введения в действие: 01.09.2016. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293757/4293757104.pdf> (Дата обращения 10.11.2023). – Текст: Электронный.
4. ГОСТ 19903-2015. Прокат листовой горячекатаный. Сортамент. Дата введения в действие: 01.09.2016. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293755/4293755668.htm> (Дата обращения 10.11.2023). – Текст: Электронный.
5. Таль электрическая канатная СибТаль 2Т 6М URL: https://grmeh.ru/cat/tali_jelektricheskie_telezhki/tali_jelektricheskie/kanatnaya-cd1/tal_elektricheskaya_kanatnaya_cd1_2t%2A18m (Дата обращения 14.11.2023). – Текст: Электронный.