

В связи с вышесказанным решение проблемы обеспечения возрастающей потребности в алюминии и его сплавах невозможно без рециркуляции алюминийсодержащих материалов, т. е. создания замкнутого цикла использования материалов, который способен неоднократно повторяться. Для Республики Беларусь сбор алюминиевого скрапа и эффективная его переработка является актуальной и стратегически важной задачей, т.к. ресурсами, позволяющими получать первичный алюминий, она не обладает. Рост производства, повышение конкурентоспособности изделий вынуждает предприятия наращивать объемы использования сплавов из цветных металлов, в том числе и алюминиевых сплавов. Переработка алюминиевого лома и отходов позволяет частично заменить импорт дорогостоящих первичных алюминиевых сплавов. Известно, что основной проблемой рециклинга является более низкое качество сплавов по сравнению с полученными из первичного алюминия. Поэтому исследования в области повышения физико-механических характеристик, в том числе усталостных, таких материалов является актуальной проблемой.

ЛИТЕРАТУРА

1. International Aluminium Institute [Electronic resource] – Mode of access: https://stats.world-aluminium.org/iai/stats_new/index.asp. – Date of access: 15.01.2016.
2. Металлы и цены. Ценовой каталог металлопродукции и оборудования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://metal4u.ru/articles/by_id/203. – Дата доступа 14.01.2016.
3. РУСАЛ [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.rusal.ru/development/innovations/inert_anode.aspx. – Дата доступа 14.05.2011.

УДК 624.041

А.М. Лось, ассист.; А.В. Блохин, доц., канд. техн. наук;
С.В. Ярмолик, ассист. (БГТУ, г. Минск)

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПРОЕКТИРУЕМОЙ НЕСУЩЕЙ РАМЫ С НАПРЯЖЕННЫМИ ТРОСАМИ В НИЖНЕМ ПОЯСЕ

Предварительно напряженными являются конструкции, в которых в процессе изготовления, сборки или монтажа создаются напряжения, оптимальным образом распределенные в элементах конструкции. Предварительно напряженные конструкции весьма эффективны

благодаря применению высокопрочных материалов и более полному использованию их физико-механических свойств.

Модель рамы с использованием в нижнем поясе предварительно напряженных тросов, а также усилия в стержнях, при отсутствии внешней нагрузки, показаны на рисунке 1. Стальной трос является систему многократно дублируемых несущих элементов (свитых высокопрочных нитей и прядей), что обеспечивает высокую надежность и демпфирующую способность.

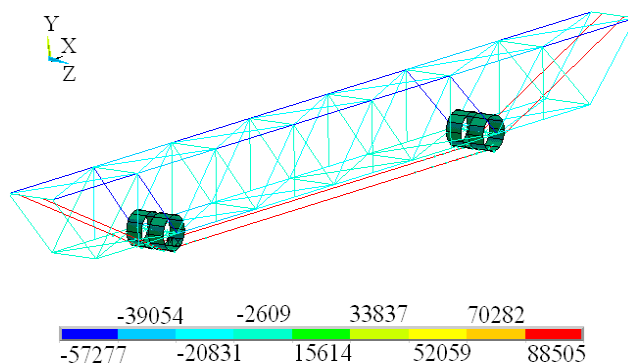


Рисунок 1 - Модель рамы с предварительно напряженными тросами в нижнем поясе

Для исследований нагруженности элементов рамы, в нижнем поясе которой монтируются тросы, с помощью команд препроцессора системы конечно-элементного анализа для них были заданы начальные напряжения, соответствующие силе $F = 10\,000$ Н при использовании каната диаметром $d = 19,5$ мм.

По рисунку 1 видно, что при натянутых тросах и отсутствии внешних нагрузок от веса сортиментов, в элементах рамы преимущественно возникают усилия сжатия, равные 20,8 кН, а в верхней части рамы наблюдается сжатие стержней, величина которого равна 57,2 кН.

Перераспределение напряжений в элементах рамы при использовании в нижнем поясе предварительно напряженных тросов и действующих внешних нагрузках приведено на рисунке 2. Максимальные эквивалентные напряжения составляют 222 Н/мм². Наибольший прогиб конструкции в таком случае составляет 23,6 мм. Верхние пояса в таком случае находятся преобладающей своей частью в зоне сжатия, в то время как нижний пояс оказывается растянутым, а на рисунке 1 видна обратная картина. Максимальные напряжения в элементах рамы достигают здесь значения $33,8$ Н/мм² (за исключением поперечин, на которых устанавливаются обводные блоки), что почти в два раза ниже, чем в стержнях рамы без использования тросов.

На рисунке 3 показано распределение эквивалентных напряжений в поперечине крепления обводных блоков, огибаемых тросами. Прогиб в данном случае достигает довольно большого значения, что требует увеличения площади сечения поперечины.

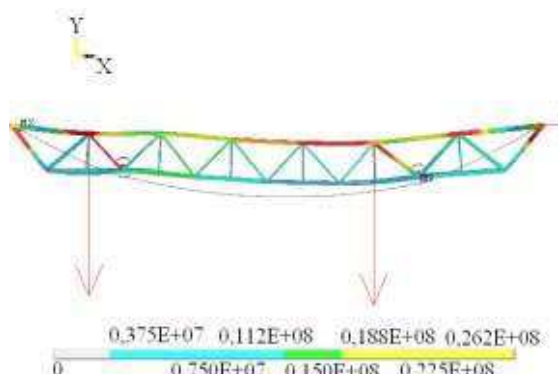


Рисунок 2 - Напряжения в элементах рамы при натянутых тросах и действующих внешних нагрузках

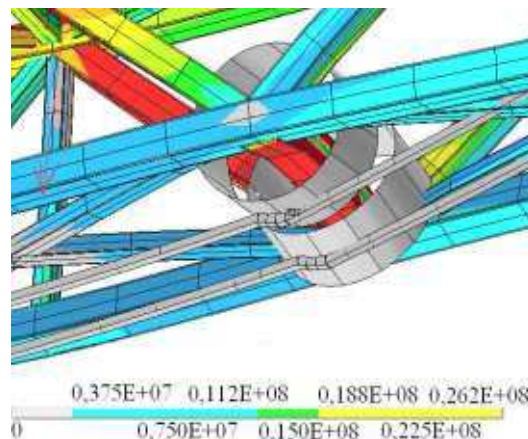


Рисунок 3 - Эквивалентные напряжения в поперечине крепления обводных блоков

Проведенные исследования показывают, что использование в нижнем поясе рамы напряженных тросов приводит к изменению характера распределения напряжений в узлах и стержня, а именно, элементы нижнего пояса сжимаются, а верхнего – растягиваются. Максимальные значения напряжений при этом снижаются с $70,3 \text{ Н/мм}^2$ до $33,8 \text{ Н/мм}^2$, что дает возможность уменьшить размеры сечений стержней рамы, а вместе с этим и ее вес на 18-20%. Значительных напряжений в поперечине крепления обводных блоков можно избежать при использовании элемента с большей площадью поперечного сечения.

УДК 621.9.02

М.Н. Пищов, доц., канд. техн. наук;
А.И. Сурус, доц., канд. техн. наук; Э.П. Андрейковец, инж.
(БГТУ, г. Минск)

АНАЛИЗ ИНТЕНСИВНОСТИ ИЗНАШИВАНИЯ ОБРАЗЦОВ ПОСЛЕ КОМПЛЕКСНОГО БОРИРОВАНИЯ

Режим работы трелевочных тракторов характеризуется невысокими скоростями и большими удельными нагрузками на зубья деталей трансмиссий, в связи, с чем основным видом их разрушения является интенсивное изнашивание, сопровождаемое пластическими деформациями, что приводит к снижению их ресурса с 7500 до 3200–