

А.Н. Бычек, М.К. Асмоловский, Д.В. Клоков
(БГТУ, г. Минск)

ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТРЕЛЕВОЧНОЙ МАШИНЫ ТТР-402

Клещевой захват трелевочной машины ТТР-402 является сложной пространственной системой, состоящей из тонкостенных стержней. Это представляет значительную сложность для анализа его напряженно-деформированного состояния и оценки конструкции. Эти параметры важно определить на стадии проектирования и доводки опытного образца.

Исследование нагруженности несущей системы клещевого захвата проведено с применением метода конечных элементов [1].

Внешняя нагрузка, передающаяся элементам клещевого захвата от пачки, вводилась в расчет в виде вертикальных сосредоточенных сил, приведенных к узловым точкам конечноэлементной модели.

Результаты проведенных расчетов показывают, что, наряду со значительно нагруженными, в несущей системе клещевого захвата имеются элементы с весьма низким уровнем напряжений. Оценивая изменение уровня статических напряжений в навесном звене (рис. 1), можно отметить, что максимум напряжений, достигающий 12 МПа, приходится на верхний швеллер в месте приварки кронштейна для соединения навесного звена и крестовины. В самом кронштейне максимум напряжений, равный 14 МПа, наблюдается в месте сужения. Относительно невысокий уровень напряжений отмечен в боковых швеллерах, так как основную нагрузку принимает верхний швеллер и кронштейн.

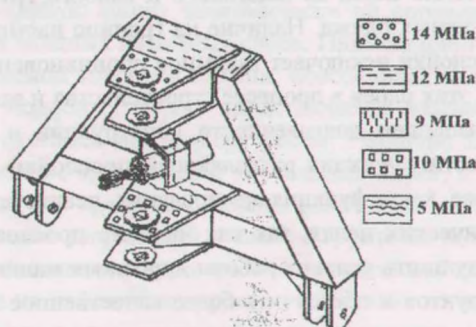


Рис. 1. Распределение напряжений на поверхности элементов навесного звена

Напряжения в крестовине (рис.2) незначительны и достигают 10 МПа, при этом их наибольшее значение приходится на среднюю часть стоек и в местах приварки кронштейнов крепления корпуса захвата. В кронштейнах напряжения достигают 17 МПа и зависят от их геометрической формы.

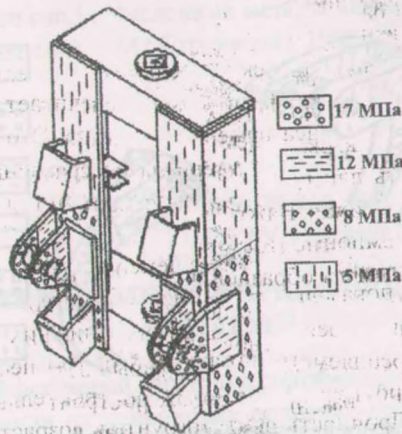


Рис. 2. Распределение напряжений на поверхности элементов крестовины

В корпусе для размещения кликов захвата, гидроцилиндра их привода напряжения незначительны. Максимальное напряжение возникает в щеках при контакте их с деревом. Древесина в процессе сжатия ее кликами упираться в щеку (рис.3).

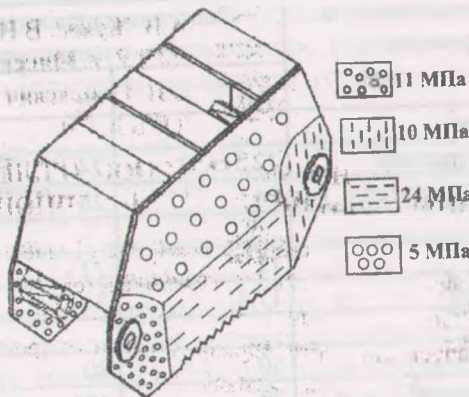


Рис. 3. Распределение напряжений на поверхности корпуса

Из всех элементов клещевого захвата при статической нагрузке наибольшие напряжения возникают в ведомом клыке. На рис. 4 приведены распределения напряжений по поверхности ведомого и ведущего клыков. Максимум эпюры эквивалентных напряжений находится на краю. Напряжения в средней части несколько ниже – 30 МПа.

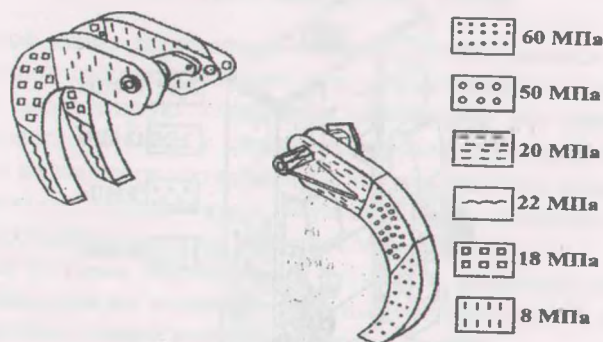


Рис. 4. Распределение напряжений на поверхности клыков

По результатам статического расчета были выделены конечные элементы с наибольшим уровнем напряжений, для которых определены статистические характеристики динамических напряжений. Результаты исследований представлены в табл.

Таблица
Значения напряжений в элементах клещевого захвата ($V = 2$ м/с)

Наименование элемента конструкции	Значения напряжений (МПа) при нагружении		
	$\sigma_{ст}$	$\sigma_{с}$	K_d
Звено навесное:			
верхний швеллер	12,5	24	1,92
верхний кронштейн	14	28	2
Крестовина:			
стойка	12	22	1,83
кронштейн	17,4	34	1,95
Корпус:			
щека	50	80	1,6
клык ведущий	70	120	1,71
клык ведомый	40	80	2

Как показал анализ, при формировании пачки из трех хлыстов нагрузка распределяется наиболее рационально, когда два хлыста расположены в средней части, третий снизу зажат концами клыков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бате К., Вильсон Е. Численные методы анализа и метод конечных элементов: Перевод с англ. – М.: Стройиздат, 1982.

УДК 630*36.001

А.В. Жуков, Д.В. Клоков, С.П. Мохов
(БГТУ, г. Минск)

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРИЦЕПНОГО ФОРВАРДЕРА "БЕЛАРУС"

Для более эффективной заготовки сортиментов на рубках ухода требуются, в зависимости от конкретных природно-производственных условий, различные варианты погрузочной и трелевочной техники, в том числе и вариант прицепного форвардера.

На основе проведенного анализа конструктивных особенностей выбран наиболее рациональная конструктивная схема прицепного сортиментовоза, включающая лесохозяйственный вариант трактора МТЗ-82, двухосную тележку с активным приводом колес, гидроманипулятор, грузовую платформу для транспортировки круглых лесоматериалов длиной 2, 4, 6 метров, стойки, коники и элементы ограждения. Общая компоновка данной конструктивной схемы производилась с учетом оптимального размещения технологического оборудования, рациональной загрузки ходовой части, обеспечения показателей устойчивости, проходимости и маневренности.

При анализе продольной устойчивости колесных машин производилось определение предельного статического угла подъема. Расчеты показали, что для условий применения форвардера угол α составляет 51° . Предельный угол склона β для погрузочно-транспортной машины не превышает 32° . Статический угол поперечного склона $\beta_{\text{ф}}$, при котором возможно сползание машины, находится в пределах $20 \dots 22^{\circ}$. Поперечная устойчивость погрузочно-транспортной машины рассматривалась также при работе манипулятора. Наиболее неблагоприятным положением с позиции устойчивости является сбор деревьев или сортиментов, лежащих под углом, близким к 90° к продольной оси машины. Поэтому в качестве расчетного