

4. Скотников В.А., Пономарев А.В., Климанов А.В. Проходимость машин. Мн.: Наука и техника, 1982.

УДК 630*323

А. Н. Бычек, ассистент

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ КОНСТРУКЦИИ КЛЕЩЕВОГО ЗАХВАТА ТРЕЛЕВОЧНОЙ МАШИНЫ ТТР-402

The article contains outcomes on an experimental evaluation deformed condition of a construction of grab

На Минском тракторном заводе с участием БГТУ создана новая бесчокерная трелевочная машина ТТР-402, в состав технологического оборудования которой входит клещевой захват. Для измерения деформации элементов конструкции клещевого захвата использовался метод тензометрии. Методика, требования подготовки и проведения тензометрических измерений приведены в большом перечне литературы, в том числе и по температурной компенсации, [1, 2].

Прочностные свойства клещевого захвата исследовались с применением тензорезисторов, которые наклеивались с учетом передачи деформаций от поверхностей элементов исследуемого объекта тензочувствительным элементам через слой клея.

Места размещения тензорезисторов на элементах клещевого захвата показаны на рис. 1.

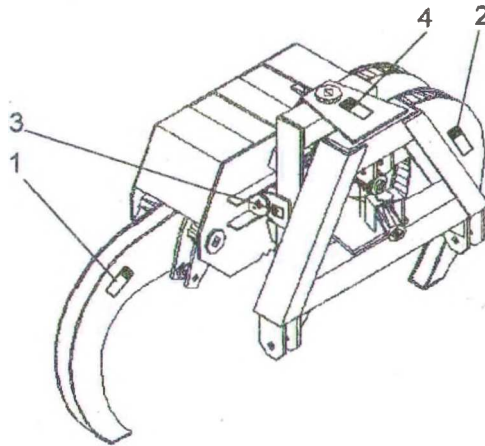


Рис. 1. Схема размещения тензодатчиков на элементах клещевого захвата

Как показал анализ результатов экспериментальных исследований, наиболее нагруженным элементом несущей системы клещевого захвата является клык (элемент 1), расположенный справа по ходу движения трелевочной машины. Максимальные динамические напряжения в нем достигали 114 МПа при установившемся движении по пасечному волоку и 96 МПа при переезде единичной неровности.

Графики спектральных плотностей процесса изменения напряжений в месте установки датчика 1 показаны на рис. 2, 3.

Как видно из рис. 2, динамические напряжения в месте установки датчика №1 имеют ярко выраженные максимумы на частотах от 0,5 до 1,8 Гц и незначительно зависят от скорости движения. Максимальный спектр напряжений достигается на частоте 0,55 Гц при скорости движения 2 м/с (трелевка пачки за вершину).

Из графика, представленного на рис. 3, видно, что максимальный спектр динамических напряжений достигается при трелевке пачки объемом 1,75 м³ за вершину на частоте 0,6 Гц, при уменьшении объема пачки до 1,2 м³ – на частоте 0,5 Гц и носит более сглаженный характер. Следует учесть, что на возникновение динамических напряжений в элементе №1 влияет ориентация хлыстов относительно клыка захвата.

На всех тензодатчиках, установленных на клещевом захвате, отмечено возрастание уровня динамических напряжений при увеличении скорости движения.

Графики зависимости среднеквадратичных значений динамических напряжений в элементе №1 от скорости движения при различном объеме трелеваемой пачки представлены на рис. 4.

Напряжения в элементе №3 клещевого захвата при установившемся движении по пасечному волоку достигали 14,4 МПа при трелевке древесины объемом 1,75 м³ со скоростью движения 2 м/с, при переезде единичных неровностей – 36 МПа с объемом пачки 2,4 м³.

Общий уровень нагруженности элемента №1 клещевого захвата при движении по магистральному волоку в 1,6 раза ниже, чем для случаев движения по пасечному волоку.

Напряжения в элементе №2 (рис.5) клещевого захвата при установившемся движении по пасечному волоку достигали 65 МПа при скорости движения 2,93 м/с и объеме пачки 2,4 м³, при переезде единичных неровностей – 45 МПа.

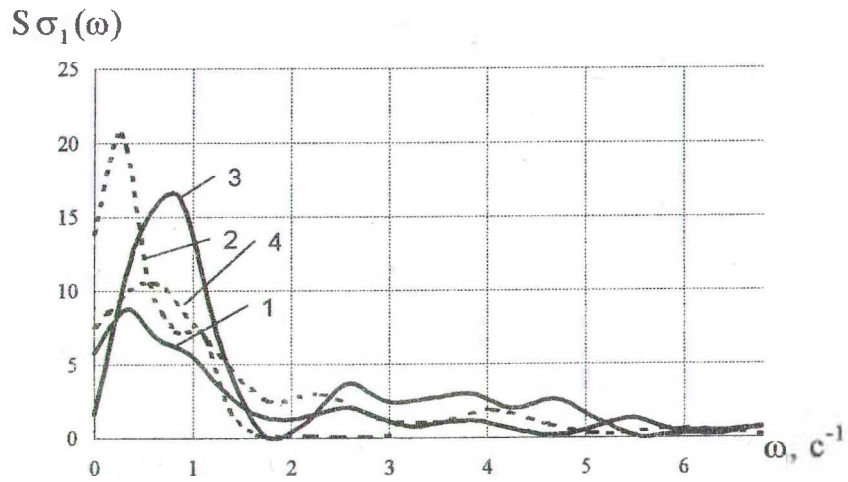


Рис. 2. Нормированные спектральные плотности напряжений в месте установки датчика №1 на клещевом захвате при трелевке $Q = 1,75 \text{ м}^3$: 1 - $V = 2 \text{ м/с}$ за комель; 2 - $V = 2 \text{ м/с}$ за вершину; 3 - $V = 2,93 \text{ м/с}$ за комель; 4 - $V = 2,93 \text{ м/с}$ за вершину

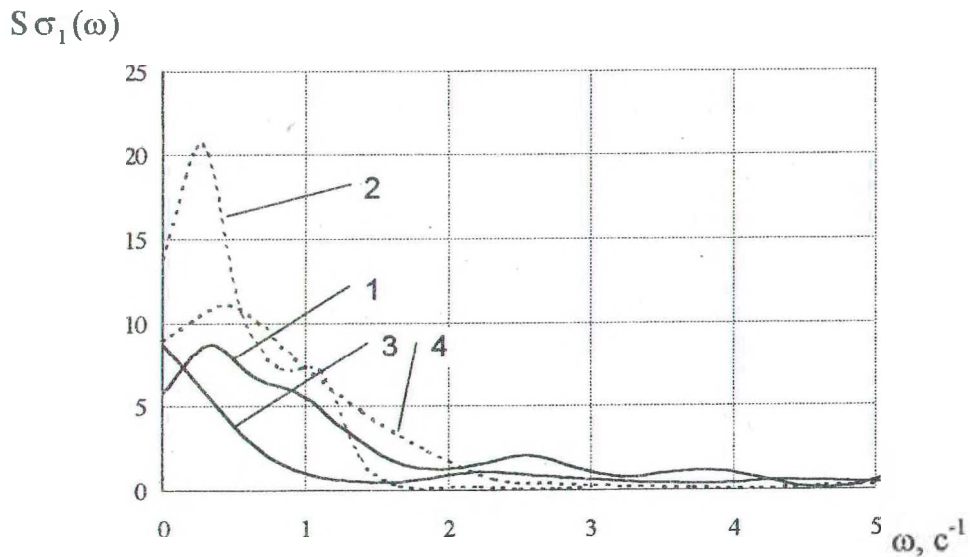


Рис. 3. Нормированные спектральные плотности напряжений в месте установки датчика №1 на клещевом захвате при трелевке со скоростью 2 м/с : 1 - $V = 1,75 \text{ м}^3$ за комель; 2 - $V = 1,75 \text{ м}^3$ за вершину; 3 - $V = 1,2 \text{ м}^3$ за комель; 4 - $V = 1,2 \text{ м}^3$ за вершину

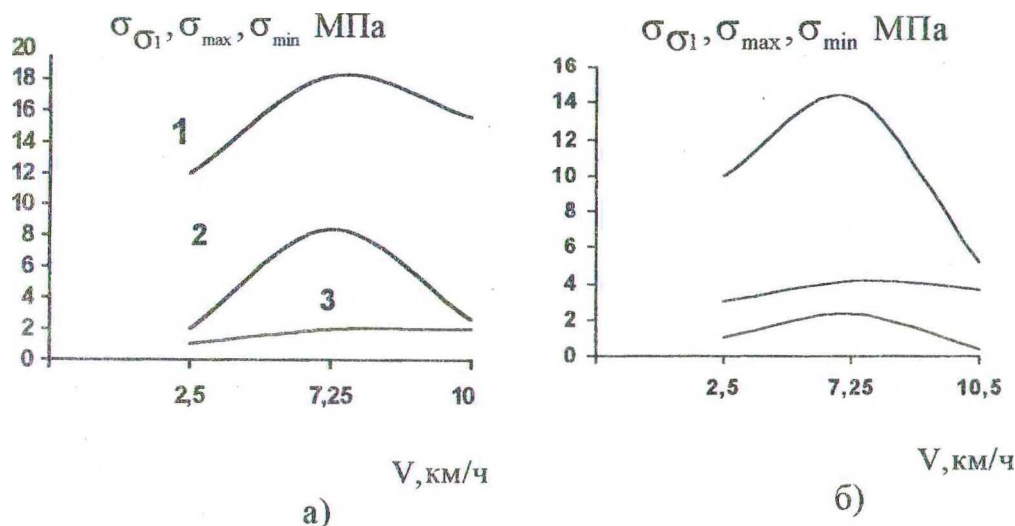


Рис. 4. Зависимости среднеквадратичных значений динамических напряжений в элементе № 2 от скорости движения: а – за комель $V=1,75 \text{ м}^3$; б – за вершину $V=1,75 \text{ м}^3$, 1 – max, 2 – min, 3 – σ

В элементе № 4 клещевого захвата максимальные напряжения достигали 17,47 МПа при трелевке пачки деревьев $2,4 \text{ м}^3$ со скоростью движения 2,93 м/с, при переезде единичных неровностей – 57,6 МПа при том же объеме пачки.

При повороте на трассу с опытными участками преодолевалось препятствие в виде ямы. При объеме пачки $2,4 \text{ м}^3$ максимальные напряжения в месте установки датчика № 1 равны 96 МПа, датчика № 2 – 44,2 МПа, датчика № 3 – 36 МПа (сжатие) и 12 МПа (растяжение), датчика № 4 – 57,6 МПа (на сжатие) и 19,2 МПа (на растяжение). При объеме пачки $1,75 \text{ м}^3$ максимальные напряжения в местах установки датчиков № 1, № 2, № 3, № 4 достигали 120, 31,2, 12 и 26,4 МПа соответственно.

При повороте трелевочной машины влево с пачкой хлыстов $1,1 \text{ м}^3$ в месте установки датчика № 1 максимальные напряжения равны 45,6 МПа (растяжение), датчика № 2 – 7,2 МПа (сжатие), датчика № 3 – 50,4 МПа (растяжение), датчика № 4 – 4,8 МПа (сжатие).

При повороте трелевочной машины вправо с пачкой хлыстов $1,75 \text{ м}^3$ в местах установки датчиков № 1, № 2, № 3, № 4 максимальные напряжения достигают 50, 93,6, 9,6, 72 МПа соответственно.

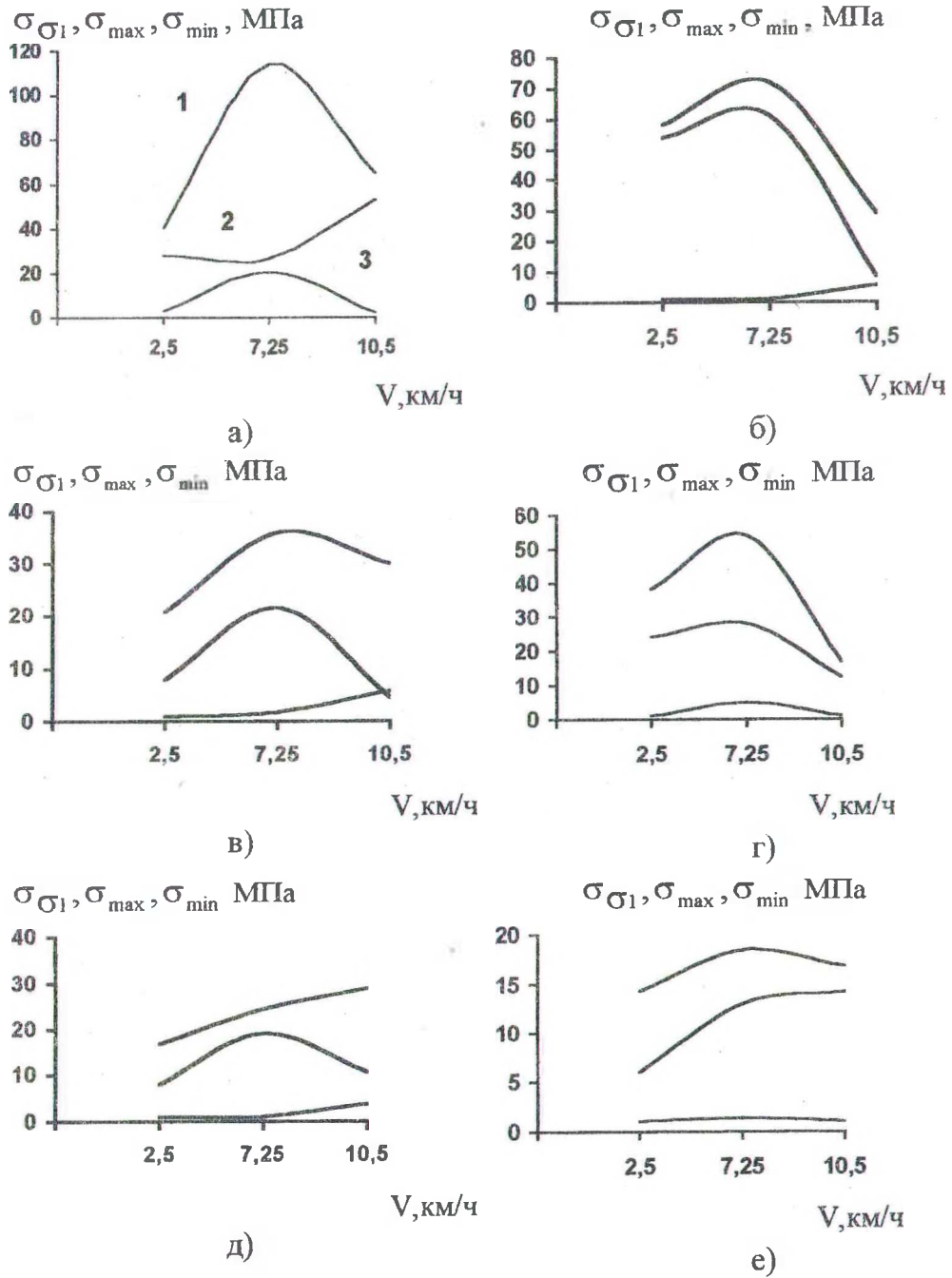


Рис. 5. Зависимости среднеквадратичных значений динамических напряжений в элементе № 1 от скорости движения: а – за комель $V=2,4 \text{ м}^3$; б – за вершину $V=2,4 \text{ м}^3$; в – за комель $V=1,75 \text{ м}^3$; г – за вершину $V=1,75 \text{ м}^3$; д – за комель $V=1,2 \text{ м}^3$; е – за вершину $V=1,2 \text{ м}^3$, 1 – max, 2 – min, 3 – σ

При захвате пачки объемом $2,4 \text{ м}^3$ максимальные напряжения в местах установки датчиков № 1, № 2, № 3, № 4 равны 55, 20, 10, 17 МПа (сжатие) соответственно.

При захвате пачки объемом $1,2 \text{ м}^3$ максимальные напряжения в местах установки датчиков № 1, № 2, № 3, № 4 достигают 22, 5, 14, 19 МПа (сжатие) соответственно.

При сбросе пачки хлыстов объемом $1,2 \text{ м}^3$ напряжение в месте установки датчика № 1 колеблется от 26,4 МПа (растяжение) до 9,6 МПа (сжатие), датчика № 2 – от 20 МПа (сжатие) до 4,8 МПа (растяжение), датчика № 3 – от 14,4 до 21 МПа (сжатие), датчика № 4 – от 2 до 36 МПа.

При сбросе пачки хлыстов объемом $1,75 \text{ м}^3$ напряжение в месте установки датчика № 1 колеблется от 67,2 МПа до 52,8 МПа, датчика № 2 – от 38 МПа (растяжение) до 14,8 МПа (сжатие), датчика № 3 – от 4,4 (растяжение) до 7,2 МПа (сжатие), датчика № 4 – от 4 до 7,5 МПа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сухарев И.П. Экспериментальные методы исследования деформаций и прочности. – М.: Машиностроение, 1987.
2. Шушкевич В.А. Основы электротензометрии. – Мн.: Вышэйшая школа, 1975.

УДК 630*30

С. С. Лебедь, профессор

АНАЛИЗ МОЩНОСТИ И ЭНЕРГОЗАТРАТ ПАКЕТОФОРМИРОВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ КРУГЛЫХ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

On the basic of the dimensional theory and the accepted design of round timber totality the formulae for determining packet forming forces were carried out. The formulae showed the expediency of sequential performing of the lengthwise then diametrical timber packet forming operations.

Мощность и энергозатраты анализируемых пакетоформирующих устройств зависят от их конструкции, вида, количества и последовательности выполняемых операций, а также от характеристик предмета труда – круглых лесоматериалов и ряда других факторов.

Круглые лесоматериалы характеризуются массой, формой, размерами, шероховатостью и другими признаками. Их относят к массо-