

УДК 674.053:621.933.61:62-192

В. М. Кириченко, аспирант (УГЛТУ, г. Екатеринбург, Россия);**Л. А. Шабалин**, кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой (УГЛТУ, г. Екатеринбург, Россия)**НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ПИЛЬНЫХ РАМОК**

Задача исследований – выявление причин поломок пильных рамок на выпускаемых тарных одношатунных лесопильных рамах. По результатам полученных исследований проектировщики и завод-изготовитель создали и выпустили принципиально новую тарную двухшатунную лесопильную раму с качанием пильной рамки с дальнейшим проведение на одном из ее образцов комплексных исследований напряженно-деформированного состояния и динамической нагруженности всех элементов кривошипно-шатунного механизма резания, в том числе и пильной рамки. По результатам полученных исследований заводу-изготовителю была предложена облегченная конструкция пильной рамки с измененными верхними захватами пил, что дало возможность увеличить частоту вращения коленчатого вала на 4%.

Identification of the reasons of breakages of a saw framework on let-out tare odnoشاتunny sawing frames was a research problem. By results of the received researches designers and manufacturer created and let out essentially new tare dvukhشاتunny sawing frame with swing of a saw frame with further carrying out on one of its model of complex researches intense the deformed condition and dynamic loading of all elements of the krivoshipno-шатunny mechanism of cutting, including saw frame. By results of the received researches the facilitated design of a saw frame with the changed top captures of saws that gave the chance to increase the frequency of rotation of a cranked shaft by 4% was offered manufacturer.

Введение. Тарбагатайский завод деревообрабатывающих станков выпустил промышленную партию тарных одношатунных лесопильных рам (ЛР), надежность пильных рамок (ПР) которых оказалась недостаточной. При их эксплуатации, несмотря на *достаточные расчетные запасы прочности*, наблюдались недопустимые остаточные прогибы и поломки элементов ПР.

Основная часть. Для выявления причин отказов этих ПР в лаборатории динамики кафедры «Детали машин» УГЛТУ были проведены исследования напряженного состояния их деталей. Исследования подтвердили [1]: при наиболее тяжелом режиме работы ЛР (16 пил в поставе с рекомендуемым усилием их натяжения 12 кН) напряжения в опасных сечениях поперечин и стоек ПР превышают предел текучести материалов, из которых они изготовлены, а действительные запасы усталостной прочности в этих сечениях меньше допустимых значений. Сказанное связано как с недостаточной жесткостью боковин поперечин, так и с нерациональной конструкцией захватов пил, особенно верхних.

Полученные выводы исследований оказались решающими для проектировщиков и завода-изготовителя, которые создали и выпустили принципиально новую тарную двухшатунную ЛР с качанием ПР. На опытном образце этой ЛР в лаборатории динамики УГЛТУ были проведены комплексные исследования напряженно-деформированного состояния и динамической нагруженности всех элементов кривошипно-шатунного механизма резания, в том числе и ПР.

Деформации деталей ПР измерялись 17 индикаторами часового типа только от натяжения пил, а напряжения измерялись 113 тензодатчиками как от натяжения пил, так и при работе ЛР на различных режимах: пуск, холостой ход, пиление, выбег.

На рис. 1, 2 приведены картина деформаций (мм) и эпюры экстремальных напряжений (МПа) элементов ПР.

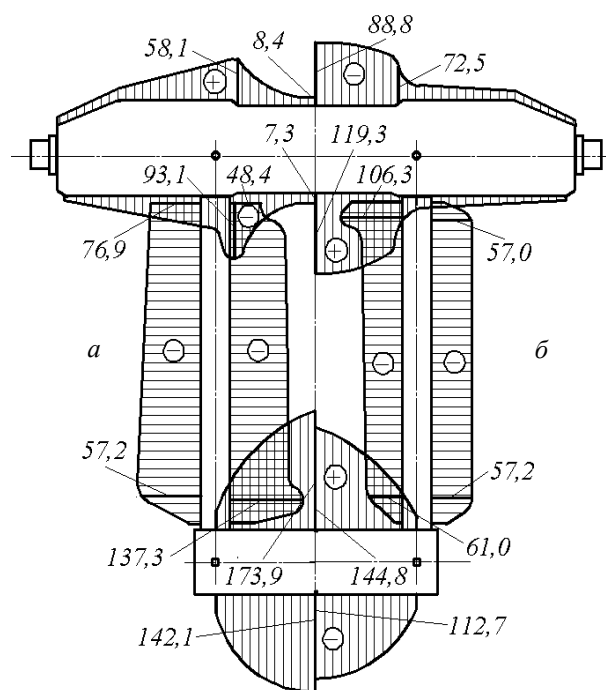


Рис. 1. Картина деформаций элементов ПР от натяжения 18 пил с усилием 12 кН

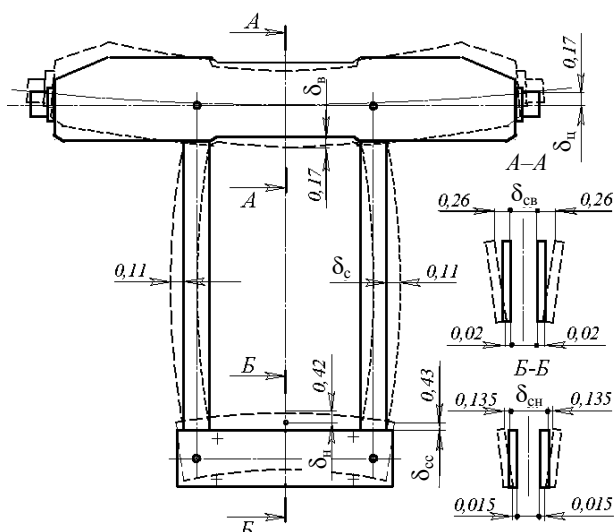


Рис. 2. Эпюры экстремальных (max, min) напряжений элементов ПР при пилении вблизи верхней и нижней мертвых точек механизма резания (в поставе 18 пил)

Исследования снова подтвердили нерациональную конструкцию захватов пил, которые при натяжении пил вызывают деформацию боковин поперечин еще и в плоскости их наименьшей жесткости.

Статическая и циклическая прочность деталей ПР была достаточной. Более того, у верхней поперечины во многих сечениях имелся резерв прочности, что позволило рекомендовать

снизить массу этой детали за счет уменьшения сечений и исключения на двух верхних боковинах восьми галтельных концентраторов.

Была разработана и изготовлена новая конструкция верхних захватов пил, исключающая деформацию боковин верхней поперечины в плоскости их наименьшей жесткости, а напряжения в опасных сечениях этой детали от натяжения пил при исследовании таких захватов снизилась примерно на 30%.

Заводу-изготовителю была предложена облегченная конструкция ПР, что дало возможность увеличить частоту вращения коленчатого вала на 4%.

Заключение. Проведенные исследования позволили заводу в короткий срок выпустить промышленную партию и перейти на серийный выпуск двухшатунных тарных ЛР с качанием ПР под маркой РТ-40, длительные производственные испытания которых подтвердили высокую надежность всех элементов, в том числе и пильной рамки.

Литература

1. О причинах отказов пильных рамок тарных лесопильных рам / Л. А. Шабалин [и др.] // Известия высших учебных заведений. № 3. Лесной журнал. Раздел «Механическая обработка древесины и древесиноведение». – 1986. – С. 52–56.

Поступила 25.02.2013