

Программой исследований должны быть предусмотрены опыты как с природными сорбентами, так и опыты с сорбентами с известными сорбционными свойствами для оценки точности опытных данных. В программе должны быть названы типы природных цеолитов, описан порядок подготовки гранулометрического состава цеолитов, приведены вес разовой загрузки в ловушки, частота смены загрузки, взвешивания перед сменой, заданные температуры.

Число ловушек на установке определяется по числу замеров на трех, четырех стадиях процесса пиролиза как непосредственно на выходе из камеры при высокой температуре газа, так и при нормальной температуре после охлаждения газа и отделения влаги в конденсаторе.

В этих же точках будет проходить отбор газа для проведения газового анализа. Сопоставление состава газа до и после адсорбционных ловушек и контроль изменения веса камеры пиролизера позволят оценить кинетику сорбции на всех этапах пиролиза.

В результате экспериментов будут получены, кроме данных об эффективности сорбции пиролизных газов разными типами природных сорбентов, оптимальные значения параметров процесса пиролиза, которые могут быть использованы при разработке опытно-промышленных пилотных установок термической утилизации низкосортной древесины и отработанных деревянных шпал.

УДК 674.053: 621.933.61

Асп. В.М. Кириченко
Рук. В.Г. Новоселов
УГЛТУ, Екатеринбург

УСТОЙЧИВОСТЬ ПЛОСКОЙ ФОРМЫ ИЗГИБА БОКОВИН ПОПЕРЕЧИН ПИЛЬНОЙ РАМКИ

Ранее проведенными исследованиями [1] установлено, что при натяжении пил у тарной лесопильной рамы РТ-40 помимо плоского изгиба происходит «выпучивание» боковин поперечин пильной рамки в плоскости их наименьшей жесткости. Эти деформации достигают в сжатом поясе боковин верхней поперечины 0,26 мм, в то время как в плоскости действия сил натяжения пил деформация верхней поперечины не превышает 0,17 мм (рис. 1). В результате неравномерного распределения напряжений по ширине полок боковин в растянутых и сжатых поясах общая напряженность этих сечений существенно возрастает.

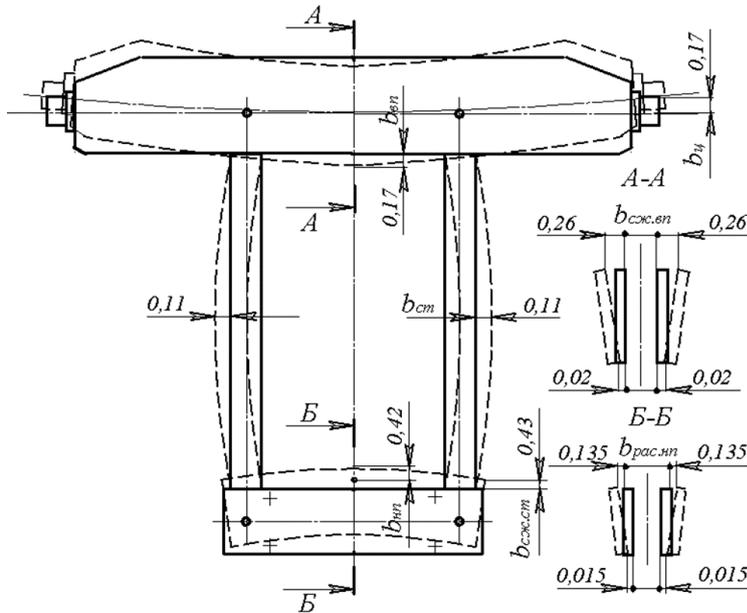


Рис. 1. Деформации элементов пильной рамки

Одной из возможных причин таких деформаций может быть потеря устойчивости плоской формы изгиба боковин. Рассмотрим упрощенную расчетную схему боковины верхней поперечины, представив ее однопролетной двухопорной статически определимой балкой прямоугольного сечения шириной $b = 22,5$ мм и высотой $h = 180$ мм, нагруженной в средней части распределенной нагрузкой q от сил натяжения $F = 12$ кН рамных пил количеством $z = 18$ (рис. 2).

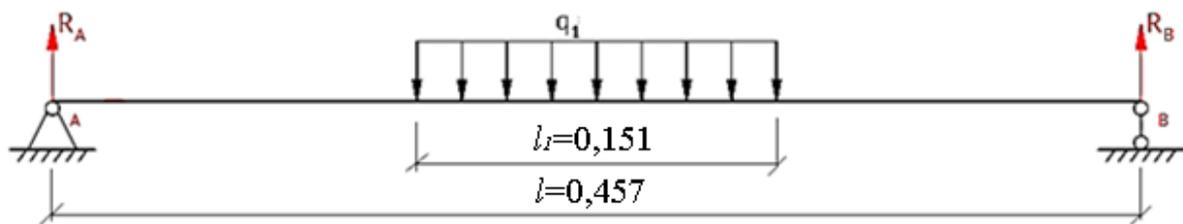


Рис. 2. Расчетная схема боковины верхней поперечины

Величина распределенной нагрузки с учетом двух боковин определяется по формуле

$$q = \frac{zF}{2l_1} = \frac{18 \times 12 \times 10^3}{2 \times 0,151} = 7,15 \times 10^5 \text{ Нм}^{-1}.$$

Реакции опор в местах прикрепления боковин к стойкам пильной рамки определяются из условия статического равновесия по формуле

$$R_A = R_B = \frac{zF}{4} = \frac{18 \times 12 \times 10^3}{4} = 0,54 \times 10^5 \text{ Н}.$$

Максимальный изгибающий момент, возникающий в среднем сечении боковины, определяется по формуле

$$M_{\max} = R_{A,B} \frac{l}{2} - q \frac{l_1^2}{4} = \left(0,54 \frac{0,457}{2} - 7,15 \frac{0,151^2}{4} \right) 10^5 = 8263 \text{ Нм.}$$

В соответствии с рекомендацией [2] максимальный изгибающий момент в опасном сечении M_{\max} не должен превышать критического значения $M_{\text{кр}}$, определяемого по формуле

$$M_{\text{кр}} = 0,325E \frac{b^3 h}{l} = 0,325 \times 2 \times 10^{11} \frac{0,0225^3 0,18}{0,457} = 2,916 \times 10^5 \text{ Нм,}$$

где E – модуль продольной упругости, для стали $E = 2 \times 10^{11} \text{ Нм}^{-2}$.

Как видно, боковины поперечин пильной рамки тарной лесопильной рамы имеют значительный запас устойчивости, следовательно, причина «выпучивания» заключается не в этом. Вероятно, причиной «выпучивания» является появление горизонтальной составляющей главного вектора давления от сил натяжения пил, передаваемых на опорную поверхность через натяжной клин, деформируемый в процессе натяжения, на что указывают предварительные расчеты [3].

Библиографический список

1. Кириченко В.М., Шабалин Л.А. Деформации элементов пильной рамки тарной лесопильной рамы // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: труды VII Международного Евразийского симпозиума / [под научной ред. В.Г. Новоселова]. Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. – С. 254–257.
2. Биргер И.А., Шорр Б.Ф., Иосилевич Г.Б. Расчет на прочность деталей машин: справочник. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1993. – 640 с.
3. Кириченко В.М., Новоселов В.Г. Причины объемной деформации боковин поперечин пильной рамки тарной лесопильной рамы // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: труды XII Международного Евразийского симпозиума / [под научной ред. В.Г. Новоселова]. Екатеринбург: УГЛТУ, 2017. – С. 139–146.