

Рис. 6

Рассмотренный вариант кинематики пилы согласуется с двумя основными фактами. Во-первых, состояния зацепления зубьев, при которых они прорезают впадины на противоположных срезах бревна, находятся друг против друга, и, во-вторых, расстояние между серединами впадин (или выступов) равно длине волн λ на срезах бревна. На рисунке 7 эти результаты более наглядно иллюстрируются контурными графиками функций $F(\xi, \phi)$, $o(\xi, \phi)$ и $s(\xi, \phi)$, на которых изображены линии постоянных значений соответствующих функции. Области максимумов функции прорисованы красным цветом, области минимумов – синим. Например, в точках ξ_1 и ξ_2 при $\phi = 0$ находятся максимумы функции $F(\xi, \phi)$, соответствующие точкам зацепления верхних зубьев, показанных на рисунке 6,а.

Можно сказать, что рисунок 7 представляет собой графическое уравнение, являющееся альтернативой функциональному уравнению (*). Графическое уравнение очень удобно для модельных экспериментов. Изменяя характер и параметры исходных функций $o(\xi, \phi)$ и $s(\xi, \phi)$ и анализируя расположение экстремумов функции $F(\xi, \phi)$, можно судить о возможных вариантах кинематики пилы. Эти варианты содержат

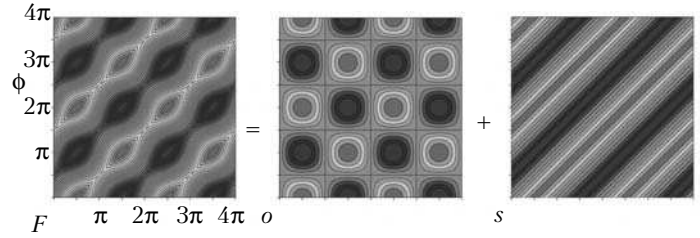


Рис. 7

множество интереснейших деталей, которые Ян и Валерий любезно предоставляют читателям для самостоятельных исследований. Более того, они предлагают заинтересованным читателям, являющимся счастливыми обладателями программы 3D Studio MAX (Autodesk, Inc.), создать анимационную картину движения пилы по типу картины движения смычка по скрипичной струне, созданной на ранее упомянутом австралийском сайте.

Проведенный анализ вряд ли можно считать исчерпывающим как из-за выпавших из рассмотрения изгибных колебаний пилы, обусловленных разводом ее зубьев в разные стороны, так и из-за пренебрежения длинноволновыми колебаниями пилы, например с длиной волны, равной удвоенному размеру всей пилы, или с изменяющимися во времени длинами волн, равными расстоянию от краев бревна до концов движущейся пилы. Последние, кстати, наверняка присутствуют – вспомните, как пила изменяет тон своего пения. Этот тип колебаний можно легко смоделировать, например – поведя ногтем по опутанной канителью басовой фортепьянной или гитарной струне.

Тем не менее, кинематика пилы казалась выясненной, и потому было решено забыть о конструктивном различии пил. Но тут возникли другие проблемы.

Еще проблемы

– Валэрий! Волны на бревнах перестали появляться!
 – со строчек электронного письма слышался взволнованный голос Яна.

Валерий, не долго думая, собрался в дорогу, прихватив с собой много музыки на CD и массу теплых вещей.

В горах Словакии стояли первые морозы. Бревна бука, служившие для летних экспериментов, были замерзшими. Неужели причина исчезновения волн в том, что зубья пилы не могут прорезать соответствующие впадины в отвердевшем от низкой температуры бревне? Решено было заново проверить волнообразование на срезах бревен, исключая влияние температуры и распиливая бревна разных пород. И что вы думаете? Действительно, на срезе отогретого бука появились прежде наблюдаемые и достаточно отчетливые впадины и выступы. На срезе более прочного ствола черешни волны тоже были, но едва заметные – они показаны на рисунке 8. В то же время было сомнение в том, что черешня прочнее бука. На одном из сайтов Интернета удалось раскопать информацию о гигроскопичности бука, снижающей его прочность, поэтому лучшее образование волнистого среза на буке