

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ВАЛОВ ШЛИХТОВАЛЬНОЙ СЕКЦИИ НОВОГО ТИПА

А.В. ПОДЪЯЧЕВ, В.А.КУЗНЕЦОВ

(Костромской государственной технологической университет,
ОАО «Завод «ИвТекмаш»)

В [1] проведено исследование по выбору конструкции валковой пары для шлихтовальной секции, работающей в технологии усиленного отжима. По результатам исследования рекомендовано использовать серийно выпускаемые валы: в качестве



Рис. 1

верхнего вала – вал с облегченным сердечником (рис.1) наружным диаметром 320 (265) мм и в качестве нижнего вала – малопрогибный вал диаметром 210 мм (рис.2).

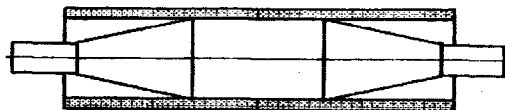


Рис. 2

На следующем этапе совершенствования выбранной валковой пары (двухвалкового модуля – ДВМ) ставилась задача определения более рациональных конструктивных параметров с целью обеспечения минимальной неравномерности давления в жале. Рациональность конструкции оценивалась по коэффициенту ранжирования [1].

Отыскание рациональной конструкции ДВМ можно осуществлять по нескольким критериям. Самым распространенным является суммарная стрела прогиба и неравномерность давления в жале. В качестве варьируемых параметров выступают геометрические размеры валов и эластичное покрытие одного или обоих валов. Изменяемыми размерами могут быть длины (при соблюдении базовых размеров конструкции) и диаметры (внутренние для парных участков и наружные для одинарных участков постоянной жесткости), на которые весь ДВМ разбивается для проведения расчетов. Изменение длин участков происходит за счет изменения длин соседних с ним участков. Изменять диаметры участков можно как для отдельных участков, так и для симметричных участков конст-

рукции. Варьирование параметрами эластичного покрытия вала в данном конкретном случае не предусмотрено, так как используется вал серийного производства.

Расчеты всех возможных вариантов ДВМ проводили с помощью подсистемы САПР ДВМ валковых машин текстильного отделочного оборудования [2].

Предварительные расчеты показали, что условие прочности выполняется на всех участках с достаточным коэффициентом запаса прочности. Именно этот фактор и невысокое усилие прижима (15000Н) обусловили путь отыскания рациональной конструкции. Было предложено изменить толщины стенок рубашек валов (внутренние диаметры) и длины участков запрессовки труб на сердечник. Диапазоны варьирования переменными параметрами определялись из технологических условий изготовления валов и расчетами по определению минимальной длины запрессовки, необходимой для передачи крутящего момента.

Изменение диаметров одинарных участков не дает заметного результата. Изменение внутренних диаметров рубашек на

несколько миллиметров (как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения) приводит к изменению суммарной стрелы прогиба на 3...5%.

Более заметные результаты по уменьшению суммарной стрелы прогиба дает изменение длины участка запрессовки. Увеличение длины этого участка приводит к росту веса конструкции и повышению неравномерности давления в жале. Уменьшение же длины участка запрессовки заметно снижает неравномерность давления в жале. Происходит это за счет изменения знака кривизны на концах рубашки.

Таким образом, выявлены основные пути изменения конструктивных параметров валов. Изменение внутренних диаметров рубашек и длины участка запрессовки проводили с шагом 1 мм.

Время расчета одной конструкции с высокой степенью точности для определения неравномерности давления в жале на ПК типа Pentium100 с ОЗУ 16М не превышает 30с. Основные временные затраты связаны с выявлением параметров, влияющих на изменение суммарной стрелы прогиба.

тивных изменениях мы получаем суммарную стрелу прогиба на 40% меньше, чем в исходном варианте. При этом в 1,5 раза снижается неравномерность давления в жале (рис.3 – эпюры распределения давлений в жале валов: 1 – в исходном ДВМ; 2 – в рациональном варианте ДВМ). Кроме прочего вес конструкции уменьшается на 5%.

ВЫВОДЫ

1. Предлагается рекомендовать уменьшить толщину стенок рубашек валов на 2мм, а длину участка запрессовки рубашки на сердечник – на 50мм.

2. Использование названных рекомендаций позволяет для предлагаемого варианта валкового модуля уменьшить стрелу прогиба на 40% и неравномерность давления в жале в 1,5 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов В.А., Подъячев А.В. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2001, № 2.
2. Подъячев А.В., Мартышенко В.А. // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2000, №4.

Рекомендована кафедрой теоретической механики и сопротивления материалов. Поступила 18.12.00.

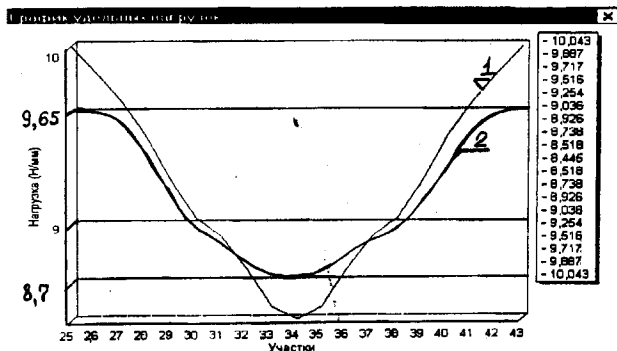


Рис. 3

В результате проведенных исследований предложено увеличить внутренние диаметры рубашек у обоих валов на 5мм и уменьшить длину запрессовки рубашек на сердечнике на 50мм. При таких конструк-