

УДК 677.027.075

ВОЗМОЖНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОТЖИМНЫХ ВАЛОВ КРАСИЛЬНОЙ ПЛЮСОВКИ

А.И. ЩЕГОЛЕВ

(ОАО "НИЭКМИ")

Ранее в [1] установлена количественная зависимость неравномерности отжима по ширине хлопчатобумажной ткани от характера распределения нагрузки по длине жала отжимных валов с покрытием из полиуретана. На основе этих материалов нами рассчитаны максимально допустимые изменения величины суммарной деформации обечаек отжимных валов по длине жала.

В частности, для красильной плюсовки, с целью ограничения неравномерности отжима величиной 1%, такие колебания величины суммарной деформации не должны превышать:

- 0,06 мм при распределенной нагрузке 30 кН/м;
- 0,07 мм при распределенной нагрузке 40 кН/м;
- 0,08 мм при распределенной нагрузке 50 кН/м.

У использованных в работе валов серийной конструкции эти показатели были в два раза хуже.

В настоящей работе проведено изучение путей улучшения конструкции отжимных валов с целью:

- обеспечения возможности их применения в процессах крашения при номинальной ширине до 2200 мм;
- повышения эффективности отжима за счет увеличения распределенной нагрузки в жале до 70 кН/м.

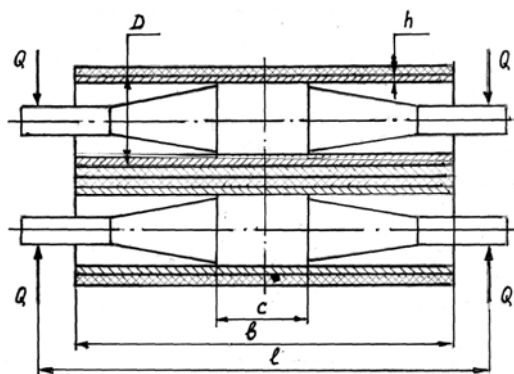


Рис. 1

Для изучения выбрано устройство с двумя отжимными валами, обечайки которых закреплены на выступах центральных стержней, схематично представленное на рис. 1.

Основные параметры отжима:

- номинальная ширина $b = 2200$ мм;
- расстояние между нагружающими силами $l = 2470$ мм;
- диаметр стальных обечаек $d = 290$ мм;
- эластичное покрытие обечаек – полиуретан твердостью 95 ед. по Шору А;
- толщина покрытия 25 мм;
- величина распределенной нагрузки в жале валов $q = 70$ кН/м.

Вычислялись величины деформаций каждого вала, и на этой основе определялась суммарная деформация рабочих поверхностей обечаек и ее распределение по длине жала валов при различных величинах толщины h обечаек и длины c жесткого центра (опорной поверхности обечайки) каждого вала. По результатам расчетов определялись оптимальные значения величин h и c , обеспечивающие минимальную неравномерность отжима.

Расчеты проводились с учетом упругого сплющивания рабочих поверхностей обечаек на основе исследований [1], [2]. Таким образом, для каждого участка жала валов деформация каждой обечайки равнялась сумме встречно направленных деформаций $y_{и}$ изгиба и $y_{с}$ сплющивания.

На первом этапе определялись величины h и c , при которых величина деформации поперечного изгиба минимально изменяется по длине консольной части обечайки вала, а выбранная толщина обечайки обеспечивает примерное равенство $y_{и}$ и $y_{с}$.

В результате проведенных исследований выбраны $h = 25$ мм и $c = 510$ мм.

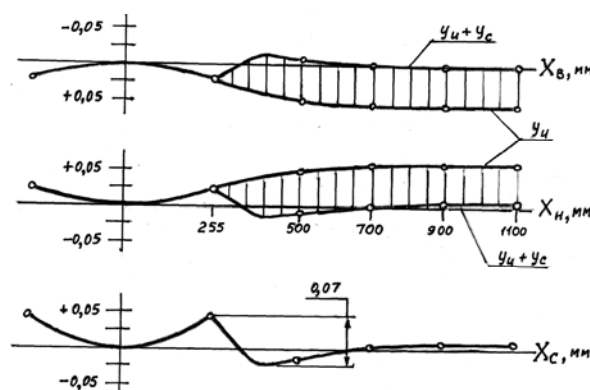


Рис. 2

Соответствующие этим параметрам эпюры деформаций приведены на рис. 2, где построены отдельно:

- по оси $x_{в}$ – деформации обечайки верхнего вала;
- по оси $x_{н}$ – деформации обечайки нижнего вала;
- по оси $x_{с}$ – суммарные деформации обечаек.

На эпюрах $x_{в}$ и $x_{н}$ деформация сплющивания обечаек выделена вертикальной штриховкой.

Эпюра на оси $x_{с}$ показывает вполне удовлетворительную величину суммарной деформации валов на консольных участках (0,035 мм), однако у краев жестких центров, где сплющивание отсутствует, а деформация определяется изгибом центральных стержней валов, суммарная деформация достигает 0,07 мм, что близко к предельно допустимому значению.

С целью снижения суммарной деформации на среднем участке валов проведено изучение влияния на суммарную деформацию обечаек различной длины опорных поверхностей c_1 и c_2 [3].

Ведомый вал нагружен меньше ведущего на величину крутящего момента, поэтому длина его жесткого центра может быть меньше, чем у ведущего вала. Это позволяет существенно снизить суммарную деформацию средних участков обечаек, поскольку:

- против краев короткого жесткого центра возможно выполнение проточек как на поверхности центра большей длины, так и на внутренней поверхности обечайки, а это приведет к сплющиванию ведущего вала на длине проточки;

- край жесткого центра ведущего вала в результате увеличения длины оказывается в зоне, где обечайка ведомого вала подвергается сплющиванию.

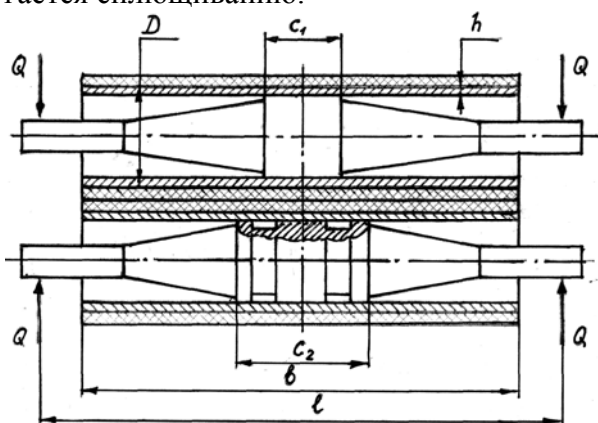


Рис. 3

Схема такого отжима представлена на рис.3.

На этом этапе исследований толщина обечаек сохранялась неизменной, а длины жестких центров варьировались от 400 до 600 мм. В результате выявлено, что расчетную суммарную деформацию на средних участках обечаек возможно снизить до 0,04...0,05 мм.

Это показано на рис. 4, где приведены эпюры деформаций:

- на оси x_B - вала с длиной жесткого центра 430 мм;

- на оси x_H - вала с длиной жесткого центра 600 мм;

– на оси x_C - суммарная деформация обечаек.

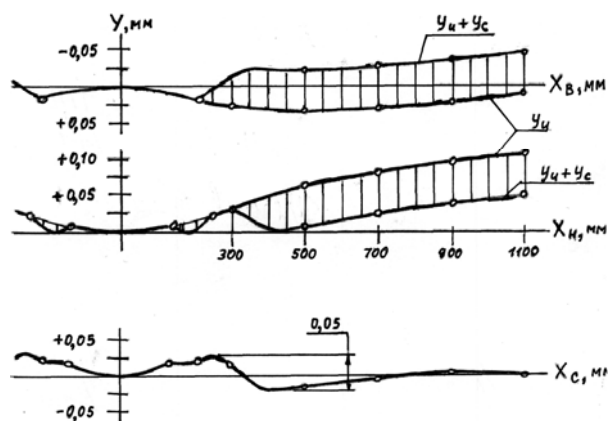


Рис. 4

На эпюре x_H показаны деформации сплющивания обечайки в зоне краев жесткого центра верхнего вала.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы для совершенствования отжимных валов меньшей номинальной ширины. При этом за счет снижения усилий Q (при сохранении распределенной нагрузки в жале) будет достигнуто более равномерное распределение деформаций обечаек по длине жала и появится возможность применения эластичных покрытий меньшей толщины.

ВЫВОДЫ

Показана возможность создания отжимных валов для оборудования с номинальной шириной до 2200 мм, обеспечивающих равномерный отжим по ширине обрабатываемых полотен, требуемый для современных технологических процессов крашения. При этом также достигается экономия красителя и энергозатрат за счет применения синтетических покрытий валов и увеличения распределенной нагрузки в жале до 70 кН/м.

ЛИТЕРАТУРА

1. Провести НИР и разработать исходные данные для разработки КУР пропиточных и отжимных машин: Отчет по теме 40-15-85/ Ивановский НИ-ЭКМИ. Руководитель Щеголев А. И., № г. р. 01.85.0043187, Иваново, 1985.

2. *Щеголев А.И.* Исследование отжимных устройств пропиточных и отжимных машин. Вопросы прочности, надежности и механики машин, процесс-

сов и изделий // Межвуз. сб. научн. тр. – Вып. 5. – М., РосЗИТЛПИ, 2002.

Поступила 28.11.05.
