

Г. А. Бахадиров, д-р техн. наук, проф., **Г. Н. Цой**, канд. техн. наук,
А. М. Набиев, мл.н.с., **А. А. Умаров**, мл.н.с.

Институт механики и сейсмостойкости сооружений Академии наук Республики
Узбекистан, г. Ташкент, Узбекистан

Тел./Факс: (+99871) 262-71-52; E-mail: instmech@rambler.ru

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ ДАВЛЕНИЯ ВАЛКОВОГО СТЕНДА

В работе для экспериментального валкового стенда разработан механизм давления рабочих валков. Механизм давления валкового стенда вертикального типа обеспечивает необходимое усилие прижима рабочих валков при отжиме избыточной жидкости из мокрых кожевенных полуфабрикатов в лабораторных условиях. В конструкции механизма давления предусмотрена легкая замена рабочих валков различного диаметра. Механизм давления рабочих валков прост в монтаже, демонтаже и эксплуатации.

Ключевые слова: валковый стенд, отжимные валки, механизм давления, упругий элемент, усилие прижима.

G. A. Bahadirov, G. N. Tsoy, A. M. Nabiev, A. A. Umarov

EXPERIMENTAL PRESSURE MECHANISM OF THE ROLL STAND

In the article for the experimental roll stand, a work roll pressure mechanism has been developed. The pressure mechanism of the vertical roll stand provides the necessary pressing force of the working rolls when squeezing out excess liquid from wet leather semi-finished products in laboratory conditions. The design of the pressure mechanism provides for easy replacement of work rolls of various diameters. The work roll pressure mechanism is easy to assemble, disassemble and operate.

Key words: roll stand, squeeze rolls, pressure mechanism, elastic element, clamping force.

1. Введение

Создание проходного оборудования для кожевенной промышленности является актуальной [1–4]. Повышение эффективности использования оборудования, повышение его производительности и качество выпускаемой продукции во многом зависит от подбора параметров [5–9].

Известно, что в процессе отжима мокрого кожевенного полуфабриката, удельный вес выделяемой влаги регулируется давлением, создаваемым между отжимными валами с помощью специальных механизмов. При этом на технологический процесс продвижения кожевенного полуфабриката в зону обработки как в конструкции отжимных машин горизонтального [2, 10–15], так и вертикального [4–3] типов влияют в основном следующие параметры (факторы) валковых технологических машин [16–19]:

- радиусы отжимных валов;
- зазор между отжимными валами;
- наличие водоотводящих покрытий отжимных валов;
- скорость втягивания материала в зону обработки;
- давление между отжимными валами;
- конструкция опорных плит, которые могут быть изготовлены в различных видах

[20]:

1. Монолитная–жесткая.
2. Перфорированная–жесткая.
3. Пористая.
4. Гибкая и др.

В данной последовательности отжимные валы могут быть выполнены как в отдельности, так и в их сочетании.

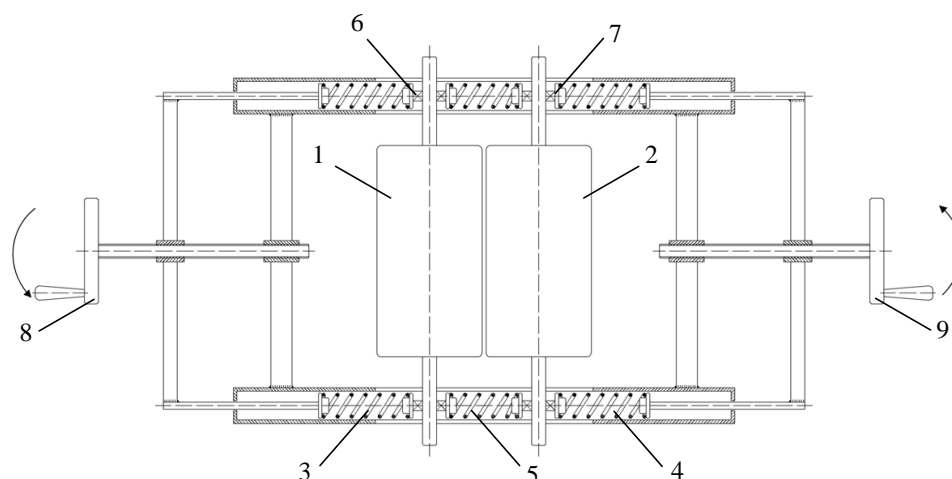
Все эти факторы (параметры) отжимной машины в процессе их проектирования варьируются в зависимости от требований технологических операций. В этой связи следует отметить, что одним из важных факторов, которые влияют на процесс отжима, является давление, создаваемое между отжимными валами и конструкции механизма регулирования давления [21-22].

2. Основное содержание и результаты работы

В работе рассматривается конструкция механизма регулирования давления между отжимными валами для машин вертикального типа.

На рис. 1 видно, что в этой конструкции применяются три упругих элемента (пружины) в каждой, т.к. упругие элементы установлены в цилиндрах с пазами и их крепления регулируется с двух сторон с помощью винтов, между двумя упругими элементами установлен один упругий элемент по середине, который предназначен для устранения ударных явлений, которые могут быть в процессе отжима, а также для отвода рабочих валов в сторону от зоны отжима после завершения процесса отжима.

Равномерный отжим влаги из мокрого кожевенного полуфабриката параллельно к линии хребта кожевенного полуфабриката зависит от рабочих параметров механизма регулирования давления между отжимными валами. Предлагаемая конструкция механизма регулирования давления между отжимными валами, выполненная на основе упругих элементов, позволяет обеспечивать более равномерного выделения влаги из мокрого кожевенного полуфабриката за счет того, что последний в процессе обработки заправляется на опорную плиту в перегиб, при этом давление между отжимными валами регулируется за счет упругой деформации пружин, применяемые в конструкции механизма регулирования давления между отжимными валами (рис. 2).

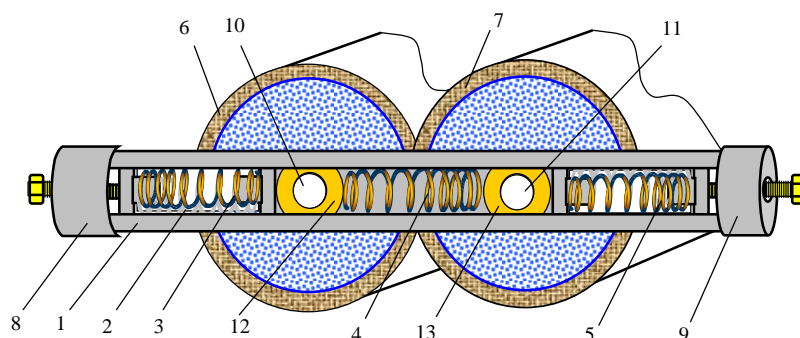


1, 2 – отжимные валы; 3, 4 и 5 – упругие элементы (пружины); 6, 7 – подшипники; 8, 9 – винты для регулирования усилия

Рисунок 1. Схема механизма регулирования давления между отжимными валами.

Следует отметить, что предлагаемая новая конструкция механизма регулирования давления между отжимными валами в дальнейшем может быть снабжена гидроси-

стемой, оставляя при этом или пренебрегая третьим упругим элементом, расположенным в середине двух упругих элементов.



1 – корпус; 2 – пазы; 3, 4 и 5 – упругие элементы (пружины); 6, 7 – отжимные валы; 8, 9 – винтики для регулирования давления; 10, 11 – оси рабочих валов; 12, 13 – подшипники качения

Рисунок 2. Вид сбоку механизма регулирования давления между отжимными валами.

В технологии механической обработки кожсырья, т.е. процесс отжима кожевенного полуфабриката с использованием специальной конструкции механизма подачи, где для подачи кожевенного полуфабриката в зону отжима по вертикальной плоскости применена опорная плита. Опорная плита по конструкции может быть различной, и она может выполняться из различных материалов, например, из древесины, металлокерамики и цветных металлов.

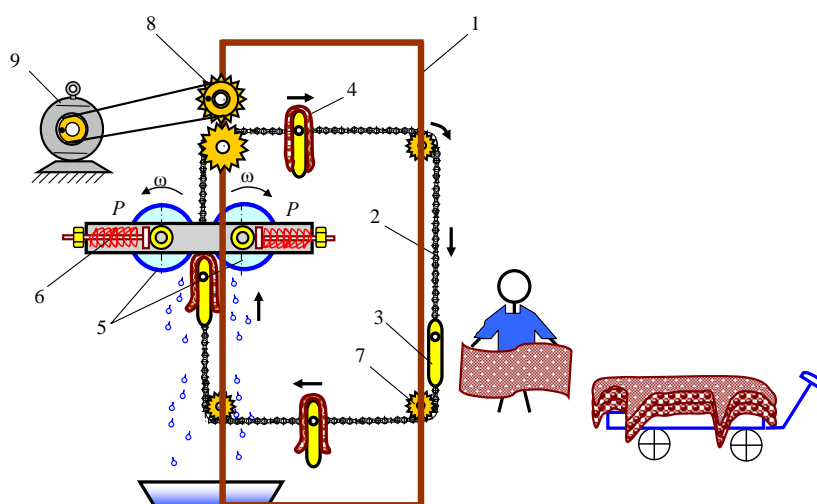
Размеры опорной плиты подбираются в зависимости от параметров кожевенного полуфабриката. Кроме того, основные размеры, например толщина и высота опорной плиты устанавливаются также, в зависимости от типа кожевенного полуфабриката, т.к. чем больше размеры кожевенного полуфабриката, тем больше размеры опорной плиты и усилие, возникающее на поверхности опорной плиты со стороны отжимных валов. В этой связи прочностные вопросы опорной плиты и ее рабочая форма должны быть исследованы и обоснованы путем проведения научно-исследовательских работ и ОКР.

Для совершенствования конструкции валковых отжимных машин нами предложен способ обработки кожевенного полуфабриката путем подачи его не по горизонтальной, а по вертикальной плоскости, используя опорной плиты (рис. 3, 4).

3. Общие рекомендации

В зависимости от конструкции опорной плиты, подача и условие втягивания кожевенного полуфабриката в зону отжима может быть рассмотрены следующим порядком:

1. Втягивание в начальной стадии, когда кончик опорной плиты с кожевенным полуфабрикатом входит в зону отжима;
2. Втягивание в переходной зоне, когда опорная плита с кожевенным полуфабрикатом, начиная с кончика, постепенно переходит в основную боковую зону по прямой линии;
3. Втягивание кожевенного полуфабриката на стадии установившегося движения;
4. Втягивание обработанного кожевенного полуфабриката на стадии выхода из зоны контакта между отжимными валами.



1 – станина; 2 – цепь; 3 – опорная плита; 4 – кожевенный полуфабрикат; 5 – отжимные валы; 6 – упругий элемент; 7 – звездочка; 8 – привод; 9 – электродвигатель
 Рисунок 3. Схема отжимной валковой машины вертикального типа в рабочем состоянии.

Все эти позиции технологического процесса могут быть осуществлены, когда отжимные валы приводные или без привода, т.е. когда отжимные валы принудительно вращаются с помощью специального передаточного механизма, зубчатого или зубчато-рычажного типа, либо кожевенный полуфабрикат подается в зону отжима непосредственно опорной плитой подающим механизмом с помощью цепного устройства.

4. Заключение

Таким образом при втягивании кожевенного полуфабриката в зону отжима необходимо выполнение следующих условий:

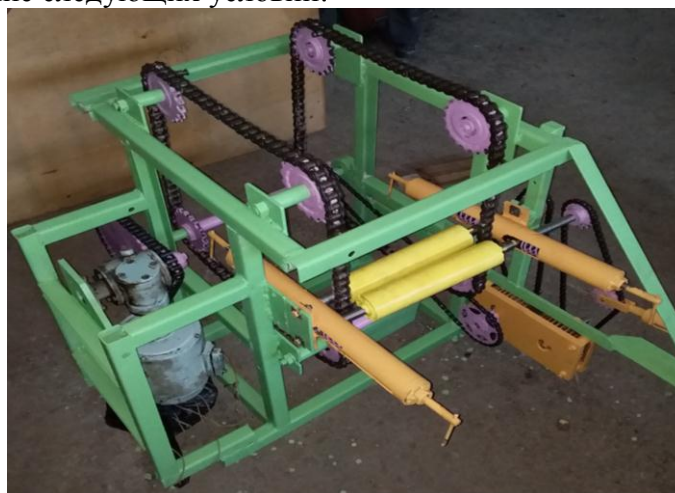


Рисунок 4. Экспериментальный валковый стенд для отжима мокрого кожевенного полуфабриката (ИМиСС АН РУз).

1. Угловые скорости отжимных валов должны быть строго равными, т.е. оба вала должны вращаться синхронно.

В случае нарушения синхронности вращения отжимных валов качество отжима ухудшается, т.к. на поверхности кожевенного полуфабриката могут появляться различные морщины, складки, и отжим влаги по всей поверхности будет осуществляться не равномерно, что приводит к нежелательным бракам кожевенного полуфабриката [6].

2. Линейная скорость по вертикали опорной плиты должна быть согласована с угловой скоростью отжимных валов:

а) Если линейная скорость опорной плиты будет опережать угловые скорости отжимных валов, то отжим кожевенного полуфабриката будет преждевременным, в результате чего отжим происходит частично.

б) Если линейная скорость опорной плиты будет отставать от угловых скоростей отжимных валов, то кожевенный полуфабрикат будет отжиматься с определенной растяжкой, что может влиять на дальнейшее увеличение полезной площади кожевенного полуфабриката, но в пределах допустимого. В данном случае отдельное значение имеет усилие между отжимными валами.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бурмистров, А. Г. Машины и аппараты производства кожи и меха / А. Г. Бурмистров. – М.: КолосС, 2006. – 384 с.

2. Бахадиров, Г. А. Механика отжимной валковой пары. / Г. А. Бахадиров – Ташкент: Фан, 2010. – 156 с.

3. Luo, F. Progress and mechanism of breaking glycoconjugates by glycosidases in skin for promoting unhairing and fiber opening-up in leather manufacture. / F. Luo, X. Zhong, M. Gao et al. A review. J Leather Sci Eng 2, 12. 2020. – <https://doi.org/10.1186/s42825-020-00025-0>.

4. Bahadirov, G. A. Experiments on Moisture Squeezing from a Leather Semi-Finished Product / G. A. Bahadirov, G. N. Tsoy, A. M. Nabiev, A. A. Umarov // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE), Volume-8 Issue-5, January. – 2020. pp. 3367-3371. doi:10.35940/ijrte.E6125.018520

5. Preethi S. Probing horseradish peroxidase catalyzed degradation of azo dye from tannery wastewater. / S. Preethi, A. Anumary, M. Ashokkumar et al. // SpringerPlus 2, 341. 2013. – <https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-341>.

6. Bahadirov, G. Study of the efficiency of squeezing moisture-saturated products / G. A. Bahadirov, G. Tsoy, A. Nabiev // EUREKA: Physics and Engineering, (1). – 2021. pp. 86-96. – <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2021.001606>

7. Mehta, M. Raman and atr-ftir spectroscopy towards classification of wet blue bovine leather using ratiometric and chemometric analysis. / M. Mehta, R. Naffa, C. Maidment et al. // J Leather Sci Eng 2, 3. 2020. – <https://doi.org/10.1186/s42825-019-0017-5>.

8. Аманов, Т. Ю. Устройство для обеспечения усилия прижима между рабочими органами валковых технологических машин / Т. Ю. Аманов, С. Д. Баубеков, Г. Н. Цой, А. М. Набиев // Современные наукоемкие технологии. – Пенза: – 2018. - № 9. – С. 9–14.

9. Бахадиров, Г. А. Механизмы транспортирования и расправления кожполуфабриката. / Г. А. Бахадиров // Техника машиностроения. – Москва, 2002. – №2. – С. 9-13.

10. Бахадиров, Г. А. Разработка устройств транспортирования и подачи листовых материалов в зону обработки. / Г. А. Бахадиров, Н. Б. Сайдахметова, А. А. Умаров // XI Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и приклад-

ной механики. Аннотации докладов. (Казань, 20 – 24 августа 2015 г.). – Казань: Издательство Академии наук РТ, 2015. – С. 35.

11. Luo, F. Progress and mechanism of breaking glycoconjugates by glycosidases in skin for promoting unhairing and fiber opening-up in leather manufacture. / F. Luo, Zhong X., Gao M., Peng B. and Long Z. // A. review J. Leather Sci. 2020. Eng. 2 12.

12. Бахадиров, Г. А. Отжим мокрого кожполуфабриката с использованием влаготводящего сукна. / Г. А. Бахадиров, Г. Н. Цой, А. М. Набиев // Международный сборник научных трудов Прогрессивные технологии и системы машиностроения. – Донецк: ДонНТУ, 2020. – № 4(71). – С. 3-8.

13. Бахадиров, Г. А. Многослойная обработка волокнистых материалов. / Г. А. Бахадиров, Г. Н. Цой, А. М. Набиев // Автоматизация и измерения в машиноприборостроении. – Севастополь, 2020. – № 3(11). – С. 3-11.

14. Wright, D. M. Deformation, yield, relaxation and recovery in partially processed leather. / D. M. Wright // Doctoral thesis. University of Leicester. 1996. – <http://nectar.northampton.ac.uk/2660/>.

15. Danylkovych, A. Plasticification of leather semifinished chrome tanning using biocatalytic modifier / A. Danylkovych, S. Bilinskiy and Y. Potakh. EUREKA 2018. Phys. Eng. 1 12–8.

16. Бахадиров, Г. А. Математическая модель управляющего клиноремennого вариатора / Г. А. Бахадиров // Вестник Нижегородского Государственного университета им. Н.И.Лобачевского. – Нижний Новгород, 2011. – №4. – Ч. 2. – С. 59-60.

17. Zhang Y. Collagen structure changes during chrome tanning in propylene carbonate. / Y. Zhang, J. K. Buchanan, G. Holmes, B. W. Mansel and S. // J. Prabakar. 2019. Leather Sci. Eng. 1 8.

18. Бахадиров, Г. А. Исследование механизма расправки листовых материалов. / Г. А. Бахадиров // Вестник ТГТУ: Четырехязычный научно-теоретический и прикладной журнал широкого профиля. – Тамбов: ТГРУ, 2004. – Т. 10. – № 1Б. – С. 212-219.

19. Kagunyu, A. W. Camel hides: Production, marketing and utilization in pastoral regions of northern Kenya Pastor. / A. W. Kagunyu, F. Matiri and E. Ngari // 2013. Res. Policy Pract. 3 25.

20. Бахадиров, Г. А. Классификация и анализ опорных плит валковой машины / Г. А. Бахадиров, А. М. Набиев // Машиностроение и техносфера XXI века. Сборник трудов XXIV международной научно-технической конференции в г. Севастополе 11-17 сентября 2017 г. – Донецк: ДонНТУ, 2017. – С. 32-35.

21. Бахадиров, Г. А. Пути повышения качества механической обработки кожполуфабриката валковыми машинами. / Г. А. Бахадиров // Вестник Курганского университета. Серия «Технические науки». – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2006. – Вып.2. – Ч.1. – С. 17-18.

22. Бахадиров, Г. А. Условия деформирования листового материала с постоянной массой между валковой парой. / Г. А. Бахадиров, М. У. Мусиров, А. М. Набиев // Автоматизация и измерения в машиноприборостроении: науч. журн. – 2019. – №2 (6) – С. 20-25.

23. Preethi S. Probing horseradish peroxidase catalyzed degradation of azo dye from tannery wastewater. / S. Preethi, A. Anumary, M. Ashokkumar and P. Thanikaivelan // 2013. Springerplus 2 341.

Поступила в редколлегию 02.02.2021 г.