ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕПРОХОДНОЙ МАШИНЫ ДЛЯ РАЗБИВКИ ПУШНО-МЕХОВЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Бахадиров Гайрат Атаханович
Институт механики и сейсмостойкости сооружений им. М.Т.Уразбаева Академии наук д-р техн. наук, проф., Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: instmech@rambler.ru
Набиев Айдер Мустафаевич
Институт механики и сейсмостойкости сооружений им. М.Т.Уразбаева Академии наук д-р филос. техн. наук (PhD), ст.н.с., Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: a.nabiev@mail.ru
Розахинов Алим Саутович
Институт механики и сейсмостойкости сооружений им. М.Т.Уразбаева Академии наук мл.н.с., Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: ralimjon53@mail.ru

Аннотация: В работе усовершенствована конструкция барабанной машины для подчистки и разбивки кожевой ткани меховых шкур. Улучшены эргономические характеристики разбивочной машины. За счет регулирования прижимного стола, улучшаются санитарно-гигиенические условия работы при обработке кожевой ткани меховых шкур, различных видов. Предложено устройство для точной установки ножей в радиальные пазы рабочего барабана разбивочной машины. При этом обеспечивается одинаковый выступ всех ножей, относительно поверхности барабана. Вследствие этого достигается равномерное механическое воздействие всех ножей на бахтармяную поверхность обрабатываемой меховой шкуры.

Ключевые слова: непроходная разбивочная машина, рабочий барабан, разбивочные ножи, установка ножей, механизм прижима, меховая шкура, механическая обработка.

Abstract: This paper presents an improved design of a drum machine for trimming and splitting the leather fabric of fur skins. The ergonomic characteristics of the splitting machine have been enhanced. By adjusting the pressure table, sanitary and hygienic working conditions are improved when processing leather fabric from various types of fur skins. A device for precisely installing knives in the radial grooves of the splitting machine's working drum is proposed. This ensures that all knives protrude uniformly relative to the drum surface. This ensures uniform mechanical action of all knives on the fleshy surface of the processed fur skin.

Keywords: non-passable splitting machine, working drum, splitting knives, knife

installation, clamping mechanism, fur skin, mechanical processing.

Annotatsiya: Ushbu maqolada mo'ynali xom ashyolarning teri toqimasini tozalash va yumshatish uchun barabanli mashinaning takomillashtirilgan konstruktsiyasi keltirilgan. Yumshatuvchi mashinaning ergonomik xususiyatlari yaxshilangan. Siqib beruvchi stolini sozlash orqali turli xil mo'ynali xom ashyolarning teri toqimasini tozalash va yumshatishda sanitariya-gigienik ish sharoitlari yaxshilanadi. Yumshatuvchi mashina ishchi barabanining radial tirqishlariga pichoqlarni aniqlik bilan o'rnatish uchun moslama taklif qilingan. Bu barcha pichoqlarning baraban yuzasiga nisbatan bir tekis chiqib turishini ta'minlaydi. Bunda barcha pichoqlarning ishlov beriladigan mo'ynali xom ashyolarning teri toqimasini tozalash va yumshatishda bir xil mexanik ta'sirni korsatilishini ta'minlanadi.

Kalit so'zlar: o'tkazmaydigan yumshatish mashinasi, ishchi baraban, yumshatuvchi pichoqlar, pichoqlarni o'rnatish, qisish mexanizmi, mo'ynali teri, mexanik ishlov berish.

Введение.

Кожевенно-обувная и меховая отрасли Республики Узбекистан обладают богатой сырьевой базой и в последние годы демонстрируют устойчивое развитие, становясь одними из ведущих направлений легкой промышленности не только в стране, но и в Центральной Азии. В то же время одной из ключевых задач отрасли остается совершенствование технологического оборудования для обработки кожевенного и мехового сырья, что позволит повысить качество готовой продукции, снизить материалоемкость и энергозатраты, а также улучшить условия технического обслуживания машин [1–4].

Современные процессы выделки кож и меха включают множество химических и механических операций, в которых применяются различные технологические машины сложной конструкции. Учитывая разнообразие физических и механических свойств кожевенного сырья, каждая операция требует рационального подбора параметров воздействия и конструкции рабочих органов. В связи с этим актуальными становятся исследования, направленные на создание технологических машин с упрощенной и надежной конструкцией, обеспечивающих высокое качество обработки при минимальных затратах и удобстве обслуживания [5–9].

В Республике Узбекистан активно развиваются научные исследования, направленные на совершенствование технологического оборудования для кожевенно-обувного и мехового производства. Одним из таких направлений является разработка машин для разбивки и смягчения кожевенной ткани, обеспечивающих высокое качество и эластичность полуфабриката. Разбивка

ISSN 3030-3907

меховых шкур является важным этапом мехового производства, направленным на разрыхление и размягчение кожевой ткани, что обеспечивает мягкость, пластичность и высокие потребительские качества готового полуфабриката.

Процесс разбивки осуществляется на барабанной разбивочной машине, основным рабочим органом которой служит барабан, оснащенный стальными ножами, закрепленными на его поверхности. В процессе вращения барабана ножи многократно наносят удары по шкуре, уложенной волосяным покровом вниз на эластичную опору, что вызывает поочередное разгибание и перераспределение волокон дермы. В результате кожа приобретает мягкость, пластичность и становится пригодной для дальнейших технологических операций.

Разбивку, как правило, проводят в два этапа – после первой и второй откаток. На втором этапе влажность шкур составляет около 14%. Одновременно с разбивкой выполняется частичная подчистка кожевой ткани, а полуфабрикат подвергается растяжению в ширину или длину в зависимости от вида меха и густоты волосяного покрова [1–4].

Процесс разбивки (механической обработки) направлен на разрыхление структуры кожевой ткани, повышение ее мягкости, пластичности, эластичности и снижения жесткости, что делает материал пригодным для дальнейшего использования в производстве одежды или других изделий. Результаты измерений позволяют оценить качество проведенной обработки и соответствие материала заданным стандартам качества. Эластичность и упругость кожевой ткани овчины после разбивки определяются по методам, установленным в ГОСТ 28509-90. Этот стандарт включает в себя методики определения различных показателей качества овчин, в том числе и физико-механических свойств кожевой ткани [3].

Материалы исследования.

Известно, что основным рабочим органом разбивочной машины является вращающийся с определенной скоростью узкий барабан с укрепленный на его поверхности острыми лопатками-ножами. Скорость обработки барабана будет зависеть от вида меховых шкур, в частности размеров, толщины кожевой ткани и других параметров.

Нами предлагается усовершенствованная конструкция барабанной разбивочной машины для подчистки и разрыхления кожевой ткани меховых шкур [10–14].

На рисунке 1 показана общая схема усовершенствованной разбивочной машины с откидываемым подающим столом [15–18].

ISSN 3030-3907

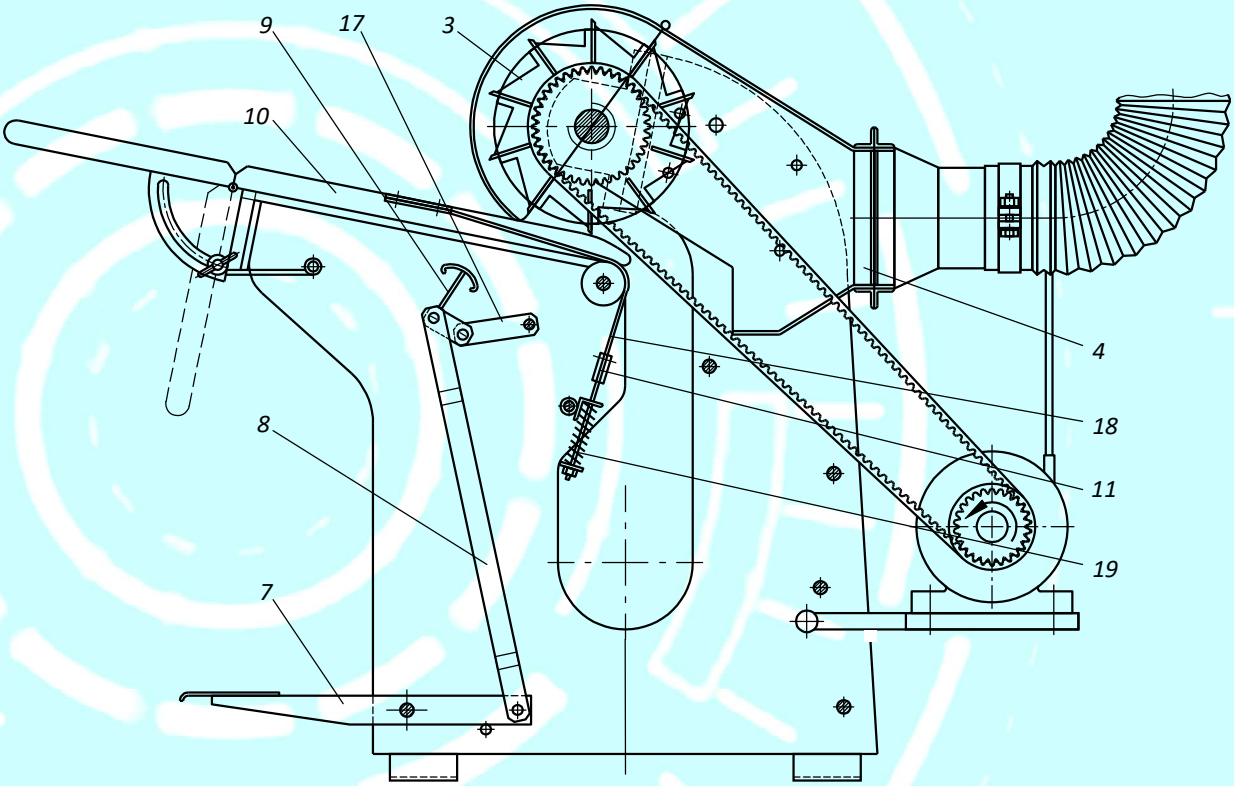


Рисунок 1. Общий вид усовершенствованной разбивочной машины

Рассматриваемая разбивочная машина предназначена для кожевенно-меховых производств. В конструкции машины подающий стол рассчитан для шкур среднего и мелкого размера (каракуля, мерзлушки, овчины и др.).

На производстве используют сырье крупных, средних и мелких меховых шкур. Следовательно, из-за неоднородности обрабатываемых шкур в производстве при обработке более крупных шкур по площади, значительная часть шкуры провисает со стола, затрудняя их подачу к зоне обработки.

Для устранения этого недостатка и увеличения площади подающего стола, передняя часть подающего стола выполнено откидной, для обработки крупных шкур [19, 20].

Откидной стол в рабочем положении, показанной на рисунке 1, увеличивает площадь стола, соответственно провисающая часть обрабатываемой шкуры со стола умещается, облегчая ее подачу в зону обработки, под вращающийся барабан с лопаточными ножами с волнообразной кромкой лезвий.

В крайнем верхнем рабочем положении откидная часть подающего стола становится продолжением неподвижной частей стола и фиксируется болтами.

При обработке мелких шкур, откидная часть подающего стола, опускается вниз до упора и опять же фиксируется болтами.

ISSN 3030-3907

При необходимости откидная часть подающего стола, может быть зафиксирована в любом положении благодаря дугообразному пазу фиксатора.

Разбивочный барабан машины, установленный на подшипниковых опорах, приводится в движение от электродвигателя через клиноременную передачу. Подающий стол 10 из досок закреплен на боковинах в средней части стола, под разбивочным барабаном, имеется прорезь, с гибким элементом в виде транспортерной ленты.

Левый конец гибкого элемента закреплен к столу, а правый конец, огибая ролик, крепится к станине через пружину, с возможностью менять положение при воздействии на него.

Прижим обрабатываемой шкурки к разбивочному барабану осуществляется при помощи педали 7. При нажатии на педаль 7 толкатель 8 поднимаясь вверх, упирается на прижимной рычаг 9. Прижимной рычаг 9 качаясь вокруг планки 17 свободным концом упирается к ремню 18 снизу.

При дальнейшем нажатии на педаль 7, ремень 18 с находящейся на нем обрабатываемой шкуркой прижимается к вращающемуся разбивочному барабану 3 и происходит подчистка поверхности кожевой ткани, а также разбивка шкуры, при этом свободный конец ремня 18 преодолевая сопротивление возвратной пружины 19 перемещается вверх. При отпускании педали 7 возвратная пружина 19 перемещает ремень 18 в исходное положение.

Кожевая пыль и волосяные частицы, образуемые при разбивке шкурок с волосяным покровом, удаляются с рабочей зоны воздуховодом 4. Разбивочный барабан 3 по технике безопасности закрыт откидным ограждением, причем включение привода барабана возможно, только при закрытом ограждении, благодаря блокиратору, установленному на ограждении [21–24].

Одним из важнейших требований эффективной обработки кожевой ткани мехового полуфабриката на разбивочной машине является правильная установка ножей на барабане [25–27]. Ножи на барабане разбивочной машины должны быть установлены относительно оси вращения барабана с одинаковыми выступами. Выступающая часть кромки ножи, от наружной поверхности барабана должны быть одинаковой [28–30].

На рисунках 2, 3, и 4 показаны схемы приспособления для установки ножей в радиальные пазы барабана разбивочной машины, которые обеспечивает одинаковый выступ всех (десяти) ножей относительно наружной поверхности барабана.

ISSN 3030-3907

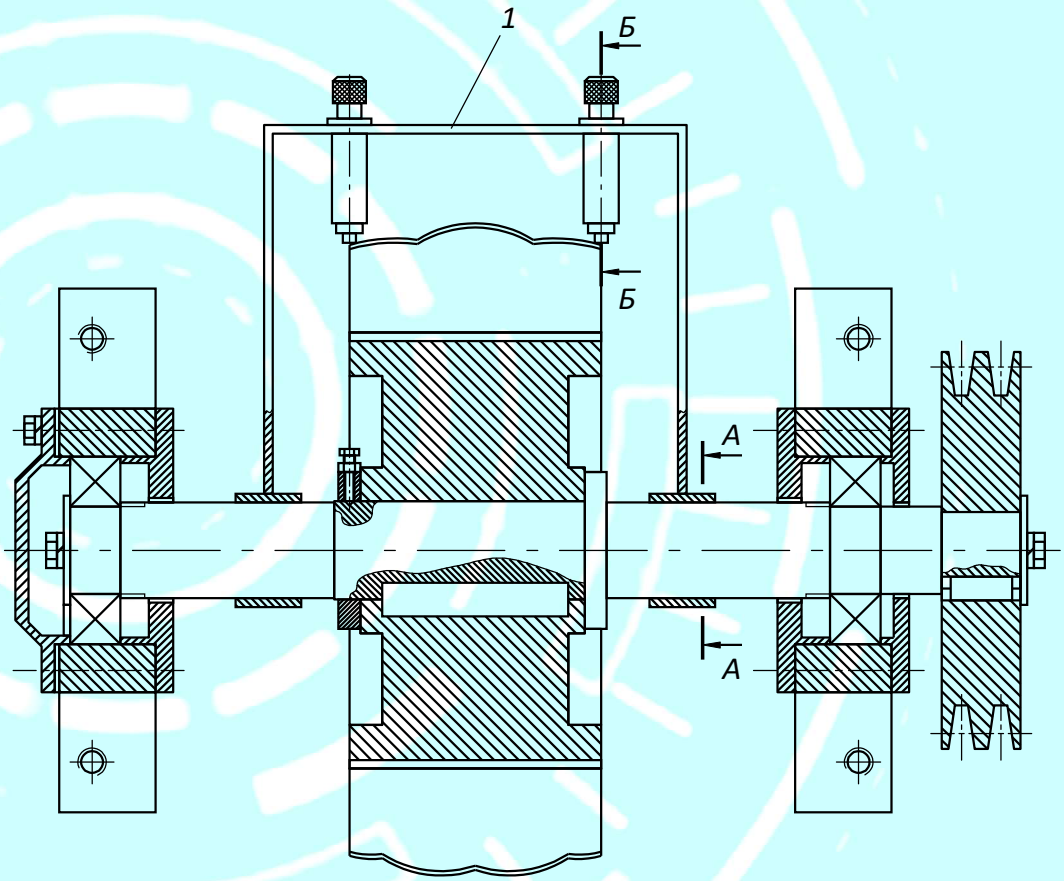


Рисунок 2. Общая схема вставки приспособления для установки ножей на барабане

На рисунке 2, рамка 1 приспособления при установке ориентируется по горизонтали с упором на торцевую поверхность шейки *В* вала закрепляется винтом 6.

Указатель выступа ножа 3, по шкале имеющий на его наружной поверхности устанавливается на одинаковое значение и фиксируется установочным винтом 4.

Приподнимая ножи 5 до упора винта 3 при освобожденной контргайке 7, фиксируется болтами 8. После фиксации ножа, контргайка 7 и болт 8 затягиваются.

Поворачивая барабан на 72° при освобожденном винте 6, аналогичным образом поочередно закрепляются следующие ножи 5 на барабане.

Так как на барабане установлены две группы ножей чередующихся между собой, установка следующей группы ножей аналогично вышеизложенному порядку.

Ножи изготавливаются из углеродистой стали У8 или У8А. Заточка ножей производится через обработку каждых 200–300 меховых шкур.

ISSN 3030-3907

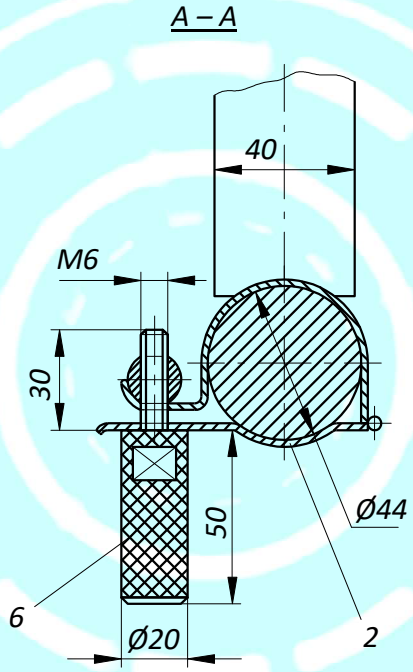


Рисунок 3. Поперечное сечение крепления рамки приспособления к валу барабана

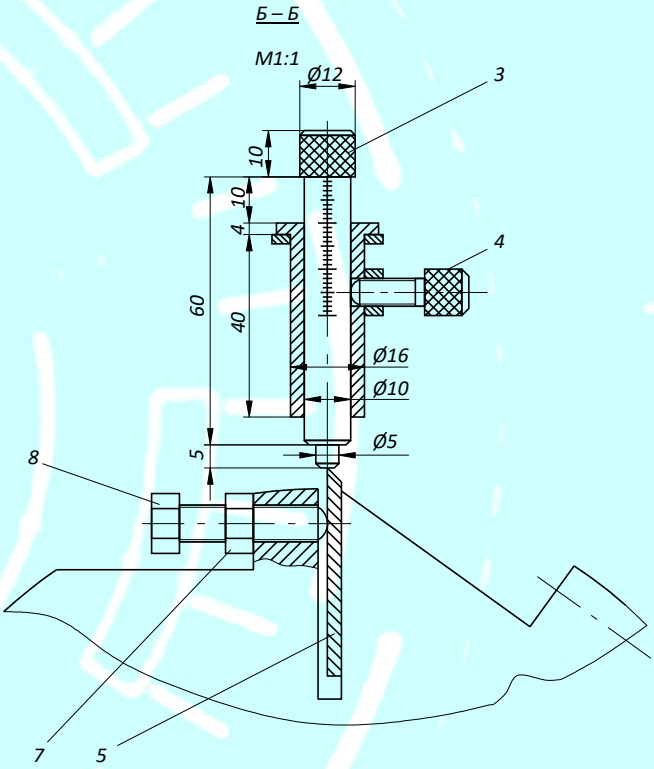


Рисунок 4. Поперечный разрез установки ножа на барабане

На рисунке 5 показана кинематическая схема привода рассматриваемой разбивочной машины. Привод рабочего барабана осуществляется асинхронным электродвигателем АДМ 100L8NF2, мощностью 1,5 кВт, числом оборотов $n_{дв}$=705 об/мин.

Из кинематической схемы разбивочной машины определим (рисунок 5):

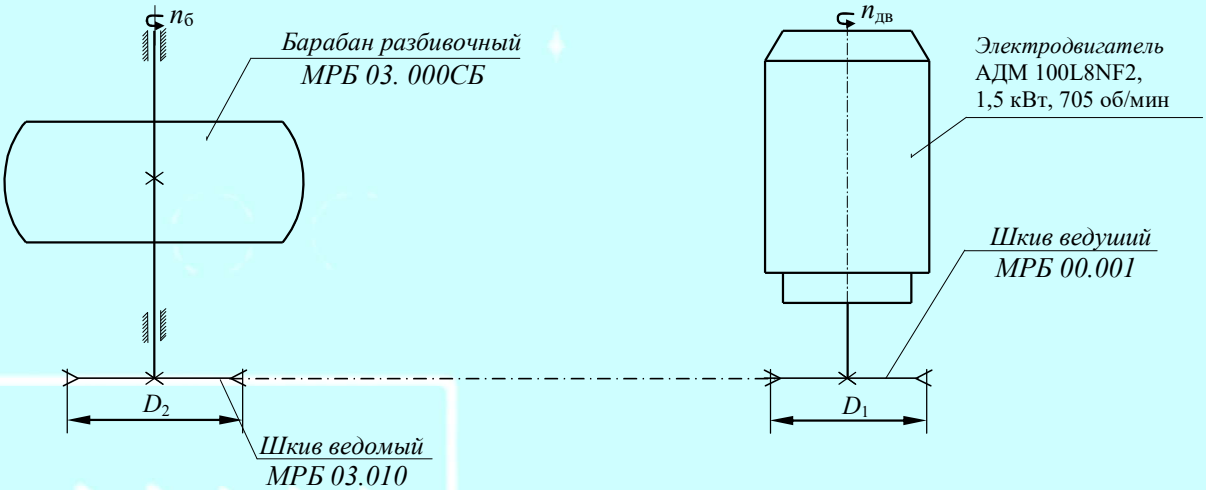


Рисунок 5. Кинематическая схема привода разбивочной машины

$$D_1 \cdot n_{дв} = D_2 \cdot n_б$$

ISSN 3030-3907

отсюда, определим число оборотов барабана:

$$n_б = \frac{D_1}{D_2} n_{дв}$$

При D_1=133,87 мм, D_2=171,6 мм и $n_{дв}$=705 об/мин.

Число оборотов барабана:

$$n_б = \frac{D_1}{D_2} n_{дв} \cdot n_{дв} = \frac{133,87}{171,6} \cdot 705 = 550 \text{ об/мин.}$$

Таким образом, число оборотов барабана будет обеспечиваться в 550 оборотов в минуту.

Выводы.

Разработана усовершенствованная разбивочная машина непроходного типа с улучшенными эргономическими характеристиками, позволяющая создавать требуемые санитарно-гигиенические условия при осуществлении механической обработки различных типов меховых шкур.

Разработан вариант устройства установки ножей в радиальные пазы рабочего барабана разбивочной машины, который позволяет выставлять одинаковый выступ всех ножей относительно наружной поверхности барабана, за счет чего обеспечивается равномерное разминание кожевой ткани меховых шкур.

Финансовая поддержка: Работа выполнена при поддержке и за счет бюджетных средств Академии наук Республики Узбекистан и Института механики и сейсмостойкости сооружений имени М.Т.Уразбаева Академии наук Республики Узбекистан.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурмистров А.Г. Оборудование предприятий по производству кожи и меха: Учебник / А.Г. Бурмистров и др. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981 г. –С. 150 – 151, 154-155.

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

3. ГОСТ 28509-90 «Овчины невыделанные. Технические условия». Дата актуализации: 01.01.2021.

4. Баранов В.А. Технология производства и переработки кожи и меха / Учебно-методическое пособие. – Казань: ФГБОУ ВО КГАВМ им. Н.Э. Баумана, 2017. - 27 с.

5. Zhang Q., Song Y., Wang Yn. et al. Advances and trends in leather science and technology. Collagen & Leather 7, 19, 2025. https://doi.org/10.1186/s42825-025-00202-z

6. Yingxuan Wang, Qiao Xia, Qiang Liu, Hong Dai and Zongcai Zhang. Study on the Dry-Cleaning Process of Mink Fur Based on Subcritical Solvent. Journal of the

ISSN 3030-3907

American Leather Chemists Association Vol. 116 No. 9. 2021. DOI:10.34314/jalca.v116i9.4399
7. Mahjoub W., Petrela A., Drean J. Y., Harzallah O. Study of the Variability of the Physical and Mechanical Properties of Chinchilla Hair. Journal of Natural Fibers, 21(1). . 2024. https://doi.org/10.1080/15440478.2024.2390076
8. Haifeng Qian, Yusen Zhang, Sichen Lu, Xiaolan Jia, Wei Long. Electrification Mechanism and Critical Performance Factors of Animal Fur Fiber Based Soft Contact Triboelectric Nanogenerators. DOI: 10.1002/adfm.202507688
9. Parpiyev U.M. Methods of degreasing sheep and fur skins. Web of Technology: Multidimensional Research Journal, 2(3), 2024. 88-93. https://webofjournals.com/index.php/4/article/view/1007
10. Amanov T.Y. et al. Device for Providing Pressure Force between Working Bodies of Roller Technological Machines. Mod //High-Tech Technol. – 2018. – T. 9. – C. 9-14.
11. Nabiev A., Tsoy G., Bahadirov G. Conditions for vertical pulling of semi-finished leather products under driving rollers //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – T. 376. – C. 01073.
12. Amanov A. T. et al. Improvement of the Process of Mechanical Dehydration of Five-Layer Semi-finished Wet Leather Products //Textile & Leather Review. – 2021. – T. 4. – №. 4. – C. 282-294.
13. 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. – 2018. – № 9. – С. 9-14. – EDN OZVUKJ.
14. Amanov A.T., Bahadirov G.A., Tsoy G.N., Nabiev A.M. Improvement of the process of mechanical dehydration of five-layer wet leather semi-finished products. Textile & Leather Review.. 2021.
15. Umarov A., Nabiev A., Khusanov K., Shernaev A. Features of parameters of a pair of rolls. AIP Conf. Proc. 21 November 2023; 2821 (1): 030020. https://doi.org/10.1063/5.0159452
16. Nabiev A.M., Tsoy G.N., Bahadirov G.A. Device for determining permeability of tanning liquid //Int J Mod Manuf Technol. – 2023. – T. 15. – №. 3. – C. 8.
17. Бахадиров Г.А., Набиев А.М. Классификация и анализ опорных плит валковой машины. In Машиностроение и техносфера XXI века//Сборник трудов XXIV международной научно-технической конференции в г. Севастополе 2017 Sep (pp. 11-17).
18. Bahadirov G.A., Nabiev A.M., Rakhimov F.R., Musirov M.U. Determination of the parameters of the chain conveying device of the roller machine. Izvestiya

ISSN 3030-3907

Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Tekhnologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2023;5(407):168-74.
19. Nabiev A., Tsoy G., Bahadirov G. Ensuring conditions for the squeezed fluid flowing from the skin along the conveyor of the technological machine //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – T. 458. – C. 02015.
20. Bahadirov G.A., et. al. Experiments on Moisture Squeezing from a Leather Semi-Finished Product // International Journal of Recent Technology and Engineering. – 2020. – Vol. 8, No. 5. – P. 3367-3371. – DOI 10.35940/ijrte.e6125.018520. – EDN NZTEQT.
21. Бахадиров Г.А. Механика отжимной валковой пары. – Ташкент: Фан. 2010. – 155 с.
22. Бахадиров Г.А., Цой Г.Н., Набиев А.М. Техника и технология для обработки кожсырья. – Новосибирск : Общество с ограниченной ответственностью "Сибирская академическая книга", 2023. – 214 с. – ISBN 978-5-605-05493-1. – EDN BPGDBU.
23. Nabiev A. et al. Research and improvement of a staking machine for processing elastic-viscous fibrous materials //International Journal of Modern Manufacturing Technologies. – 2024. – Т. 16. – №. 3. – С. 8-20.
24. Бахадиров Г. А. и др. Исследование зоны между валковыми парами для обработки штучных изделий из волокнистого материала //Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2024. – №. 2. – С. 410.
25. Amanov A. T. et al. Effect of Multilayer Processing of Semi-finished Leather Products Int //J. Mech. Eng. Robot. Res. – 2022.
26. Бахадиров Г. А. и др. Экспериментальный механизм давления валкового стенда //Прогрессивные технологии и системы машиностроения. – 2021. – №. 2. – С. 3-8.
27. Amanov A.T., Bahadirov G.A., Nabiev A.M. A Study on the Pressure Mechanism Improvement of a Roller-Type Machine Working Bodies. Materials 2023, 16, 1956. https://doi.org/10.3390/ma16051956
28. Васильев И.И., Абдуллин И.Ш., Миронов М.М. Повышение качества полуфабриката шубной овчины при выделке на этапах механической обработки // Вестник Казанского технологического университета. 2014. №17. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-kachestva-polufabrikata-shubnoy-ovchiny-pri-vydelke-na-etapah-mehanicheskoy-obrabotki
29. Новиков М.В. Показатели качества пушно-мехового полуфабриката / М. В. Новиков // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – № 8. – С. 54-63. – EDN UBMEBV.

ISSN 3030-3907

30. Белокуров В.Н. Определение деформационных показателей кожевой ткани меха / В. Н. Белокуров, А. Н. Беседин, В. Г. Бочаров // Кожевенно-обувная промышленность. – 2007. – № 4. – С. 49-50. – EDN KHNHIT.

ISSN 3030-3907