

УДК 675.05

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСИЛИЯ ПРИЖИМА МЕЖДУ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ ВАЛКОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

¹Аманов Т.Ю., ²Баубеков С.Д., ¹Цой Г.Н., ¹Набиев А.М.¹*Институт механики и сейсмостойкости сооружений имени М.Т. Уразбаева Академии наук
Республики Узбекистан, Ташкент, e-mail: amanov43@mail.ru;*²*Таразский гуманитарно-инновационный университет, Тараз, e-mail: sbaubekov@mail.ru*

Работа относится к машиностроению, а именно к разработке кожевенной технологической машины. Для повышения качества отжима необходимо обеспечить требуемое усилие прижима рабочих валов, которое осуществляется установкой механизма обратной связи к механизму регулирования давления. Предлагаемый механизм обратной связи обеспечивает требуемое усилие прижима рабочих валов независимо от изменения толщины пакета кожевенных полуфабрикатов с влагоотводящими материалами. Предлагаемое устройство отличается от существующих тем, что параллельно к двухплечему рычагу установлен ещё один двухплечий рычаг. На концах этих рычагов установлены ползуны, при этом ползун на плече одного рычага соединяется с ползуном на плече следующего рычага посредством трубы и вилок. А ползун на другом плече рычага соединяется с ползуном на плече следующего рычага посредством вилок, крышки, стакана, штока, поршня, упругого элемента. В предлагаемом устройстве длина плеч двухплечих рычагов не изменяется за счет установок ползун и направляющих, которые обеспечивают горизонтальное движение ползун. Посредством установки одинаковых или разных (или их сочетания) упругих элементов (пружины цилиндрические или конические) механизма прижима рабочих валов и механизма обратной связи и их одинаковой затяжки обеспечивается требуемое усилие прижима рабочих валов при изменении толщины обрабатываемых кожевенных полуфабрикатов. Предлагаемое устройство имеет следующие преимущества: повышается равномерность отжима по всей неравномерной площади кож, что способствует улучшению качества в последующих технологических процессах, например, таких как разводка, двоение, строгание, и тем самым уменьшает дефекты получаемых кож; повышается качественный отжим многослойного пакета кожевенных полуфабрикатов с влагоотводящими материалами, обеспечивая высокую производительность устройства; за счет отжима с растяжением повышается эффективность удаления жидкости и выход кож по площади. Устройство может эффективно использоваться в качестве натяжного элемента в различных приводах с гибкими элементами, например ременных, зубчато-ременных, клиноременных и цепных передач.

Ключевые слова: машиностроение, кожевенные машины, отжимные валы, устройство натяжения гибких передач, ползун, упругий элемент, рычаг, механизм, толщина, кожевенный полуфабрикат

DEVICE TO ENSURE THE PRESSURE FORCE BETWEEN THE WORKING UNITS OF ROLLER TECHNOLOGICAL MACHINES

¹Amanov T.Yu., ²Baubekov S.D., ¹Tsoy G.N., ¹Nabiev A.M.¹*Institute of Mechanics and Seismic Stability of Structures named after M.T. Urazbaev
of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, e-mail: amanov43@mail.ru;*²*Taraz Humanitarian-Innovative University, Taraz, e-mail: sbaubekov@mail.ru*

The paper relates to mechanical engineering, particularly, to the development of technological machines in leather processing. To improve the pressing quality, it is necessary to ensure the required pressing force of the working rollers, which is done by setting the feedback mechanism to the pressure control mechanism. The proposed feedback mechanism provides the required pressure force of the working rollers irrespective of the change in thickness of the package of leather semi-finished products with moisture-releasing materials. The proposed device differs from existing ones in that one more two-arm lever is installed parallel to the two-arm lever. At the ends of these levers the sliders are set; the slider on the shoulder of one lever is connected to the slider on the shoulder of the next lever by means of a pipe and plugs. And the slider on the other arm of the lever is connected to the slider on the shoulder of the next lever by means of forks, a lid, a glass, a rod, a piston, an elastic element. In the proposed device, the length of the arms of the two-arm levers does not change due to installation of the sliders and guides, which ensure the horizontal movement of the sliders. By setting identical or different (or a combination of both) elastic elements (cylindrical or conical springs) of the mechanism of working rollers pressing and the feedback mechanism and their identical tightening, the required pressing force of the working rollers is provided when the thickness of the processed leather semi-finished products is changed. The proposed device has the following advantages: the uniformity of pressing is increased throughout the uneven leather area, which contributes to the quality improvement in the subsequent technological processes, such as, for example, wiring, dubbing, rasping; all these reduce the defects of the leather obtained; the high-quality pressing of a multi-layer package of leather semi-finished products with moisture-releasing materials is enhanced, ensuring high productivity of the device; by pressing with stretching, the efficiency of fluid removal and the output of leather product area are increased. This device can be effectively used as a tension element in various drives with flexible elements, for example, belt, gear-belt, V-belt and chain gears.

Keywords: mechanical engineering, leather processing machines, pressing rollers, tension device for flexible gears, slider, elastic element, lever, mechanism, thickness, leather semi-finished products

После жидкостных операций кожевенные полуфабрикаты содержат более 70% влаги. Для проведения дальнейших механических операций и снижения расхода

энергии производят отжим влаги механическим путем. Для нормального проведения механических операций экспериментально определено [1, с. 50–53], что содержание

влаги должно быть порядка 45–60% от вида кожевенного полуфабриката. Обеспечение содержания влаги 45–60% осуществляется механическим путем, в частности валковым отжимом.

В работе [2, с. 44–46] приведено множество недостатков, которые приводят к дефектам кожевенного полуфабриката в процессе механической обработки при неравномерности содержания влаги больше или меньше в пределах 55–60% по всем топографическим участкам.

В существующих отжимных валковых машинах [1, с. 51–53] прижимные устройства не обеспечивают требуемых усилий прижима при изменении толщины кожевенного полуфабриката, так как повышается удельное усилие и после отжима появляются дефекты в виде складок, которые не разглаживаются.

Также известны прижимные механизмы мездрильных машин [3–5], которые предназначены для незначительных усилий прижима при строгании мездры, однако они не подходят для отжимных машин для удаления влаги из мокрых кожевенных полуфабрикатов.

Цель работы заключалась в разработке нового технического решения, обеспечивающего создание требуемого усилия прижима между рабочими органами валковых технологических машин.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования в работе выбрано прижимное устройство, обеспечивающее требуемое усилие между рабочими валами отжимной машины при отжиме влаги из мокрых кожевенных полуфабрикатов. В качестве метода исследования выбраны методы теории машин и механизмов и аналитической геометрии.

Разработано устройство для обеспечения требуемого усилия между рабочими органами валковых технологических машин (рис. 1–4). Для повышения качества отжима необходимо обеспечить требуемое усилие прижима рабочих валов, которое осуществляется установкой механизма обратной связи к механизму регулирования давления.

В устройстве параллельно к двуплечему рычагу установлен еще один двуплечий рычаг. На концах этих рычагов установлены ползуны, причем ползун на плече одного рычага соединяется с ползуном на плече следующего рычага посредством трубы и вилок. Следующий ползун на другом плече рычага соединяется с ползуном на плече следующего рычага посредством вилок, крышки, стакана, штока, поршня, упругого элемента.

Обеспечение требуемого усилия прижима, возникающего при увеличении толщины пакета мокрых кожевенных полуфабрикатов с влагоотводящими материалами осуществляется за счет механизма обратной связи, дополнительное усилие передается к опорам рабочих валов, направленных противоположно сжатию, при постоянных плечах приложения сил.

В конструкции предлагаемого устройства длина двуплечих рычагов не изменяется за счет перемеще-

ния ползуну при повороте рычагов, которые обеспечивают горизонтальное движение ползуну. За счет установки одинаковых или разных (или их сочетания) упругих элементов (пружины цилиндрические или конические) механизма прижима рабочих валов и механизма обратной связи и их одинаковой затяжки обеспечивается требуемое усилие прижима рабочих валов при изменении толщины обрабатываемых мокрых кожевенных полуфабрикатов.

Данное устройство отличается тем, что привод рабочих валов и опорных плит с пакетом мокрых кожевенных полуфабрикатов и влагоотводящих материалов осуществляется двумя цепями транспортера и 8-ми звездочками, установленными на концах рабочих валов, и на валу редуктора и на станине выше рабочих валов и на концах вала ниже рабочих валов. На концах рабочих валов установлены звездочки. Диаметры рабочих валов меньше диаметров звездочек.

Устройство состоит из горизонтально расположенных рабочих валов 1 и 2, установленных на станине 3 с помощью подшипника 50. На торцах рабочих валов 1 и 2, а звездочка 36 на станину 3, звездочка 7 установлена на вал редуктора 42. На рис. 1 показана схема привода рабочих валов и механизм подачи опорных плит с пакетом мокрых кожевенных полуфабрикатов с влагоотводящими материалами.

Под рабочими валами 1 и 2 установлены звездочки 7, 36 на станине 3. Под рабочими валами 1 и 2 на станине 3 установлен валик 39, на концах которого установлены звездочки 8, 37. Ведущая звездочка 7 приводит в движение цепь 4, которая находится в постоянном зацеплении со звездочками 5, 6, 7, 8. На оси 48 закреплена опорная плита 9 с двух сторон к цепям 4, 46. Цепь 46 находится в постоянном зацеплении со звездочками 36, 37 и 45, 47.

При отжиме влаги из двухслойного пакета на опорную плиту 9 установлены последовательно влагоотводящие материалы 31, 33, 35 и пористые материалы, т.е. мокрые кожевенные полуфабрикаты 32, 34. Рабочий вал 2 подвижный с опорой 10. Опора 10 установлена на станине 3.

На станине 3 установлены два одинаковых двуплечих рычага 11, 12, на концах которых установлены ползуны 17, 18, 19, 20. Ползуны с плечами рычагов имеют линейную подвижность, а с вилками вращательную подвижность. Вилка 29 с двумя ушками шарнирно крепится с ползуном 18 при помощи шпильки 49, а вилка 28 аналогично крепится с ползуном 19, также при помощи шпильки 49. Вилки 28, 29 крепятся с трубой 27 резьбовыми соединениями.

На станине 3 установлен цилиндр 15, на который крепится резьбой крышка 14, внутри цилиндра установлен упругий элемент 13, который одним концом упирается на поршень 51, а другим концом упирается на направляющую 16, которая в свою очередь другим концом упирается на ползун 17. Шток 30 поршня 51 крепится резьбой на крышку 14, а затем закрепляется гайкой 53. Вилка 40 ушками шарнирно крепится к ползуну 17 при помощи шпильки 49, а другим концом крепится резьбой к крышке 26, а затем закрепляется гайкой 54. Крышка 26 закрепляется резьбой на стакан 21. Внутри стакана 21 установлен упругий элемент 22, который одним концом упирается на поршень 52, а другим концом на дно стакана 21. Шток 24 поршня 52 проходит через отверстие дна стакана 21 и соединяется резьбой с вилкой 25. На рис. 2 показана схема механизма для осуществления усилия прижима рабочих валов.

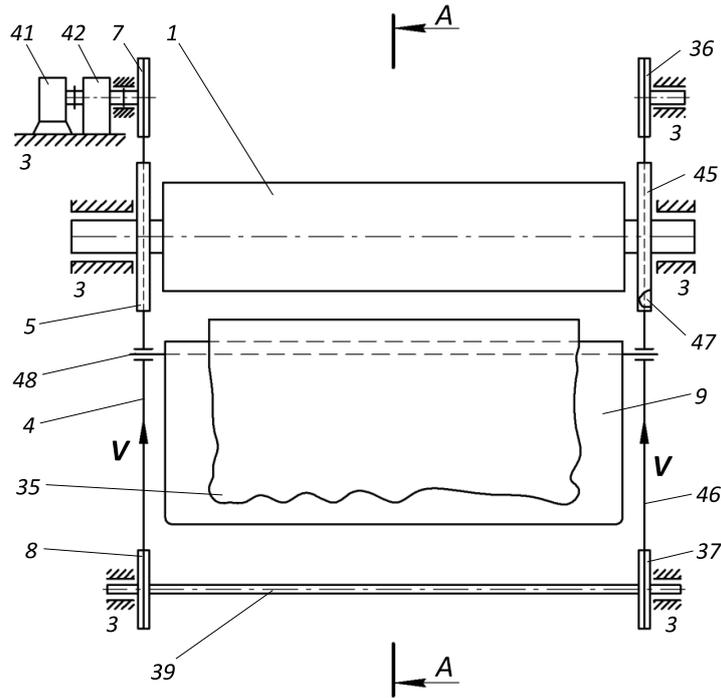


Рис. 1. Общий вид устройства (вид спереди)

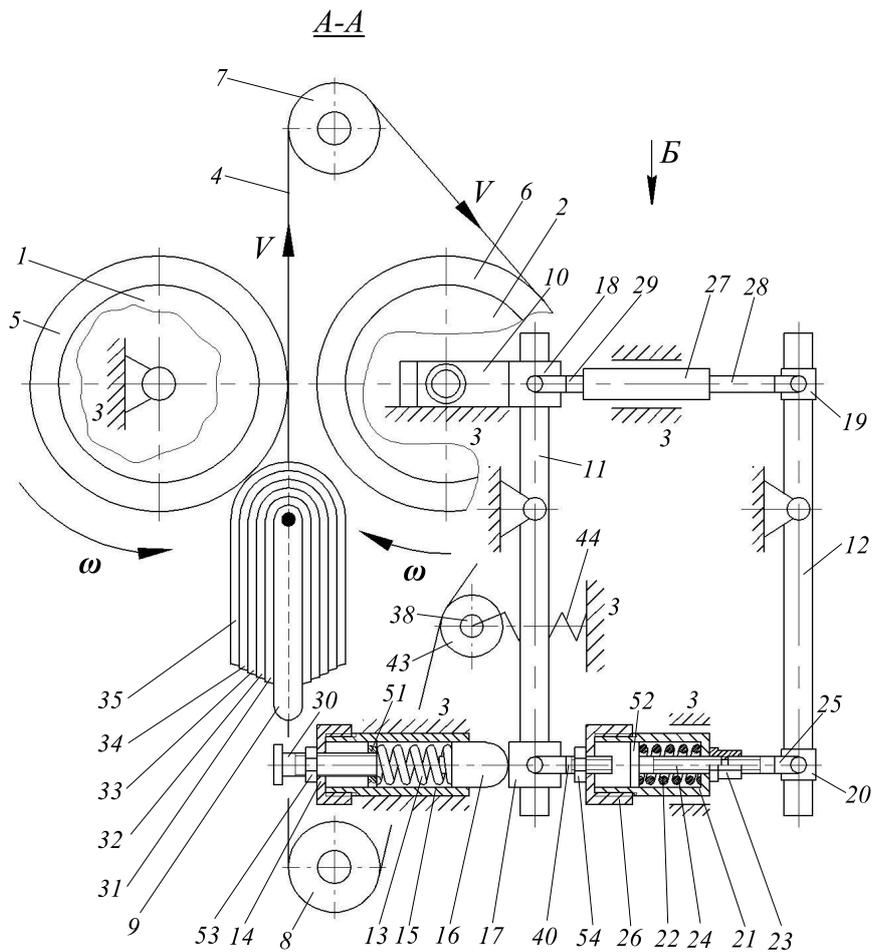


Рис. 2. Поперечный разрез устройства (A-A)

Это дополнительное усилие, умноженное на кратность плеч – k , действует на меньшее плечо l_1 . Следовательно, в повернутом положении рычага на меньшее плечо l_1 рычага давит общее усилие прижима

$$P = P_1 \cdot k + DP \cdot k,$$

$$P = k(P_1 + DP),$$

где $k = l_0/l_1$, $P_1 = Dl \cdot c$, $DP = Dl_1 \cdot c$, $P = k \cdot c(Dl + Dl_1)$, P_1 – первоначальное усилие прижима.

При повороте большего плеча l_0 рычага 11, он через ползун 17, вилки 40, стакан 21 с крышкой 26 тянет и сжимает упругий элемент 22 на величину Dl_2 , равное величине Dl_1 . Следовательно, тянет большее плечо l_0 рычага 12 через поршень 52 со штоком 24, гайки 23, вилки 25, ползуна 20, с усилием равным

$$DP = l_1 \cdot c.$$

А на меньшее плечо l_1 рычага 12 к ползуну 19 приходит дополнительное усилие

$$DP_1 = DP \cdot k,$$

$$DP_1 = Dl_1 \cdot c \cdot k.$$

На рис. 3 показан рабочий процесс двухплечих рычагов в начальном и конечном положениях.

С таким усилием тянет меньшее плечо l_1 рычага 12 через ползун 19, вилки 28, трубы 27, вилки 29, ползун 18 меньшее плечо l_1 рычага 11, которое направлено противоположно дополнительным усилиям прижима меньшего плеча l_1 рычага 11. То есть

$$k \cdot DP = k \cdot Dl_1 \cdot c,$$

$$k \cdot DP = k \cdot DP_1,$$

$$k \cdot DP = Dl_2 \cdot c \cdot k.$$

Следовательно, сохраняется первоначальное усилие прижима

$$P_1 \cdot k = Dl \cdot c \cdot k.$$

На рис. 4 показана предлагаемая конструкция крепления двухплечих рычагов с опорой рабочего вала с помощью вилок.

При повороте рычага 11 через ползун 17 и вилки 40, крышки 26, стакан 21 сжимает упругий элемент 22, который в свою очередь через ползун 20 поворачивает двухплечий рычаг 12. Так как двухплечие рычаги 11 и 12 одинаковые, то и передаточные отношения плеч одинаковые. Следовательно, один конец рычага 12, через ползун 19, трубы 27, вилки 28, 29 и ползуна 18 действует на другой конец рычага 11 с такой же дополнительной силой, но направленной противоположно.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате разработки механизма прижима с обратной связью и его обсуждения выявлено, что разработанное прижимное устройство может обеспечить регулирование требуемого усилия прижима рабочих валов на обрабатываемый мокрый кожевенный полуфабрикат независимо от его неравномерных физико-механических свойств по топографическим участкам.

Выводы

В результате применения в производстве разработанного прижимного механизма:

- повышается равномерность отжима по всей неравномерной площади кож, что способствует улучшению качества в последующих технологических процессах, например, таких как разводка, двоение, строгание, и тем самым уменьшаются дефекты при механической обработке кожевенных полуфабрикатов;

- предлагаемая схема регулирования усилия прижима с обратной связью может использоваться и на других технологических машинах: при прокатке и глажении.

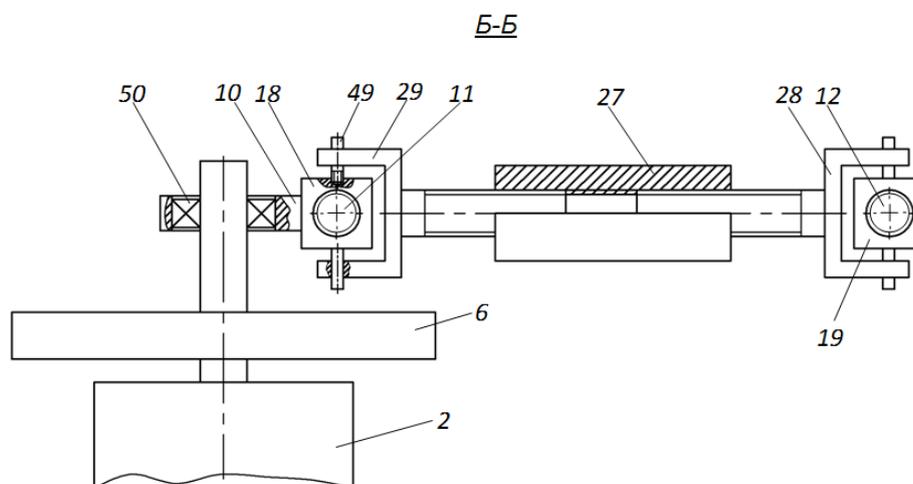


Рис. 4. Форма выполнения вилок (Б-Б)

Предлагаемый прижимной механизм с обратной связью можно эффективно использовать в новом способе [6], где механическим путем одновременно обрабатывается различное количество мокрых кож путем чередования с влагоотводящими материалами.

Данное устройство также может эффективно использоваться в качестве натяжного элемента в различных приводах с гибкими элементами, в частности ременными, зубчато-ременными, клиноременными и цепными.

Список литературы

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

2. Абдуллин И.Ш., Кулевцов Г.Н., Тихонова В.П., Рахматуллина Г.Р. Прижизненные, посмертные и технологические пороки и дефекты кожевенно-мехового сырья и готовых полуфабрикатов: учебное пособие. Казань: КНИТУ, 2013. 84 с.

3. Койайдаров Б.А., Койайдаров А.Б. Устройство для отжима влаги из кожи. Инновационный патент Республики Казахстан № 20998. 2009. Бюл. № 3.

4. Койайдаров Б.А., Сахыбаев Р.Т., Байешов Б.Т. Адаптивный прижимной вал для валковых механизмов кожевенных машин. Инновационный патент Республики Казахстан № 25754. 2012. Бюл. № 5.

5. Койайдаров Б.А., Байешов Б.Т., Инкаров Б.Г. Адаптивное валковое транспортирующее устройство для мездрильной машины. Инновационный патент Республики Казахстан № 20805. 2009. Бюл. № 2.

6. Аманов Т.Ю., Бахадиров Г.А., Цой Г.Н., Набиев А.М. Способ отжима влаги из мокрых кож. Патент Республики Узбекистан № IAP 04451. 2011. Бюл. № 12.