

Список использованных источников:

1. Тимошенко С.П. Теория упругости / С.П. Тимошенко. – ОНТИ. : Изд.2.– 1937. – 452 с.
2. Янковский М.И. Температурные напряжения в цилиндрической изложнице / М.И. Янковский // Сталь. – 1950. – №1. – С. 66-71.
3. Филиппов А.С. Обмен опытом по производству и эксплуатации изложниц / А.С. Филиппов, В.А. Горещкий. – М. : ГОСИНТИ. – 1959. – 256 с.
4. Черноиванов В.И. Восстановление деталей машин / В.И. Черноиванов. – М. : ГОСНИТИ. – 2003. – 488 с.
5. Повышение стойкости шлаковозных чаш : отчет о НИР (госбюджет) : 07–02 / Ждановский металлургический институт; рук. Распопов И.В.; исполн. : Красовицкий В.С. – Жданов. – 1956. – 43 с.
6. Пак К.А. Распределение температуры в стенке доменного шлаковозного ковша / К.А. Пак, А.В. Чаленко // Сталь. – 1956. – №7. – С. 652-653.

Bibliography:

1. Timoshenko S.P. The theory of elasticity / S.P. Tymoshenko. – DSTI . : Ed.2. – 1937. – 452c. (Rus.)
2. Jankowski M.I. Thermal stresses in a cylindrical mold / M.I. Yankovsky // Stal. – 1950. – № 1. – С. 66-71. (Rus.)
3. Filippov A.S. Exchange of experience in the production and operation of the mold / A.S. Filippov, V.A. Gorezki. – Moscow: GOSINTI. – 1959. – 256 c. (Rus.)
4. Chernoiivanov V.I. Recovery of machine parts / V.I. Chernoiivanov. – Moscow: GOSNITI.– 2003. – 488 c. (Rus.)
5. Increasing resistance slag-bowls: research report (budget): 07-02 / Zhdanov Metallurgical Institute; head: Raspopov I.V.; executed. : Krasovitsky V.S. – Zhdanov. – 1956. – 43c. (Rus.)
6. Pak K.A. Temperature distribution in the domain wall slag bowl / K.A. Pak, A.V. Chalenko // Stal. – 1956. – № 7. – С. 652-653. (Rus.)

Рецензент: А.Д. Размышляев
д-р техн. наук, проф. ГВУЗ «ПГТУ»

Статья поступила 21.11.2013

УДК 621.923

© Водзянский В.В.¹, Барсуков В.А.², Водзянский С.В.³

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ РЕМОНТА ДЕТАЛЕЙ
КРУПНОГАБАРИТНОЙ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ**

Проанализированы способы восстановления деталей крупногабаритной запорной арматуры с целью увеличения их долговечности.

Ключевые слова: запорная арматура, контактные поверхности, прецизионная обработка, доводка, абразивные материалы.

Водзянський В.В., Барсуков В.А., Водзянський С.В. Дослідження можливості ремонту деталей великогабаритної запірної арматури. Проаналізовані способи відновлення деталей великогабаритної запірної арматури з метою підвищення їх довговічності.

Ключові слова: запірна арматура, контактні поверхні, прецизійна обробка, доводка, абразивні матеріали.

¹ канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Приазовський державний технічний університет», г. Мариуполь

² канд. техн. наук, доцент, ГВУЗ «Приазовський державний технічний університет», г. Мариуполь

³ магістр, ПАО «Азовобцешаш», г. Мариуполь

V.V. Vodzyansky, V.A. Barsukov, S.V. Vodzyansky. Research of a possibility repairs of large-size locking fittings. Ways of restoration of details of large-size shutoff valves for the purpose of increase in their durability are analyzed.

Keywords: shutoff valves, contact surfaces, precision processing, operational development, abrasive materials.

Постановка проблеми. Доводка является окончательным способом обработки поверхностей, обеспечивающих в соединениях герметичность. При помощи доводки, обеспечивается высокое качество поверхности по параметру шероховатости – $R_a = 0,05-0,025$ мкм, по параметру точности формы (отклонения от плоскостности) в диапазоне – 0,5-2 мкм. Такие требования характерны для поверхностей цилиндрических, плоских и сферических форм, существующих в прецизионных деталях различных машин и приборов. В особой мере это относится к присоединяемым (рабочим) поверхностям крупногабаритных деталей запорной арматуры, которые используются в системах газопроводов, паропроводов, водопроводов, обеспечивая герметичность соединения поверхностей. В условиях предприятий эксплуатирующих арматуру, ремонт таких поверхностей, который может многократно повысить срок их эксплуатации, представляет существенные затруднения и практически не изучен, а значит, требует дополнительных исследований и технологических разработок.

Кроме факторов указанных выше, немаловажным также является минимизация себестоимости ремонта. В случае замены изношенной запорной арматуры на новую, необходимо производить единовременные затраты на ее приобретение в размерах 5000-20000 грн, в зависимости от размеров обслуживаемых трубопроводов ($D_y = 300 - 1200$ мм). Выполнение ремонтов арматуры, эксплуатирующих ее предприятия, может существенно снизить эти затраты без потери качества.

Анализ последних исследований и публикаций. Доводочные операции прецизионных поверхностей крупногабаритных деталей запорной арматуры в технической литературе не рассматриваются. В основном изучены достаточно подробно [1-4], физические процессы, возникающие при доводке прецизионных поверхностей, влияние различных доводочных материалов на производительность процесса и качество получаемой поверхности. Но эти исследования относились к деталям сравнительно небольших размеров, различных форм, и в основном, в условиях серийного производства, для чего создавались соответствующие доводочные станки. Исследований по обработке прецизионных поверхностей больших размеров в условиях ремонтных предприятий производства не проводились. Предполагаем, что физические процессы, возникающие при доводке, в нашем случае, будут хорошо коррелироваться с процессами, возникающими при доводке небольших деталей, но технологическое и конструктивное обеспечение процесса доводки будут при этом существенно отличаться.

Цель статьи. В настоящей работе поставлена цель предварительного исследования процесса доводки прецизионных поверхностей в крупногабаритных деталях запорной арматуры ($\varnothing 300-\varnothing 1200$ мм) в условиях их ремонта на предприятии, которое их эксплуатирует, т.к. таковые в публикациях отсутствуют.

Изложение основного материала. Нами исследовался и анализировался износ соединительных поверхностей ряда задвижек, имеющих одинаковое конструктивное решение, но различные габаритные размеры (рис.1 а, б). Эти задвижки отработали в различных системах в среднем 4 года (газопроводах, паропроводах, водопроводах). Анализ их износа показал, что в зависимости от вида энергоносителя, с которым взаимодействовали задвижки, характер износа прецизионных контактных поверхностей, от которых зависит работоспособность узла, различен.

Рассматривая контактные поверхности задвижек, которые работали в газопроводах, было обнаружено износ этих поверхностей, который носит характер фреттинг-процесса, т. е. на поверхности были обнаружены полосы глубиной $h = 0,05$ мм и шириной $b = 26$ мм, что связано с протеканием газа через эти поверхности.

Рассматривая соединительные поверхности задвижек, работающих в паропроводах, обнаружено, что пар при $t \geq 450^\circ\text{C}$ производит вымоины, связанные с кавитацией и окисление поверхностей, что приводит к характерному износу этих поверхностей на глубину 0,1 мм, шириной 20-25 мм.

Рассматривая запорные поверхности задвижек, работающих в водопроводных системах

мы обнаружили износ поверхностного слоя в виде царапин на $h \geq 0,3$ мм, которые возникали от воздействия возможных абразивных частиц, кальция, мела, болотной грязи с диаметром микрочастиц до 0,1 мм.

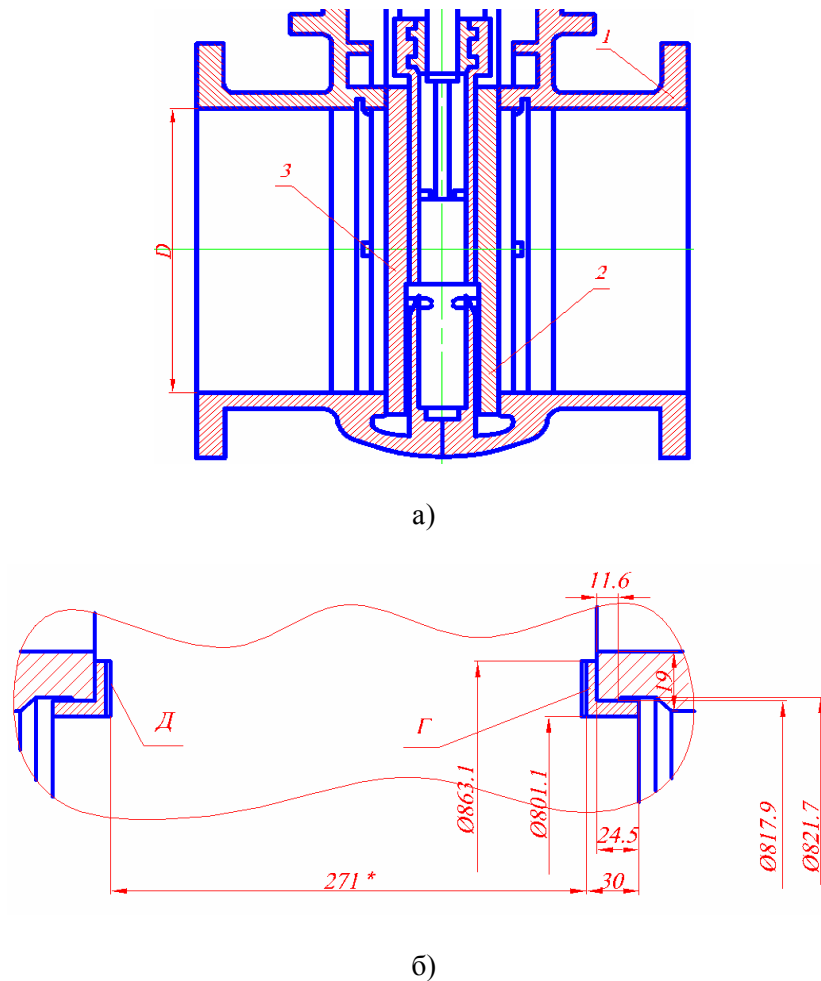


Рис. 1 – Запорная задвижка и контактные поверхности корпуса требующие доводки: а) конструкция задвижки: 1 – корпус; 2 – диск правый; 3 – диск левый; б) поверхности А и Г, которые необходимо довести

Таким образом, группируя все обнаруженные виды износа, можно прийти к следующему итоговому выводу: учитывая малую глубину, а также неравномерности износа, финишную обработку этих поверхностей возможно выполнять методом доводки различными абразивными материалами, которые подбираются в каждом конкретном случае в зависимости от обрабатываемого материала запорных поверхностей, а также от условий эксплуатации задвижек. Но учитывая, что запорные поверхности задвижек имеют достаточно большие размеры и неравномерный износ, то на первом этапе восстановления изношенных поверхностей необходимо произвести предварительную подготовку этих поверхностей, обработав их резанием с обеспечением допустимых отклонений плоскостности и классов шероховатости.

Так как доводка является окончательной операций обработки запорных прецизионных поясков деталей запорной арматуры то необходимо их предварительную обработку выполнить с минимальной возможной шероховатостью. Имеющиеся источники [3] рекомендуют для эффективного ведения процесса доводки обработать эти поверхности до шероховатости в пределах $R_a \leq 1,6$ мкм. Это может быть достигнуто либо шлифованием, либо тонким точением. Из-за сложной формы деталей больших габаритов и большой массы, наиболее приемлемо тонкое точение, что нами и было сделано при восстановлении поверхностей. Параметры режимы обработки составили: $t = 0,1$ мм, $S = 0,04$ мм/об, $V = 200$ м/мин, $n = 80$ об/мин.

Учитывая, что существуют два подхода (точение и шлифование) при реализации процесса доводки, которые, как выяснилось, в конечном итоге дают одинаковые результаты по параметру R_a , нами были опробованы оба.

Выполнялась доводка твердыми абразивными материалами с подачей их в зону контакта движущегося притира 1 и неподвижной обрабатываемой поверхности 5, которые срезали мельчайшие частицы материала детали (рис. 2).

Выполнялась также доводка мягкими абразивными материалами (пастами), которая обеспечивает периодическое образование на обрабатываемой поверхности тонкой сульфидной пленки, образовываемой на «ювенильной» обнаженной поверхности после срезания абразивными зёрнами наиболее выступающих гребешков (рис. 3).

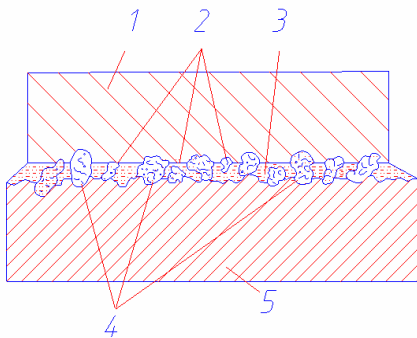


Рис. 2 – Доводка при помощи абразивов: 1 – притир; 2 – осколки абразивных зерен; 3 – смазочно-охлаждающая жидкость; 4 – абразивные зёрна; 5 – обрабатываемая поверхность детали

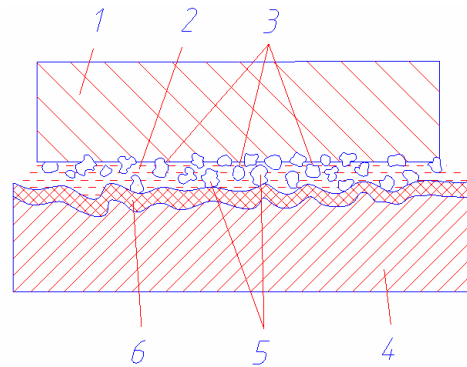


Рис. 3 – Доводка при помощи пасты ГОИ: 1 – притир; 2 – мягкие составляющие пасты; 3 – твердые составляющие пасты; 4 – обрабатываемая деталь; 5 – зёрна снявшие слой материала; 6 – сульфидная пленка

Технологически более эффективным явился второй вариант доводки с использованием паст ГОИ, что дало возможность получить шероховатость обработанной поверхности $R_a = 0,02$ мкм, приемлемую при обеспечении требуемой гидравлической плотности контакта арматуры.

В процессе доводки были исследованы ряд других абразивных паст, а также создана уникальная конструкция специальной полировальной головки и разработана уникальная технология по обработке деталей такого класса в условиях ремонта на действующем предприятии металлургического профиля, которые будут изложены в последующих публикациях.

Выводы

1. Приведенные технологические исследования и экономические расчеты по ремонту крупногабаритной запорной арматуры ($D_y = 800$ мм) показала, что высококачественное восстановление прецизионных поверхностей возможно в условиях ремонтных мастерских металлургического предприятия.
2. Внедрение разработанных нами мероприятий восстановления прецизионных поверхностей арматуры вместо приобретения новой, существенно увеличивает ее долговечность и дает значительный экономический эффект – 10000 грн. на один комплект арматуры.

Список использованных источников:

1. Масловский В.В. Доводочные и притирочные работы / В.В. Масловский. – М.: Высшая школа, 1966. – 240 с.
2. Кремень З.И. Абразивная доводка / З.И. Кремень, А.И. Павлючук. – Л.: Машиностроение, 1967. – 114 с.
3. Гриднев В.Н. Механизация доводки прецизионных деталей в мелкосерийном производст-

ве / В.Н. Гриднев, А.З. Рамм. – М.: Машиностроение, 1983. – 70 с.

4. Ящерицын Л.И. Качество поверхности и точность деталей при обработке абразивными инструментами / Л.И. Ящерицын. – Минск: Госиздат БССР, 1959.

Bibliography:

1. Maslovsky V.V. Honing and lapping works / V.V. Maslovsky. – М.: Vysshaya shkola, 1966. – 240 p. (Rus.)
2. Kremen Z.I. Abrasive operational development / Z.I. Kremen, A.I. Pavlyuchuk. – L.: Mashinostroenie, 1967. – 114 p. (Rus.)
3. Gridnev V.N. Precision details operational development mechanization in small-scale production / V.N. Gridnev, A.Z. Ramm. – М.: Mashinostroenie, 1983. – 70 p. (Rus.)
4. Yascheritsyn L.I. Surface quality and details accuracy when processing by abrasive tools / L.I. Yascheritsyn. – Minsk: Gosizdat BSSR, 1959. (Rus.)

Рецензент: М.В. Маргулис
д-р техн. наук, профессор ГВУЗ «ПГТУ»

Статья поступила 28.11.2013

УДК 621.878.4:656.135.5

© Карпенко Т.М.¹, Нефёдов І.О.², Пороховник Д.К.³

**ДОСЛІДЖЕННЯ СТІЙКОСТІ РУХУ ТЕЛЕСКОПУЄМОГО
ВАНТАЖОПІДЙОМНИКА**

Викладена методика підбору поєднання конструктивних, пружних, демпфуючих та експлуатаційних параметрів автотранспортуванця і рами телескопуємого вантажопідійомника, які забезпечать допустимі значення амплітуд коливань піднятого вантажу під час руху по синусоїдальній дорозі. Запропонований і реалізований алгоритм практичного використання результатів роботи.

Ключові слова: автотранспортувач, вимушені коливання, власна частота, критична швидкість, амплітуда.

Карпенко Т.Н., Нефёдов И.А., Пороховник Д.К. Исследование стойкости движения телескопируемого грузоподъемника. Изложена методика выбора сочетания конструктивных, упругих, демпфирующих и эксплуатационных параметров автогрузчика и рамы телескопируемого грузоподъемника, которые обеспечат допустимые значения амплитуд колебаний поднятого груза при движении по синусоидальной дороге. Предложен и реализован алгоритм практического использования результатов работы.

Ключевые слова: автогрузчик, вынужденные колебания, собственная частота, критическая скорость, амплитуда.

T.M. Karpenko, I.O. Nefyodov, D.K. Porohovnik. Research of motion stability of the folding forklift. *The methods of selecting a combination constructive, elastic, damping and operational parameters of autoloader and frame forklift are outlined. Optimal combination of these parameters provide the valid values of oscillation amplitudes raised the cargo when driving on the road sinusoidal. Algorithm of practical application the results of the work is proposed for application.*

Keywords: autoloader, forced oscillations, eigenfrequency, critical velocity, amplitude.

¹ канд. фіз.-мат. наук, доцент, ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», м. Маріуполь

² старший викладач, ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», м. Маріуполь

³ студент, ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», м. Маріуполь