

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ УПРОЧНЯЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ЧУГУННЫХ ДЕТАЛЕЙ ВОЛОКНООТДЕЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН

**Юсупов А.А.¹, науч.сотруд., Муминов М.Р.¹, к.т.н., ст. науч. сотrud.,
Искандарова Н.К.², асс., Шин И.Г.², д.т.н., проф.**

¹АО «Пахтасаноат илмий маркази», г. Ташкент, Республика Узбекистан

²Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Реферат. В статье приводится анализ упрочняющих технологий чугунных деталей машин, проводимых с целью повышения их работоспособности и, прежде всего, износостойкости. Выполнено обоснование технологической возможности и целесообразности механического упрочнения чугунных деталей волоконотделительных машин дробеударной обработкой микрошариками в связи с особенностями структуры и свойств конструкционного материала.

Ключевые слова: колосник, износ, решетка, чугун, структура, упрочнение, твердость, дробеударная обработка.

В волоконотделительных машинах (пильных джинах, линтерах) для переработки хлопка-сырца чугунные колосники, образующие одноименную решетку, совместно с лобовым брусом и фартуком образуют рабочую камеру. В ней с помощью пильного цилиндра осуществляется технологический процесс волоконотделения: дженирование и линтерование.

Назначением колосниковой решетки в джинах является пропуск пильных дисков через технологические зазоры между колосниками в рабочую камеру и свободный вынос из нее волокна, оторванного от семян зубьями пильных дисков.

Пильные диски, проходя через зазоры в колосниках линтера, вступают на дуге захода в контакт с семенным валиком и обеспечивают съем лinta с семян и вынос его за колосники к воздухосъемному аппарату.

При проектировании колосниковой решетки необходимо учитывать ряд технологических требований, предъявляемых к ее конструкции.

Во-первых, колосники изготавливают из серого чугуна марки СЧ15; шероховатость поверхности рабочих частей от $Ra = 2,5 \dots 1,25$ мкм до $1,25 \dots 0,63$ мкм. Шероховатость поверхностей колосников джина должна соответствовать $Ra = 2,5 \dots 0,32$ мкм для поверхностей, вступающих в контакт с сырцовым валиком и семенами; боковые поверхности в рабочем месте $Ra = 0,63 \dots 0,32$ мкм.

Во-вторых, необходимо соблюдать величину технологического зазора [1–3] на различных участках колосниковой решетки (табл. 1), что является важным условием для нормальной работы пильно-колосниковой системы джина и линтера.

В-третьих, набор колосниковой решетки из новых подготовленных колосников производится по эталонному пильному цилиндру в пилоремонтном цехе хлопкоочистительного завода на специальных стендах.

Таблица 1 – Величина технологического зазора в рабочей части колосниковой решетки между двумя сменными колосниками

Волоконотделительная машина	Технологические зазоры, мм			Шероховатость поверхности Ra , мкм	
	в рабочей части	в верхней части	в нижней части	рабочей части	боковой поверхности
Джин пильный	$3 \pm 0,2$	$3,8^{+1,2}$	$3,8^{+1,2}$	$1,25-0,32$	$0,63 \dots 0,32$
Линтер	$2,5-3,0$	$3,0-3,5$	$3,5-4,75$	$2,5-0,63$	$1,25-0,63$

Количество колосников в колосниковой решетке на единицу больше количества пил, установленных в пильном цилиндре. При наборе колосников в решетку проверяется плотность прилегания обеих лапок к брускам.

В процессе дженирования и линтерования возникает такая неисправность колосниковой

решетки, как износ колосников в рабочей части. В результате изнашивания колосника уменьшается его ширина, что увеличивает регламентированный технологический зазор между колосниками до предельного значения: не более 3,2 мм для джинов и 3,0 мм для линтеров.

Износенные колосники заменяются на новые или восстановленные. В случае расширения щели (зазора) в местах прохода зубьев пил необходимо до замены колосников опустить всю решетку так, чтобы изношенные участки оказались ниже линии выхода пил за колосники.

Правильный набор колосниковой решетки и соблюдение эксплуатационных требований по предельному значению износа колосников позволит исключить попадание целых семян в отходы и волокнистую массу и увеличить срок службы колосников. Таким образом, длительное сохранение межколосникового зазора за счет обеспечения износостойкости рабочей части колосников гарантирует качественное волокноотделение в процессах дженирования и линтерования.

Износостойкость рабочей части колосника повышают термической обработкой [1].

Эффективность термической обработки серых чугунов с целью повышения износостойкости деталей, например, текстильных машин, отмечена в работе [4], где чугун марки СЧ18 твердостью HV 170–185 со структурой металлической основы феррит + перлит подвергали закалке объемной и ТВЧ. Для этого проводили нагрев деталей до 850–900 °С, выдержку при данной температуре и быстрое охлаждение в закалочной среде (вода или масло). При обоих способах закалки после отпуска при температуре 250–300 °С металлическая основа детали приобретает структуру отпущенного мартенсита твердостью HV 420–460, что превышает исходную твердость почти в 2,5 раз. Лабораторные и производственные испытания на износостойкость показали, что она возрастает от 2,5 до 4 раз для деталей текстильных машин, подвергнутых термической обработке в виде закалки.

Известен опыт [5] поверхностного упрочнения чугунных деталей (колосников шляпок чесальных машин) текстильных машин излучением ОКГ (оптического квантового генератора) – лазера, являющегося источником монохроматического излучения, так как их излучение имеет достаточно узкий спектральный интервал, который можно охарактеризовать одной частотой или длиной волны. В результате лазерного облучения получен эффект поверхностного упрочнения опорных поверхностей колосников шляпок чесальных машин: если твердость исходного серого чугуна марки СЧ18 с перлитно-ферритной структурой была HV 262, то в зоне, упрочненной излучением ОКГ, твердость составила $HV = 666–667$, то есть происходит увеличение твердости в 2,5 раз.

Экспериментальное исследование [6] упрочнения при ударном воздействии (боек копра из закаленной стали ШХ15 с микротвердостью 9000 МПа) на образцы из серого перлитного чугуна СЧ24 (энергия удара 7 Дж, продолжительность единичного удара 0,01 с, скорость удара 1,5 м/с) показали, что с увеличением числа ударов микротвердость серого чугуна возрастала монотонно и после 10 ударов достигла 4500 МПа при исходной микротвердости 2625 МПа, то есть превышение составляет 71,4 %.

В связи с возможностью чугунных деталей машин подвергаться значительному упрочнению методом предварительного наклепа возникает технологическое преимущество, выраженное в том, что можно обойтись без термической обработки и без затрат легирующих элементов.

Для обоснования технологической возможности и реализации одного из самых эффективных методов поверхностно-пластического деформирования (ППД) – дробеударного упрочнения колосников хлопкоперерабатывающих машин [7], необходимо опираться на обобщенный критерий оценки режимов дробеударного наклепа, в качестве которого можно принять удельную кинетическую энергию, сообщаемую дробью единице поверхности в единицу времени [8]:

$$E_{yo} = \frac{Q_d v_d}{2gS_n}, \text{ кДж}/(\text{мм}^2 \cdot \text{мин})$$

где Q_d – расход дроби в единицу времени, кг/мин; V_d – скорость дроби при ее соударении с поверхностью, м/с; S_n – площадь упрочняемой поверхности, мм².

Как следует из условий эксперимента ударного упрочнения чугуна [6], можно рассчитать интенсивность энергии удара бойка по контактной поверхности в виде круга диаметром Ø10 мм чугунного образца. При энергии единичного удара $E_1 = 7$ Дж энергия, распределения по площади S поверхности образца, составит:

$$E' = \frac{E_1}{S} = \frac{7 \cdot 4}{3,14 \cdot 10^2} = 0,0892, \text{ Дж}/\text{мм}^2$$

Сопоставив полученное значение удельной энергии удара для упрочнения чугуна с данными кинетической энергии дробы, развиваемой, например, при ПДУ ($E_{\text{уд}} = 20$ кДж/(мм²·мин)) и при упрочнение микрошариками УМШ ($E_{\text{уд}} = 74$ кДж/(мм²·мин)), можно сделать однозначный объективный вывод. Если при значении $E_{\text{уд}} = 5,352$ кДж/(мм²·мин) имеет место наклеп серого чугуна, то при приведенных методах дробеударного упрочнения с соответствующим уровнем величин удельной энергии, безусловно, будет проявляться эффект деформационного упрочнения (повышение микротвердости) поверхностного слоя деталей [7].

Эффективным методом дробеударного упрочнения является дробеструйное и упрочнение микрошариками, когда рабочее тело в виде дробы направляется на обрабатываемую поверхность под давлением сжатого воздуха с необходимой кинетической энергией, зависящей от скорости полета и диаметра (массы) дробы.

Таким образом, выполнено обоснование технологической возможности механического упрочнения чугунных деталей из СЧ15 колосников волоконотделительных машин обработкой дробью их рабочих поверхностей. Эффект механического упрочнения, выраженного в увеличении микротвердости (степени наклепа), способен повысить износостойкость колосников, являющаяся важнейшим критерием их работоспособности.

Список использованных источников

1. Мирошниченко, Г. И. Основы проектирования машин первичной обработки хлопка. – М. : Машиностроение, 1972. – 486 с.
2. Хамов, М. Г. Ремонт, монтаж и наладка хлопкоочистительного оборудования. – Ташкент : Укитувчи, 1990. – 536 с.
3. Первичная переработка хлопка-сырца : учебное пособие / Под общ. ред. Э. З. Зикриёева. – Ташкент : Мехнат, 1999. – 400 с.
4. Турчков, Е. В. Повышение долговечности деталей текстильных машин, изготовленных из серых чугунов // Текстильная промышленность. 1973. – №6. – С. 76–77.
5. Поверхностное упрочнение чугунных деталей излучением ОКГ / А. А. Жуков, А. Н. Кокора, Д. Д. Тимонич, В. К. Томас, Б. Н. Колесников, О. П. Орлов, Н. С. Горячев // Физико-химическая механика материалов, 1975. – №1. – С. 84–88.
6. Абраменко Ю. Е., Албагачиев А. Ю. Ударное упрочнение чугунов // Вестник машиностроения, 1988. – №4. – С. 46–48.
7. Шин, И. Г. Деформационное упрочнение дробью колосников машин первичной обработки хлопка // Проблемы текстиля. 2009. – №4. – С. 57–60.
8. Одинцов, Л. Г. Упрочнение и отделка деталей поверхностным пластическим деформированием : Справочник / Л. Г. Одинцов. – М. : Машиностроение, 1987. – 328 с.

УДК 62-8:621.8

АНАЛИЗ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ УДАРОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АГРЕГАТА ПОДЪЕМНОГО АП-90

Храпуцкая Ю.А., студ., Андреевец Ю.А., ст. преп.

*Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Реферат. В работе произведен анализ схмотехнических решений, применяемых для предотвращения гидравлических ударов при эксплуатации гидроприводов. Разработана гидравлическая принципиальная схема гидропривода рабочих органов агрегата подъемного АП-90 с учетом рассмотренных типовых схмотехнических решений.

Ключевые слова: гидропривод подъемного агрегата, гидравлические удары, схмотехнические решения, гидросистема.

Гидравлический удар – это колебательный процесс, который возникает в упругом трубопроводе с капельной жидкостью при внезапном изменении её скорости. Этот процесс характеризуется