

ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ЗАКАЛКИ ДЖИННЫХ И ЛИНТЕРНЫХ КОЛОСНИКОВ

Р.Г. МАХКАМОВ, М. АГЗАМОВ

**(Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности,
ОАО «РАХТАТОЗАЛАШ»)**

Новые условия хозяйствования требуют постоянного поиска резерва роста производительности производства, снижения эксплуатационных затрат и себестоимости производимого товара, а также выпуска конкурентоспособной продукции. В связи с этим становится актуальным совершенствование техники и технологии переработки хлопка-сырца, которые будут обеспечивать высокое качество волокна, сохранение его природных свойств и снижение потерь прядомого волокна с отходами.

Ранее проведенными исследованиями установлено, что одной из основных причин снижения природных свойств волокна является неблагоприятное состояние технологических поверхностей рабочих органов машин, взаимодействующих с перерабатываемым хлопком [1]. Оно приводит к разрушению и уменьшению длины волокон, к механическим повреждениям и снижению их прочности, к росту содержания пороков и пуха в волокнистой массе.

Это в свою очередь ведет к снижению прядильных свойств волокна, которое вы-

ражается в увеличении обрывности в прядильном производстве, в снижении прочности пряжи и качества вырабатываемой ткани, что вызывает значительные потери в текстильной промышленности.

К числу наиболее расходующихся запасных частей в технологическом процессе первичной обработки хлопка относятся джинные и линтерные колосники. Ежегодная потребность промышленности составляет более 100 тысяч джинных и 200 тысяч линтерных колосников.

Колосники подвергаются быстрому износу за счет трения о них пил и волокнистого материала. Рабочая зона используемых в настоящее время чугуновых колосников подвергается отбелке с целью повышения износостойкости. Но при этом из-за недостатков процесса отбеливания упрочняется в основном "постелька" колосников и только частично – быстроизнашиваемая, боковая поверхность, и это снижает срок их службы.

Опыт применения стальных колосников, изготавливаемых из стали 45 на основе применения методов прокатки с после-

дующей механической обработкой на металлорежущих станках, дал хорошие результаты. Но они имели один существенный недостаток – быстрый износ в процессе эксплуатации из-за отсутствия термической обработки.

Как показали исследования, наиболее оптимальным из путей повышения долговечности стальных колосников является поверхностная закалка рабочей зоны.

Сейчас в машиностроении для получения изделий с твердым износоустойчивым поверхностным слоем и сравнительно мягкой и вязкой сердцевиной применяется высокочастотная термическая обработка.

Благодаря значительному понижению склонности к хрупким разрушениям, достигаемому при переходе от сквозной к поверхностной закалке, повышаются пределы допуска твердости и сопротивления износу.

Вторым преимуществом закалки с поверхностным нагревом является существенное уменьшение деформаций во время нагрева и охлаждения, достигаемое за счет жесткости холодной сердцевины.

Третье преимущество – практически полное устранение обезуглероживания, что при уменьшении деформации позволяет в некоторых случаях производить закалку окончательно готовых деталей без шлифования.

При поверхностной закалке, применяемой для изготовления колосников из стали марки 45, возможно получение твердости HRC 58-62. Однако колебания в составе стали, режимах закалки, а также необходимость самоотпуска или отпуска для борьбы с трещинами, приводят к тому, что нижняя допустимая граница твердости в практике может быть занижена примерно до одного уровня с твердостью отбеленного чугуна.

Важное значение для качественной закалки рабочей поверхности колосника имеет правильный выбор основных параметров – конструкции и размеров индуктора, скорости нагрева, частоты тока, времени нагрева, системы охлаждения и т.д.

При поверхностном индукционном нагреве выдержка в большинстве случаев не-

допустима или нежелательна, так как вследствие теплопроводности теряется эффект поверхностного нагрева. Ограниченное время нагрева может оказаться недостаточным для завершения фазовых, структурных превращений при нагреве до температур, рекомендуемых для данной стали.

Полнота или степень превращений определяется, кроме конечной температуры нагрева, временем пребывания стали в области температур фазовых превращений – суммарным временем аустенизации.

При поверхностной закалке сначала выбирается глубина закалки и она, обычно, рекомендуется примерно 10 % от размера детали.

Метод высокочастотной поверхностной закалки позволяет получать твердый поверхностный слой различной глубины в очень короткие сроки. В связи с этим выбор глубины закаленного слоя определяется в первую очередь не техническими возможностями, а условиями эксплуатации.

Исходя из условий эксплуатации колосников была выбрана глубина 2 мм, так как после износа такого слоя и увеличения расстояния между колосниками может иметь место проход семян между колосниками – такие колосники уже непригодны к дальнейшей эксплуатации.

При поверхностной закалке рабочей зоны колосника (до глубины 2 мм) при ширине 17 мм может произойти разогрев сердцевины при малых скоростях нагрева. Применение охлаждающей жидкости резко ускорит процесс охлаждения.

Охлаждение колосника погружением в жидкость (в воду) нецелесообразно, так как пока температура поверхности значительно (на сотни градусов) превышает температуру кипения жидкости, на охлаждаемой поверхности создается и удерживается пленка пара (период пленочного кипения). Эта пленка уменьшает интенсивность процесса охлаждения.

Наиболее удобным способом охлаждения при закалке колосников является охлаждение водяным душем.

При одновременной закалке душ позволяет производить охлаждение на месте

без переноса колосника в закалочный бак, вследствие чего охлаждение можно начинать через доли секунды после окончания нагрева.

Еще одним важным параметром является температура закалки.

Особенности, вносимые быстрым индукционным нагревом в кинетику фазовых превращений, определяют уровень температур, необходимых для завершения процесса аустенизации.

Для колосника, изготавливаемого из стали марки 45, выбрана температура закалки у поверхности 960°C и на границе нагретого слоя 850°C.

Исходя из сложной формы колосника (криволинейная рабочая зона) был выбран способ нагрева – последовательный. При этом способе изготавливается ленточный индуктор, снабженный водяным душем, и рабочая зона нагревается с перемещением колосника.

При высокочастотной поверхностной закалке большую роль играет режим закалки. Для обеспечения режима закалки прежде всего должна быть выбрана частота

тока. Она выбрана в соответствии с размерами колосника и выбранной глубиной закаливаемого слоя и равняется 8000 герц.

На основании выбранных параметров сконструирован индуктор с водяным душем, разработана конструкторская документация и изготовлен опытный образец, который был смонтирован на генераторе ТВЧ.

С целью определения качества закалки рабочей поверхности колосников проведены исследования по определению твердости и износостойкости. Твердость измерялась на двух участках – на закаленном и на незакаленном – для сравнительной оценки.

Как показали результаты испытаний, закалкой поверхности рабочей зоны достигается твердость поверхности до HRC 55, что позволяет повысить срок эксплуатации колосников в два с лишним раза.

Сравнительный износ стального после закалки и чугунного (серийного) колосников исследован на специальной стендовой установке [2]. Результаты исследований приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

№ п/п	Время, мин	Закаленный стальной колосник		Серийный чугунный колосник	
		износ, мкм	площадь контакта, мм ²	износ, мкм	площадь контакта, мм ²
1	4	55	29	104	35
2	6	80	33	100	40
3	12	115	66	130	72
4	30	210	84	250	93
5	60	270	132	310	140
6	90	350	165	380	174
7	120	380	190	450	194

Как видно из данных, приведенных в табл. 1, стальные закаленные колосники имели меньший износ за одинаковый промежуток времени за счет закалки боковой поверхности.

На следующем этапе данной работы проведены промышленные испытания закаленных колосников. На двух джинах Бектемирского опытного хлопкозавода в колосниковую решетку, набранную из чугунных колосников, было установлено по пять закаленных и незакаленных стальных колосника.

В результате наблюдений в течение трех месяцев выявлено, что срок эксплуатации у закаленных колосников в два с лишним раза выше, чем у незакаленных. Такие показатели позволяют использовать один комплект колосников в течение одного сезона во время капитального ремонта, в отличие от использования двух комплектов, имеющих в настоящее время. На основании проведенных исследований рекомендовано использовать в промышленности закаленные колосники.

ВЫВОДЫ

1. Осуществлен выбор основных параметров поверхностной закалки рабочей зоны джинных и линтерных колосников.

2. Сравнительные испытания колосников с закаленной рабочей зоной с использованием выбранных параметров закалки показали, что срок их эксплуатации увеличивается в два с лишним раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Махкамов Р.Г.* Исследование поверхностей рабочих органов хлопкоочистительных машин и оптимизация их параметров с целью повышения качества волокна: Дис...докт. техн. наук. – М., 1974.

2. *Исмаилов А.А., Махкамов Р.Г., Ибрагимов А.С., Агзамов М.* Исследование износа различных типов джинных колосников. – Ташкент // Проблемы текстиля. 2005, № 3.

Рекомендована кафедрой технологических машин и оборудования текстильной промышленности. Поступила 03.02.06.
