

СПОСОБ УМЕНЬШЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ ЦЕНТРОБЕЖНОЙ ДЕФОРМАЦИИ НАПЛАВЛЯЕМЫХ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ ПРИ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИИ

Установлено [1, 2], что индукционная наплавка эффективно повышает износостойкость гильз цилиндров. При этом одним из направлений ее применения является восстановление бывших в эксплуатации деталей. Процесс восстановления заключается во вращении гильзы вокруг горизонтальной оси, засыпке порошковой шихты на ее внутреннюю полость, нагреве наплавляемого участка в индукторе до полного расплавления шихты и последующего охлаждения изделия. Однако в результате воздействия центробежных сил на наплавляемую стенку цилиндра наблюдается ее деформация, превышающая допустимые пределы. Припуск на механическую обработку наплавленной поверхности деформированной гильзы оказывается недостаточным. По указанной причине выбраковывается значительное количество восстановленных деталей. Получение необходимого припуска путем увеличения веса шихты, засыпаемой в проточку наплавляемой гильзы, не дает желаемых результатов. Объясняется это тем, что возрастающая масса шихты вызывает усиление центробежного давления со стороны жидкой ванны сплава на стенку гильзы и соответственно увеличение деформации.

Целью предлагаемой работы является уменьшение величины центробежной деформации наплавляемой гильзы. Для достижения поставленной цели проведены исследования различных вариантов наплавки. При этом в качестве образцов применялись подлежащие восстановлению тракторные гильзы двигателя СМД-14.

1. Наплавка с использованием ограничителя деформации, выполненного в виде чугунного кольца. Технология процесса включает подготовку гильзы к наплавке путем ее расточки в зоне максимального износа. По наружной поверхности цилиндра с зазором, составляющим в среднем 0,7...1,0 мм, устанавливают охватывающее кольцо из серого чугуна. Гильзу с кольцом зажимают в токарном патроне, на кулачках которого закреплены упорные штыри. В дальнейшем гильзу вращают вокруг горизонтальной оси и наплавляют ее при нагреве внутренним индуктором. Охватывающее кольцо располагается на участке нагрева. Его смещение вдоль оси наплавляемой детали предотвращается буртиком гильзы и упорными штырями.

Эксперименты показали, что рассмотренный способ не обеспечивает надежного ограничения величины центробежной деформации. Следует отметить, что высокая контактная температура в сопряжении наплавляемое изделие — охватывающее кольцо вызывает интенсивный нагрев самого фиксатора. Замеренная с помощью фотоэлектрического пирометра ФЭП-60М тем-

пература фиксатора составляет 1160...1180⁰К и приводит к потере его прочностных свойств. Суммарная деформация кольца от нагрева и центробежных сил носит пластический характер, увеличивает размеры фиксирующего элемента и не позволяет использовать его для ограничения центробежной деформации гильз.

2. Наплавка при совместном применении охватывающего кольца и термоизолирующей пасты. Технологическая особенность процесса в сравнении с первым вариантом состоит в том, что перед наплавкой и установкой фиксатора наружную поверхность цилиндра на участке нагрева покрывают слоем термоизолирующей пасты. Зазор между кольцом и гильзой составляет в среднем 1,5 ... 2,0 мм.

При наплавке термоизолирующая паста уменьшает нагрев и деформацию охватывающего кольца, которое, в свою очередь, снижает центробежную деформацию гильзы.

Эффективность данного способа подтверждена опытным путем. При этом, однако, установлена возможность взаимного перекося осей наплавленной поверхности и гильзы, что объясняется значительной шириной кольца (80 мм) и невысокой точностью базирования фиксатора.

3. Наплавка при совместном применении термоизоляции и комплекта охватывающих колец. Технология процесса та же, что и в предыдущем варианте, за исключением количества используемых колец, равного двум. Такое решение вызвано необходимостью уменьшить ширину каждого из фиксаторов. В результате точность базирования колец при наплавке повысилась.

Эксперименты показали, что предложенный способ обеспечивает надежное ограничение центробежной деформации наплаваемых цилиндров. Кроме того, в сравнении со вторым вариантом исключается взаимный перекося осей наплавленной поверхности и гильзы.

Таким образом, цель работы достигается при восстановлении гильз цилиндров по третьему варианту, принципиальная схема которого представлена на рис. 1.

В токарном патроне 1 зажата гильза 3, по наружной поверхности которой нанесен слой 5 термоизолирующей пасты и установлены охватывающие кольца 4. На кулачках токарного патрона закреплены штыри 2, которые упираются в торец комплекта колец. Наплавочная шихта 6 состоит из порошков твердого сплава и флюса. Для нагрева установлен индуктор 7.

Перед наплавкой по наружной поверхности гильзы наносят слой термоизолирующей пасты и устанавливают охватывающие кольца. Гильзу с кольцами зажимают в токарном патроне с упорными штырями и придают ей вращение. Наплавочную шихту засыпают в проточку на внутренней поверхности детали. Индуктором производят нагрев наплаваемого участка. После

отключения нагрева и вращения наплавленную гильзу снимают с патрона, освобождают от колец и охлаждают.

В опытах по наплавке наблюдалось не только уменьшение величины центробежной деформации, но и колебание ее в зависимости от влажности термоизолирующей пасты. Поэтому при отработке технологических параметров процесса проводился анализ этого явления по следующей методике. На торце буртика гильзы мелом намечали четыре диаметральных сечения детали. В указанных сечениях микрометром замеряли диаметр верхнего посадочного пояска. Осуществляли наплавку гильзы сплавом ПГ-Ср4 с фиксацией изделия кольцами из серого чугуна марки СЧ 21-40. При этом масса шихты составляла 0,21 кг, скорость вращения цилиндра $28,4\pi$ 1/с, толщина наплавляемой стенки по пояску 6,5 мм. В качестве термоизоляции применяли огнеупорную глину, смешанную с водой в определенном соотношении весо-

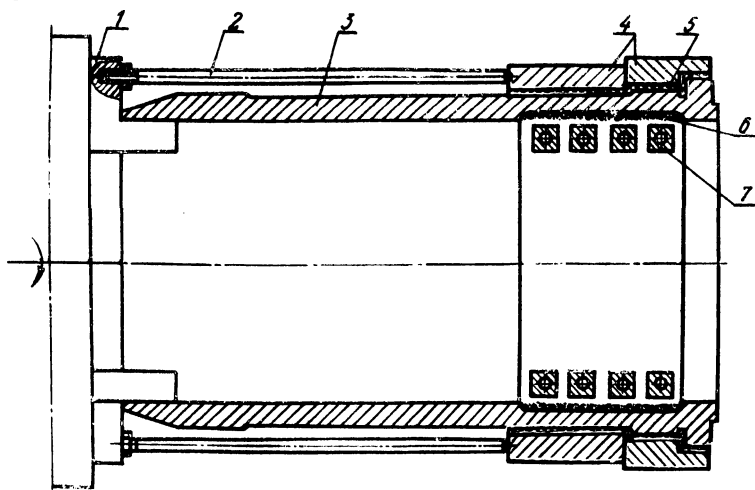


Рис. 1. Принципиальная схема наплавки восстанавливаемых гильз цилиндров с фиксацией изделия и применением термоизолирующей пасты:

1 — токарный патрон; 2 — упорные штыри; 3 — наплавляемая гильза; 4 — охватывающие кольца; 5 — слой термоизолирующей пасты; 6 — наплавочная шихта; 7 — индуктор.

вых частей. После наплавки и охлаждения детали ее посадочный поясок очищали от термоизоляции. Диаметр пояска в заданных сечениях повторно фиксировали микрометром, по разности показаний которого оценивали величину центробежной деформации стенки гильзы при наплавке. Для получения среднеарифметического значения деформации каждый опыт выполняли три раза. Влажность термоизолирующей пасты изменяли в пределах 40... 65%. Результаты исследований представлены на рис. 2.

С возрастанием влажности термоизоляции центробежная деформация гильз повышается. Это вызвано увеличением усадки термоизолирующей пасты и зазора в сопряжении гильза—кольцо. Увеличивающийся зазор между гильзой с нанесенным слоем термоизоляции и фиксатором уменьшает эффект ограничения деформации. Следует отметить также, что величина центробежной деформации в процессе изменения принимает как положительные, так и отрицательные значения. Последние имеют место при низкой влажности термоизолирующей пасты, равной, например, 40%. В данном случае зазор в сопряжении гильза — кольцо настолько мал, что пластическая деформация обжатия гильзы позволяет получить у охлажденной после наплавки детали уменьшение диаметральных размеров.

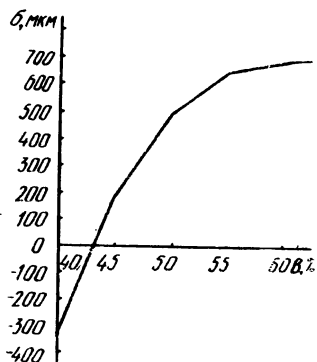


Рис. 2. Зависимость величины центробежной деформации наплавляемой гильзы от влажности термоизолирующей пасты В.

Наплавленные при фиксации изделия цилиндры проходили механическую обработку, включающую хонингование отверстия и шлифование верхнего посадочного пояса и буртика. Припуск на операцию шлифования, который выбирали опытным путем, составлял 0,4...0,6 мм и образовывался за счет центробежной деформации. Для определения влажности термоизоляции, соответствующей указанному увеличению размеров, использовали кривую, приведенную на рис. 2, с последующим более детальным уточнением параметра по приведенной методике. Установлено, что оптимальная влажность термоизолирующей пасты находится в пределах 48...52%.

Таким образом, разработан способ уменьшения величины центробежной деформации наплавляемых гильз цилиндров при их восстановлении. Отработаны технологические параметры процесса. При этом установлено, что предложенный способ позволяет также осуществлять достаточно простую и удобную регулировку деформации изменением влажности термоизолирующей пасты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Повышение долговечности деталей трактора МТЗ-50 наплавкой твердыми сплавами / В.Г. Ходосевич, Г.Г. Еженков, И.Б. Куль и др. — В

сб.: Проблемы надежности и долговечности машин. — Минск, 1973. 2. Х о д о с е в и ч В.Г., Ш е в ц о в А.И. Индукционная наплавка — эффективный способ восстановления изношенных тракторных гильз цилиндров. — В сб.: Машиностроение. — Минск, 1979, вып. 2.

УДК 620.178.1

Н.В. СПИРИДОНОВ, В.С. ИВАШКО,
В.А. ПРОТАСЕВИЧ

УСТАНОВКА ТОРЦОВОГО ТРЕНИЯ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ МАТЕРИАЛОВ В ХИМИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СРЕДАХ

Правильный выбор материала для изготовления деталей, работающих в сложных условиях коррозионно-механического износа, представляет важную проблему. В настоящее время не существует единых критериев при выборе материала, подвергающегося одновременному действию коррозии и трения. Многофакторные условия эксплуатации деталей, важнейшими из которых являются химическая активность и температура среды, удельное давление и скорость скольжения в зоне трения, требуют предварительных экспериментальных исследований при выборе материала для их изготовления.

Выпускаемые нашей промышленностью машины трения предназначены для испытания материалов в химически нейтральных и малоактивных средах.

Для исследования новых материалов на износостойкость в химически активных средах при различных условиях их эксплуатации с целью разработки рекомендаций по их применению в химической, нефтяной и нефтехимической промышленности на кафедре технологии машиностроения Белорусского политехнического института была создана установка торцового трения (рис. 1). Установка изготовлена на базе настольного вертикально-сверлильного станка и сочетает конструкции двух различных лабораторных установок [1, 2]. Это дает возможность проведения на ней как лабораторных исследований изнашивания материалов в широком диапазоне удельных давлений, скоростей скольжения и температуры на образцах с коэффициентом взаимного перекрытия меньше единицы, так и стендовых испытаний, моделирующих реальные условия эксплуатации пар трения торцовых уплотнений центробежных насосов.

Все детали установки, соприкасающиеся с химически активной средой, выполнены из нержавеющей стали X18H10T. Вращающийся образец 13, вставленный в обойму 11, получает пять различных скоростей скольжения посредством клиноременной передачи 2 от электродвигателя 1. Нагрузка на неподвижный образец 14, закрепляемый в стакане 16, осуществляется гру-