

телей СМД-14НГ, поступивших в капитальный ремонт, дают возможность определить направление совершенствования конструкции и технологии производства и ремонта блок-картеров для повышения их надежности, позволяют производить оценку ресурсов и сравнительной долговечности их различных поверхностей, а также могут быть использованы для уточнения критериев предельного и допустимого без ремонта состояния блок-картеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. И. Седоволосый, П. С. Сыромятников, и др. О коррозионной стойкости деталей двигателей типа СМД. — В сб. «Технология восстановления и ремонта деталей сельскохозяйственной техники». Сб. и тр. МИИСП, т. 17, вып. 8, М., 1980.

2. Исследование надежности и равнопрочности дизелей типа СМД-14НГ с целью разработки предельных параметров основных деталей, обеспечение 80-процентного ресурса до 7—8 тыс. м.ч. и снижение потребности в запасных частях. Отчет по теме № 40—81 (промежуточный), Харьков, 1982.

3. П. С. Сыромятников, А. Я. Полисский. Оценка равнопрочности деталей двигателей СМД-14НГ. — В сб. «Новые способы восстановления и упрочнения деталей сельскохозяйственной техники». Сб. и тр. МИИСП, т. 18, вып. 8, М., 1981.

4. С. А. Яйвазян. Статистические исследования зависимостей. М.: Металлургия, 1968.

5. А. Я. Полисский, Н. С. Пилипенко, П. С. Сыромятников, А. В. Бондаренко. Техническое состояние сопряжений «шейки коленчатого вала — вкладыши» дизелей СМД-14НГ, поступивших в первый капитальный ремонт. — В сб. «Восстановление деталей сельскохозяйственной техники индустриальными методами». Сб. и тр. МИИСП, т. 19, вып. 8, М., 1982.

УДК 621.791.763(088.8)

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ *

А. В. ТИХОНОВ

Контактная сварка представляет собой процесс образования неразъемных соединений в результате нагрева металла проходящим электрическим током и пластической деформации зоны соединения под действием сжимающего усилия [1]. В 1954 году этот вид сварки было предложено использовать при восстановлении изношенных деталей машин [2]. Контактная сварка отличается надежностью и качеством получаемых соединений, высоким уровнем механизации, автоматизации и производительности процесса. Из четырех разновидностей контактной сварки,

* Работа выполнена под научным руководством и при участии к. т. н. доц. Н. С. Пилипенко.

при восстановлении деталей сельскохозяйственной техники, наибольшее применение нашла шовная контактная сварка, соединяющая материалы непрерывным или прерывистым швом, образуемым рядом сварочных точек (рис. 1).

В настоящее время способ швовой контактной сварки используется при восстановлении валов и отверстий корпусных деталей приваркой на изношенные места стальной ленты, тол-

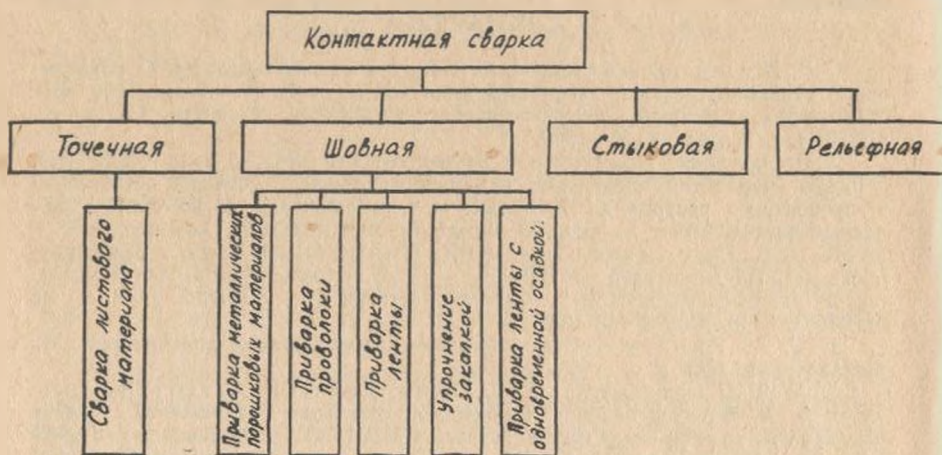


Рис. 1. Применение контактной сварки в ремонтном производстве по видам сварочного соединения

щиной 0,4...0,5 мм. и проволоки диаметром до 2,0 мм. [2, 3, 4, 5, 6, 7]. При этом присадочный материал поступает между прижимным электродом — роликом и восстанавливаемой деталью, которая вращается вокруг своей оси. Вторым электродом является сама деталь. Присадочный материал расплавляется лишь в месте контакта с поверхностью детали, за счет прохождения электрического тока большой силы. Ток подается короткими импульсами через определенный промежуток времени так, чтобы сварочные точки от каждого импульса перекрывали друг друга. Сходным способом осуществляют контактную приварку металлических порошков на поверхность изношенных деталей. При этом к месту контакта прижимающего электрода — ролика и восстанавливаемой детали подается металлический порошок, частицы которого под действием давления электрода—ролика и импульсов тока спекаются между собой и внедряются в поверхностный слой детали. При этом используются металлические порошки марок: АПМ, ПЖ-3, ПЖ-5, УС-25, ПГ-ХН80СР2, ПС-1, ПС-2, СМ-У30Х30Г8, Г2 [3, 5, 8, 9].

Способ новой контактной приварки ленты с одновременной осадкой рельефа применяется при восстановлении изношенных

шлицев валов по ширине. Толщина привариваемой ленты к вершине шлица составляет 0,4...0,85 его высоты [10]. Кроме того разработан способ восстановления и упрочнения канавок поршней под компрессионные кольца путем контактной приварки присадочного материала к дну канавки [11]. Шовная контактная сварка используется при нанесении износостойких материалов на быстроизнашивающиеся детали сельскохозяйственных машин, такие как диски борон, сошники сеялок, копачи свеклоуборочных комбайнов, с целью значительного увеличения срока их службы [4, 12].

Если в процессе шовной контактной сварки в зону контакта детали с электродом—роликом не подавать присадочный материал, а поверхность, нагретую прохождением импульсов электрического тока, охлаждать водой, то это позволит использовать принцип шовной контактной сварки для закалки поверхности деталей, например зеркал гильз цилиндров [13].

Значительно реже в ремонтном производстве используется точечная контактная сварка. Ее применяют в основном при ремонте облицовки и кабин машин. Однако этот вид контактной сварки с успехом может быть применен при восстановлении деталей, имеющих изнашиваемую рельефную поверхность с небольшой шириной. Поскольку серийные машины для точечной сварки позволяют в широких пределах регулировать силу сварочного тока и усилие сжатия электродов, то потребуется лишь незначительное их переоборудование.

Остальные виды контактной сварки, такие как стыковая и рельефная, довольно редко применяются при восстановлении деталей.

При контактной сварке в ремонтном производстве используются серийные сварочные машины, применяемые в машиностроении. По роду питания, преобразования или накопления энергии используются при восстановлении деталей следующие типы контактных сварочных машин: переменного тока и с запасенной энергией [2, 3, 4].

Восстановление деталей машин контактной сваркой имеет ряд недостатков, влияющих на надежность и качество восстанавливаемых деталей, основным из которых является ограниченная толщина привариваемого слоя [2, 4]. Этот недостаток связан со спецификой самого процесса контактной сварки, а также с рядом технологических трудностей, возникающих при восстановлении изношенных деталей.

При восстановлении изношенных деталей контактной сваркой толщина присадочного материала, как правило, значительно меньше толщины детали, это приводит к смещению ядра сварки в деталь и вызывает непровары, неудовлетворительное проплавление присадочного материала и раскрытие зазоров между присадочным материалом и деталью.

К технологическим трудностям, ухудшающим качество и надежность восстановления деталей контактной сваркой следует также отнести: разнородность физико-механических свойств изношенной детали и присадочного материала, наличие в ряде случаев защитных и износостойких покрытий, сложный характер износа, масляные загрязнения и окисные пленки на восстанавливаемых поверхностях.

Основные технологические трудности, причины их обуславливающие и возникающие при этом дефекты восстановленных деталей представлены в таблице.

Таблица 1

Технологические трудности, влияющие на надежность соединений при восстановлении изношенных деталей контактной сваркой

№№ п/п	Технологические трудности	Причина возникновения	Дефекты сварочного соединения
1	Разнородность физико-механических свойств материалов.	Различная электропроводность материалов. Различные температуры плавления материалов. Склонность к образованию хрупких структур в зоне ядра сварки. Различные пластические свойства материалов.	Образование химически нового состава материала в зоне ядра сварки. Смещение ядра сварки в сторону материала с меньшей теплопроводностью непровар одного из материалов. Пониженное сопротивление деформации одного из материалов.
2	Сварка материалов, имеющих защитные покрытия.	Изменения характера общего сопротивления в зоне сварки. Изменение сопротивления в контакте электродеталь. Разрушение покрытий.	Изменение структуры и образование нового химического состава материала в зоне ядра сварки. Хрупкость зоны ядра сварки. Снижение коррозионной стойкости защитного покрытия.
3	Сварка материалов различной толщины (соотношение толщины более 1:3).	Сильное растекание тока в толстой детали. Неодинаковый отвод тепла из расплавленной зоны.	Незначительное проплавление тонкой детали. Раскрытие зазора между деталями. Склонность к выплескам.
4	Поверхностные дефекты восстанавливаемых деталей.	Возрастание плотности тока на контактах деталей.	Частичный непровар. Склонность к выплескам.
5	Наличие окисных и масляных пленок на поверхности деталей.	Возрастание сопротивления деталь-электрод. Возрастание контактного сопротивления деталей.	Ухудшение стойкости электродов. Склонность к выплескам.

Указанные основные технологические трудности, восстановления изношенных деталей контактной сваркой, обычно возникают в комплексе и взаимно обуславливают друг друга. Они вызывают ухудшение провара присадочного материала, образование хрупких структур металла в зоне ядра сварки, повышенный нагрев восстанавливаемой детали, пониженную деформацию наплавляемого материала, понижает стойкость электродов, приводят к выплескам материала из зоны ядра сварки, понижают коррозионную стойкость покрытий, что в конечном счете сказывается на надежности и качестве восстановления деталей и требует дополнительных затрат на последующие виды обработок. Изменением электрических и механических параметров режима сварки не всегда удается их устранить, поэтому используются различные способы улучшения качества сварных соединений, такие как, механическая обработка и химическое травление восстанавливаемой поверхности, изменение площади контактной поверхности электродов, применение электродных материалов различной электропроводности и теплопроводности, использование тепловых экранов из различных материалов [1, 14].

ВЫВОДЫ

1. Наиболее широко применяемым видом контактной сварки при восстановлении деталей машин является шовная контактная сварка, работающая как на переменном токе промышленной частоты, так и на запасенной энергии.

2. Имеются все предпосылки для широкого использования точечной контактной сварки при восстановлении деталей с рельефной поверхностью небольшой ширины.

3. Изучение технологических трудностей, связанных с применением контактной сварки при восстановлении изношенных деталей, позволит значительно расширить область ее применения и повысить надежность и качество восстановленных деталей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология и оборудование контактной сварки. (Под ред. Б. Д. Орлова. — М.: Машиностроение, 1975. — 536 с.
2. Поляченко А. В., Злогин Ю. А. Некоторые вопросы применения контактной сварки для ремонта изношенных деталей. — Труды ГОСНИТИ, т. 12, — М.: 1967. — с. 397—415.
3. Воловик Е. Л. Справочник по восстановлению деталей. — М.: Колос, 1981. — 351 с.
4. Рекомендации по восстановлению деталей машин новых марок./Под ред. В. И. Черноivanова. — М.: ГОСНИТИ, 1977—135 с.
5. Поляченко А. Я., Михайлов В. П., Ульянов И. Е., Тарасов Ю. С. Результаты исследований процессов и разработка оборудования для восстановления деталей контактной приваркой и припеканием металлического слоя. — Совершенствование методов организации ремонта и технологического обслуживания машинно-тракторного парка. Тезисы докладов на

Международном симпозиуме стран-членов СЭВ. Часть II. М.: ГОСНИТИ, 1975. — с. 48—51.

6. Черноиванов В. И., Мирзоян Х. А. К вопросу восстановления посадочных мест автотракторных корпусных деталей. — Труды ГОСНИТИ. т. 49. — М.: 1976. — с. 45—56.

7. Мирзоян Х. А. Результаты исследования технологического процесса восстановления изношенных посадочных поверхностей чугунных корпусных деталей. — Труды ГОСНИТИ. т. 53. — М.: 1977. — с. 139—146.

8. Рыморов Е. В., Николаенко М. Р., Туркин В. П. Исследование и выбор порошковых материалов для электроконтактной наплавки износостойкого слоя. — Современные методы наплавки и наплавочные материалы. Тезисы докладов I Всесоюзной научно-технической конференции. — Киев: Наукова думка, 1978. — с. 116.

9. Чижев В. Н. Исследование и разработка технологии восстановления чугунных коленчатых валов электроконтактным напеканием. Автореферат. — Челябинск.: 1982. — 20 с.

10. Авторское свидетельство СССР № 683882, 15.09.79, кл. В23Р 7/00.

11. Авторское свидетельство СССР № 590105, 10, 77, кл. В23К 11/06.

12. Юдин И. Е. Электроконтактное планирование износостойкими материалами быстрознашивающихся деталей сельскохозяйственных машин. — Современные методы наплавки и наплавочные материалы. Тезисы докладов I Всесоюзной конференции. — Киев: Наукова думка, 1978. с. 119—121.

13. Авт. свидетельство СССР № 757289, 13.09.80, кл. В23Р 1/18.

14. Гельман А. С. Технология и оборудование контактной сварки. — М.: Машгиз, 1960. — 368 с.

УДК 621.825.6.004.17

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УСТАЛОСТНОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ КАРДАНЫХ ШАРНИРОВ С ИГОЛЬЧАТЫМИ ПОДШИПНИКАМИ

В. А. ЛИТВИНОВ

В трансмиссиях тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин для передачи вращения между валами с пересекающимися осями широко применяются асинхронные полные карданы, шарнирные узлы которых выполнены с игольчатыми подшипниками без внутреннего кольца. Кардан представляет собой две вилки, в проушины которых вставлены игольчатые подшипники, соединенные крестовиной, шипы которой опираются на иглы этих подшипников. При работе карданной передачи шип крестовины совершает в подшипнике угловые колебания с амплитудой, равной углу между осями соединенных валов, с частотой, равной частоте вращения передачи. Нагрузка от ведущей вилки к шипам крестовины и от второй пары шипов к ведомой вилке передается через иглы подшипников.

Контакт между шипом и углой и между иглой и стаканом подшипника осуществляется по очень узкой полоске, и так как