НЕПРЕРЫВНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

СЛЕСАРЬ

Б. С. ПОКРОВСКИЙ

СЛЕСАРЬ-РЕМОНТНИК
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ

Допущено
Экспертным советом
по профессиональному образованию
в качестве учебного пособия
для образовательных учреждений,
реализующих программы
профессиональной подготовки

2-е издание, стереотипное

ACADEMIA

Москва
Издательский центр «Академия»
2009

УДК 683.3(075.9)
ББК 34.671
П487

Серия «Непрерывное профессиональное образование»

Рецензенты:

начальник технологического отдела АМО ЗИЛ, Заслуженный технолог Российской Федерации *Б. М. Солоницын*,
начальник учебного полигона РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева *Е. В. Шевкун*

Покровский Б. С.

П487 Слесарь-ремонтник (базовый уровень) : учеб. пособие / Б. С. Покровский. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2009. — 80 с. — (Слесарь).

ISBN 978-5-7695-6109-2

Рассмотрены виды износа деталей промышленного оборудования, методы их восстановления и критерии выбора этих методов в зависимости от величины и характера износа. Описаны применяемые при восстановлении материалы, инструменты, приспособления и оборудование, их устройство, назначение и правила применения в процессе восстановления деталей машин. Даны типовые технологические процессы восстановления.

Для подготовки и переподготовки рабочих по профессии «Слесарь-ремонтник». Может быть использовано в учреждениях начального профессионального образования.

УДК 683.3(075.9)
ББК 34.671

Учебное издание

Покровский Борис Семёнович

Слесарь-ремонтник (базовый уровень)

Учебное пособие

2-е издание, стереотипное

Редактор *Н. П. Плотников*. Компьютерная верстка: *Р. Ю. Волкова*
Корректоры *С. Ю. Свиридова*, *Т. Н. Морозова*

Изд. № 102109786. Подписано в печать 23.06.2009. Формат 60×90/16. Гарнитура «Миньон». Печать офсетная. Бумага офсетная № 1. Усл. печ. л. 5,0. Тираж 1 500 экз. Заказ №

Издательский центр «Академия». www.academia-moscow.ru
Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.02.953.Д.004796.07.04 от 20.07.2004.
129085, Москва, пр-т Мира, 101В, стр. 1, а/я 48. Тел./факс: (495) 648-0507, 616-0029.

Отпечатано в полном соответствии с качеством диапозитивов, предоставленных издательством, в ОАО «Саратовский полиграфкомбинат». www.sarpk.ru
410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 59.

Оригинал-макет данного издания является собственностью Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом без согласия правообладателя запрещается

© Покровский Б. С., 2007
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2007
© Оформление. Издательский центр «Академия», 2007

ISBN 978-5-7695-6109-2

К читателю

Профессия слесарь-ремонтник широко распространена и востребована на всех этапах производства, так как любые механизмы и машины требуют время от времени ремонта или регулировки. Квалифицированный слесарь-ремонтник должен выявить и устранить любые неисправности, наладить и испытать отремонтированное оборудование, полностью подготовить его к работе. Предлагаемое учебное пособие поможет вам получить теоретические знания и практические навыки по вопросам материаловедения и ремонта промышленных систем.

Благодаря учебному пособию вы будете знать:

- систему технического обслуживания промышленного оборудования;
- характерные виды износа деталей промышленного оборудования и способы повышения их долговечности;
- способы очистки деталей перед восстановлением и правила их сортировки;
- способы создания ремонтных заготовок на основе изношенных деталей промышленного оборудования;
- правила выбора способов восстановления ремонтных заготовок;
- способы восстановления физико-механических свойств изношенных деталей промышленного оборудования.

Благодаря учебному пособию вы будете уметь:

- определять вид износа деталей промышленного оборудования и классифицировать их по степени износа и возможности восстановления;
- производить текущее техническое обслуживание промышленного оборудования, обеспечивающее повышение срока его эксплуатации;
- разбирать основные узлы промышленного оборудования, производя очистку и промывку его деталей, контроль их состояния и сортировку на пригодные и не пригодные к восстановлению;
- наносить на изношенные детали ремонтные припуски разными способами;
- производить механическую обработку восстанавливаемых деталей;
- осуществлять восстановление физико-механических свойств изношенных деталей.

1 Организация ремонтной службы

1.1. Система технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования

Рациональная система технического обслуживания и ремонта промышленного оборудования призвана обеспечить его работу с заданными параметрами в течение длительного срока, определяемого уровнем технического развития, т. е. до морального устаревания этого оборудования, когда оно по своим техническим данным не обеспечивает изготовление продукции, отвечающей современному состоянию развития производства.

Техническое обслуживание промышленного оборудования при его рациональной организации позволяет предотвратить преждевременный износ и поломку оборудования, создает условия для надежной работы на весь период эксплуатации. К основным видам работ, выполняемых при техническом обслуживании промышленного оборудования, относятся:

- ***плановые***, выполняемые в соответствии с планом работ по техническому обслуживанию:
  плановый (полный) осмотр механической и электрической частей проводится слесарем-ремонтником, электриком и оператором, осуществляющим работу на осматриваемом оборудовании;
  ежемесячный (частичный) осмотр наиболее ответственных узлов оборудования проводится слесарем-ремонтником, электриком и оператором;
  ежесменная смазка оборудования по точкам смазывания выполняется оператором;
  пополнение или замена смазочного материала через каждые 40 ч работы оборудования выполняется смазчиком при участии слесаря-ремонтника и электрика;

промывание смазочной системы и замена смазки выполняется смазчиком при участии слесаря-ремонтника и оператора;

периодическая очистка от пыли деталей электрооборудования выполняется электриком;

профилактическое регулировование, подтяжка крепежа и замена быстроизнашивающихся деталей проводится слесарем-ремонтником, а в случае необходимости и электриком;

проверка геометрической точности оборудования и его жесткости осуществляется слесарем-ремонтником;

профилактические работы, связанные с испытанием электрической части станка, выполняются электриком;

- ***неплановые***, выполняемые в аварийных ситуациях:

  замена внезапно отказавших деталей механической части промышленного оборудования проводится слесарем-ремонтником;

  восстановление работоспособности электрической части станка выполняется электриком;

  восстановление внезапно нарушенной регулировки устройств и сопряжений механической и электрической частей выполняется слесарем-ремонтником и электриком.

Помимо этого техническое обслуживание должно обеспечивать контроль соблюдения правил эксплуатации оборудования в соответствии с технической документацией завода-изготовителя и состоянием механизмов управления, ограждений смазочных устройств, своевременное устранение мелких неисправностей и регулирование механизмов. Данные работы выполняют оператор и дежурный персонал ремонтной службы.

1.2. Профилактические и ремонтные работы

Профилактические работы проводятся с целью проверки технического состояния оборудования, устранения мелких неисправностей и выявления объема подготовительных работ перед очередным плановым ремонтом. Эти работы проводятся в соответствии с планом ремонтных работ силами слесарей-ремонтников с привлечением в случае необходимости оператора, работающего на данном оборудовании. Такие осмотры осуществляются, как правило, без разборки отдельных узлов и агрегатов оборудования. Их целью является выявление види-

мых дефектов прочности и плотности неразъемных соединений. При осмотрах возможно проведение регулирования зазоров в винтовых передачах, подшипниковых опорах шпинделей станков, плавности перемещения подвижных узлов оборудования. При обнаружении во время периодического осмотра мелких неисправностей необходимо сразу же их устранить, даже если это связано с частичной разборкой оборудования.

При условии выполнения всех работ, предусмотренных плановым техническим осмотром оборудования, и работ, вызванных аварийными ситуациями при эксплуатации этого оборудования, его износ значительно уменьшается, сокращается и число отказов при работе отдельных узлов и механизмов. Тем не менее, наступает момент, когда остаточный ресурс безопасной эксплуатации оказывается выработанным, и для восстановления работоспособности промышленного оборудования необходимо проведение более сложных и трудоемких ремонтных работ.

Ремонтные работы необходимо выполнять при потере промышленным оборудованием его функциональных свойств, которые могут возникнуть по разным причинам: как следствие естественного износа деталей и (или) в результате возникновения аварийных ситуаций. В зависимости от ситуации различают два вида ремонта:

- ***плановый.*** Выполняется через определенное число нормочасов работы оборудования или по достижении им технического состояния, при котором оно не может далее эксплуатироваться (устанавливается нормативными документами);
- ***неплановый.*** Проводится по мере необходимости, обусловленной техническим состоянием оборудования.

Повреждение деталей промышленного оборудования и их износ могут быть отнесены к разным группам, каждая из которых требует выполнения ремонтных работ, принципиально различных по задачам. Поэтому по объему и составу ремонтные работы подразделяются:

- на ***текущий ремонт.*** Заключается в замене или восстановлении отдельных деталей или сборочных единиц и связанных с этим работ по разборке, сборке и регулировке этих сборочных единиц;
- ***капитальный ремонт.*** Обеспечивает работоспособность промышленного оборудования в течение установленного нормативами срока и заключается в восстановлении взаимного расположения сборочных единиц и первоначальных траекторий их движения.

При капитальном ремонте восстановление или замена всех деталей сборочных единиц оборудования производится при полной его разборке, сборке и регулировке.

Все виды работ по плановому техническому обслуживанию промышленного оборудования и его ремонту выполняются в определенной последовательности, составляя повторяющиеся циклы. Совокупность разных видов планового ремонта, которые, периодически повторяясь, следуют один за другим в определенном порядке через ранее установленные сроки, определяемые числом часов работы оборудования, называют ***ремонтным циклом***.

2

Износ деталей машин

2.1. Характерные виды износа

Все неисправности деталей машин, возникающие в процессе эксплуатации, могут быть разделены на четыре группы: естественный износ, механические повреждения, химико-тепловые повреждения, происходящие при эксплуатации оборудования (нагрев деталей при работе оборудования и влияние компонентов смазочно-охлаждающих жидкостей), и электроэрозионное разрушение.

Естественный износ деталей машин связан с оказываемым на них давлением, наличием циклических нагрузок, режимом смазывания и его стабильностью, температурным режимом, наличием агрессивных веществ в окружающей среде и состоянием сопрягаемых поверхностей (их шероховатостью).

В зависимости от условий эксплуатации, обуславливающих интенсивность изнашивания, детали машин подразделяют на пять групп, в каждой из которых доминирующим фактором является:

- абразивное изнашивание (детали ходовой части мобильных машин);
- пластическое деформирование (детали шлицевых соединений, зубчатые муфты, зубчатые колеса и др.);
- коррозия с одновременным механическим воздействием (блоки цилиндров, распределительные валы, поршни и др.);
- знакопеременные нагрузки (шатуны, пружины и др.);
- знакопеременные нагрузки с одновременным интенсивным трением (коленчатые валы, поршневые пальцы, вкладыши подшипников скольжения, зубья зубчатых колес коробок подач и скоростей).

Механические повреждения деталей — это трещины, пробоины, риски, выкрошивание, поломки, изгибы, вмятины, скручивание, которые

возникают как под воздействием значительных местных нагрузок и ударов, так и при перегрузке деталей в процессе эксплуатации.

Трещины появляются в наиболее нагруженных местах корпусных деталей промышленного оборудования. Наиболее часто появление трещин наблюдается на деталях, выполненных из чугуна.

Пробоины являются следствием ударов разных предметов о поверхности тонкостенных деталей.

Риски появляются на поверхностях деталей машин главным образом при использовании загрязненной инородными включениями смазки. Появление рисок возможно при попадании инородных частиц на поверхности сопрягаемых деталей, имеющих относительное перемещение.

Выкрошивание наблюдается, как правило, у деталей, прошедших термическую или химико-термическую обработку, при их эксплуатации в условиях динамических ударных нагрузок. Выкрошивание может быть связано также и с усталостными напряжениями, возникающими в деталях при эксплуатации.

Поломки и ***обломы*** имеют место при воздействии больших ударных нагрузок или в результате усталости металла.

Изгибы и ***вмятины*** сопровождаются изменением формы детали и являются следствием воздействия ударных нагрузок.

Скручивание связано с воздействием больших крутящих моментов, возникающих при временном, не предусмотренном эксплуатационными свойствами оборудования, увеличении нагрузки.

Химико-тепловые повреждения деталей наблюдаются значительно реже, чем естественный износ и механические повреждения, и являются, как правило, следствием воздействия ряда факторов, возникающих в тяжелых условиях эксплуатации оборудования. К этой группе повреждений относятся коробление, коррозия, раковины, нагар, накипь.

Коробление — следствие структурных изменений и больших внутренних напряжений, возникающих в деталях машин под воздействием высоких температур, появление которых связано с нарушением правил эксплуатации оборудования.

Коррозия — разрушение металла при его контакте с коррозионной средой вследствие химического или электрохимического взаимодей-

ствия между ними. У деталей машин наблюдается электрохимическая коррозия, так как большинство технологических сред представляют собой электролиты.

Раковины представляют собой углубления, образующиеся на поверхности деталей в результате местного воздействия высоких температур.

Нагар на поверхности деталей образуется как результат взаимодействия сильно нагретых газов с продуктами сгорания топлива и масел.

Накипь появляется в системе охлаждения двигателей внутреннего сгорания при использовании жесткой воды, содержащей малорастворимые соли кальция и магния.

Электроэрозионное разрушение, вызываемое электроискровыми разрядами, возможно на электрических контактах при размыкании и замыкании цепей прерывателей, распределителей, на коллекторах электрических двигателей.

Наиболее часто при эксплуатации промышленного оборудования наблюдается естественный износ деталей. Нарастание интенсивности износа в сопряжениях деталей, а следовательно, и изменение характера посадок зависит от продолжительности работы оборудования.

2.2. Классификация восстанавливаемых поверхностей деталей

Подлежащие восстановлению поверхности деталей машин в зависимости от их функционального назначения подразделяют на исполнительные, основные, вспомогательные, технологические и свободные.

Исполнительные поверхности обеспечивают выполнение деталью ее функционального назначения.

Основные поверхности ориентируют деталь в механизме за счет ее опоры на сопрягаемую с ней деталь.

Вспомогательные поверхности предназначены для опоры на них других деталей и придания этим деталям необходимого положения в механизме.

Технологические поверхности обеспечивают необходимую ориентацию заготовки при изготовлении или восстановлении изношенной детали (технологические базы).