

– проектирование средств механизации, технологической оснастки и инструмента.

Перечисленные функции предусмотрены выше указанным ГОСТ, однако как показывает анализ задач и практика судоремонтных предприятий функции технологической подготовки ремонта значительно шире, а именно:

- основание производственных мощностей;
- проведение работ по повышению эффективности работы оборудования;
- внедрения нового прогрессивного оборудования и средств механизации;
- определения, оформление заявок и приобретение прогрессивного оборудования;
- проведения работ по внедрению средств и методов дефектации;
- разработка планов размещения оборудования участков и цехов;
- расчет цикла ремонта механизмов;
- определение трудоемкости и стоимости ремонта;
- определение и расчет программы ремонта на перспективу;
- оформление отчетности документации.

Такой широкий круг вопросов можно решить только путем широкого внедрения ЭВМ и современных средств связи. Для этого в первую очередь необходимо:

- разработать единую систему технологической подготовки ремонта;
- создать исходную базу данных.

При наличии указанной системы и исходной базы данных появляется возможность четко и правильно проводить любой вид ремонта, соответственно конкретно предъявлять контролирующим органам этапы ремонта и в целом готовность судна. А самое главное это позволит сократить аварийность флота и повысить его безопасность.

В.М. Сорокин, С.С. Танчук

ФГОУ ВПО «ВГАВТ»

Н.М. Тудакова, А.В. Михеев, В.В. Михеев

НГТУ им. Р.Е. Алексеева

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРЕНИЯ

Предложено новое многофункциональное устройство для режущей деформирующей обработки с нанесением антифрикционных покрытий

Создание комбинированных процессов, в основу которых положены принципы механо-физико-химических воздействий на обрабатываемую поверхность заготовки, является перспективным направлением в технологии машиностроения. В связи с этим нами на базе комбинированного режущего-деформирующего инструмента (а.с. №1252146, Б. № 31, 1986 г.) разработано многофункциональное комбинированное устройство, позволяющее по сравнению с известным инструментом повысить качество обрабатываемой поверхности, ее триботехнологические характеристики, стойкость режущего и деформирующего элементов, производительность обработки. Это достигается за счет одновременной подачи в зоны обработки резцом и деформирующим элементом (вибрирующим шариком) под давлением напорных струй технологических жидкостей (СОЖ и РАС – раствора технологической смеси).

На рис. 1 показана конструктивная схема предлагаемого многофункционального устройства. Оно состоит из режущего-деформирующего инструмента (по а.с. 1252146) и приспособления 3 с хвостовиком 4, служащего соединительным звеном в системе

раздельного подвода технологических жидкостей (СОЖ и РАС) к обрабатываемым элементам и звеном для крепления в суппорте станка.

В приспособлении 3 выполнены два сквозных отверстия 5 с резьбой со стороны обоих торцов, одно из которых расположено с противоположной стороны от хвостовика под углом $10-15^\circ$ к его (хвостовика) продольной оси, другое под углом $65-70^\circ$ относительно первого по окружности кронштейна. В отверстиях 5 сверху установлены изогнутые трубки 6 с дозирующими соплами 7 на концах, подведенными к обрабатываемым инструментам с зазором 2–5 мм, для создания полуоткрытого способа подачи СОЖ и РАС; снизу в отверстиях 5 установлены штуцеры с трубопроводами (не показаны) для подвода технологических жидкостей.

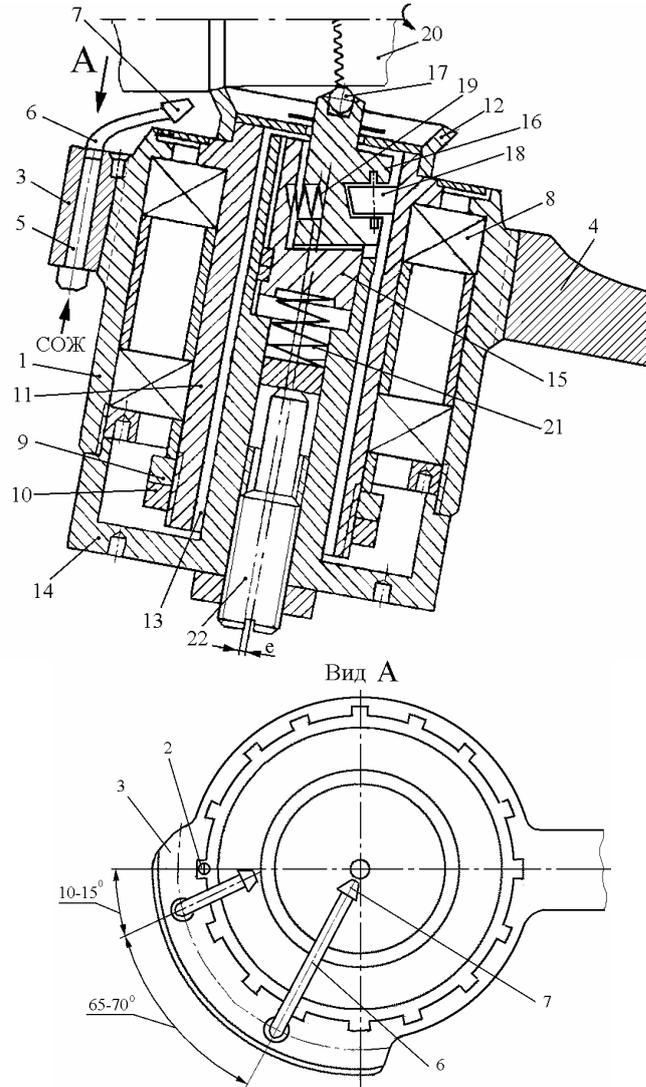


Рис. 1. Многофункциональное устройство для режуще-деформирующей обработки с нанесением антифрикционных покрытий: 1 – корпус; 2 – штифт резьбовой; 3 – приспособление; 4 – хвостовик; 5 – отверстие сквозное; 6 – трубка; 7 – сопло дозирующее; 8 – подшипниковая опора; 9, 10 – гайка; 11 – державка; 12 – резец; 13 – отверстие; 14 – направляющая втулка; 15 – стакан; 16 – опора; 17 – шарик; 18 – ролик конический; 19 – пружина; 20 – заготовка; 21 – пружина тарированная; 22 – винт

В корпусе 1 на подшипниковых опорах 8, разделенных втулками и закрепленных гайками 9 и 10, установлена державка 11, на консоли которой закреплен круглый (чашечный) самовращающийся резец 12. Державка 11 имеет отверстие 13, в котором выполнен копир в виде эксцентричной окружности (с эксцентриситетом «е»), обеспечивающей колебательные движения накатному элементу (шарику). В отверстии 13 с зазором установлена грибовидная направляющая втулка 14, закрепленная в корпусе 1 инструмента. Внутри втулки 14 установлен стакан 15 на скользящей шпонке, в котором установлена опора 16 с шариком 17 и коническим роликом 18, постоянно прижимаемым к внутренней эксцентричной поверхности копира державки 11 пружиной 19. Опора 16 имеет возможность поперечного осциллирующего перемещения в стакане 15. Усилие поджатия шарика 17 к заготовке 20 регулируется посредством тарированной пружины 21 и винта 22, установленных во втулке 14.

Обработку предлагаемым устройством осуществляют следующим образом. Заготовку 20 закрепляют в центрах или патроне токарного станка и сообщают ей вращение. На торцевой поверхности заготовки резцом 12 комбинированного инструмента (или предварительно другим резцом на другом станке) выполняют фаску $h=t_0+i_{\text{деф}}$ (где t_0 – глубина резания, установленный припуск на обработку; $i_{\text{деф}}$ – статический натяг деформирования – разница между радиальными вылетами резца 12 и шарика 17). Затем, установив резец 12 на глубину резания t_0 , включая осевую подачу его вдоль заготовки и одновременно подачу СОЖ под давлением $P=(25-30)10^5$ Па на обрабатываемую поверхность. Затем в контакт с поверхностью, оставшейся на заготовке фаски высотой $i_{\text{деф}}$, входит деформирующий шарик 17, при выходе которого на цилиндрическую поверхность заготовки усилие деформирования возрастает до заданного номинального значения, одновременно включается подача РАС и производится процесс вибронакатывания обработанной впереди идущим чашечным резцом поверхности с нанесенными под давлением $P\approx 30\cdot 10^5$ Па струи РАС антифрикционными элементами из раствора.

В качестве примера конкретно-выполненных экспериментов можно привести обработку вала на станке мод. 1А616. Материал обрабатываемой заготовки – сталь 30ХГСА (HRC 36,5), диаметр обработки 80 мм, длина обработки 600–700 мм, чашечный резец диаметром 60 мм, материал режущего элемента Т15К6, материал деформирующего элемента ШХ15 (HRC 60), диаметр шарика 5 мм, исходная точность заготовки 10–11 квалитет.

Режимы обработки: скорость вращения заготовки $v=150-180$ м/мин; осевая подача инструмента $S=0,08-0,1$ мм/об; усилие деформирования $P=400-500$ Н; амплитуда колебания шарика $A=1-1,5$ мм; глубина резания $t_0=1,5-2$ мм; фаска на торце заготовки выполненная предварительно высотой $h=4$ мм; статический натяг деформирования $i_{\text{деф}}=2$ мм; СОЖ – эмульсия, давление $P\approx 30\cdot 10^5$ Па.

Раствор антифрикционной смеси – состав мас. %: медь хлорная 10, олово двухлористое – 3–4, стеариновая кислота – 0,5, уксусная кислота – 8–10, мочевины (карбомид) – 2, дисульфид молибдена – 4, вода – 10, глицерин (динамитный) – остальное. РАС также подавали под давлением $P\approx 30\cdot 10^5$ Па.

В результате такого комплексного воздействия на заготовку технологических факторов происходит улучшение микрорельефа поверхности (шероховатости) при обработке резцом и более интенсивный вынос из зоны продуктов резания (стружка, износа резца), что при последующем вибронакатывании шариком с одновременной подачей РАС улучшает не только условия работы шарика, но и процесс деформирования металла основы, так как он осуществляется в условиях действия смазочного материала (РАС) и поэтому в значительной степени влияет на формирование более полного микрорельефа с радиусами скругления неровностей до 1,5 мм и более (вместо 0,05–0,10 при резании резцом). Кроме того, на поверхности заготовки возникает текстура металла, покрытого тонкой пленкой толщиной 1–2 мкм антифрикционного покрытия, поверхностном слое толщиной 0,15–0,2 мм появляются остаточные напря-

жения сжатия величиной до 700 МПа, повышается микротвердость металла основы на 15–20%. Таким образом, происходит формирование антифрикционно-упроченного поверхностного слоя с высокими триботехническими характеристиками: происходит повышение износостойкости и задиростойкости соответственно в 3 и 10 раз, снижение времени приработки трущихся деталей до 5 раз, коэффициента трения в 1,5–2 раза. Кроме того повышается стойкость резца в 1,5–2 раза, деформирующего элемента (шарика) более 10 раз и производительность обработки в 3–4 раза за счет совмещения операций технологического процесса. Точность заготовки повышается на 3–4 квалитета.

В.М. Сорокин, С.С. Танчук

ФГОУ ВПО «ВГАВТ»

Н.М. Тудакова, А.В. Михеев, В.В. Михеев

НГТУ им. П.Е. Алексеева

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАБОТКИ ЦИЛИНДРОВ ДОРНОВАНИЕМ

Рассматривается новый технологический процесс финишной обработки внутренних цилиндрических поверхностей дорнованием

Прогрессивным методом финишной обработки внутренних цилиндрических поверхностей (ВЦП) деталей является поверхностное дорнование.

Инструмент – дорн, перемещаясь вдоль образующей отверстия заготовки обеспечивает за счет натяга 0,05–0,15 мм сглаживание микронеровностей, формирование новой структуры и упрочнение поверхностного слоя, образование остаточных сжимающих напряжений, при этом обеспечивается высокая точность (6–8 квалитет) отверстий и шероховатость $R_a < 0,3$ мкм. Такие параметры качества можно получать при обработке отверстий до 100 мм.

В целях совершенствования процесса дорнования, расширения его технологических возможностей, повышения производительности и улучшения триботехнических характеристик обрабатываемых поверхностей, особенно при изготовлении длинномерных деталей из труднообрабатываемых материалов, работающих в условиях трения изнашивания, предложен новый процесс дорнования (деформирующего протягивания) и комбинированные инструменты для его осуществления.

На рис. 1 показана схема одного из них (патент РФ № 109689 на полезную модель, Бюл. № 30, 2011). Основными отличительными особенностями данного комбинированного инструмента является наличие на заборном конусе 1 кольцевой канавки 2, радиальных каналов 3, а на конусе, примыкающем к цилиндрическому пояску (зона 5) и самом пояске, синусоидальных канавок 6 с напльвами по краям, соизмеримыми с глубиной канавок, и выточками (прорезями), выполненными равномерно по окружности дорна в напльвах (не показаны). Для обработки дорн монтируется на оправку 7 с осевыми каналами 8 (впаянные трубки) для подвода технологических жидкостей.

При обработке ВЦП цилиндров, гильз для придания им высоких триботехнических свойств в зону обработки под давлением подается раствор антифрикционной смеси (РАС), в состав которой входят мелкодисперсные порошки антифрикционных материалов, например дисульфид молибдена, медь, латунь, олово (до 15%), уксусная и плавиковая кислоты, мочевины, глицерин (до 70%), вода (10%). При поступательном движении дорна в зоне контакта между поверхностью заготовки и деформирующими элементами, в результате возникающих высоких удельных давлений (до 8000 МПа) и температур (до 1000°C) возникают физико-химические реакции, происходит диффу-