

Уважаемая редакция газеты «Автодвор»! У нас старый трактор Т-150К. Планируем заменить мотор на Минский Д-260.4, но к этому времени хотим своими силами капитально отремонтировать трансмиссию и ходовую...

Идя навстречу пожеланиям наших читателей продолжаем рубрику:

ТО и ремонт шасси тракторов Т-150К/ХТЗ-170

Сидашенко Александр Иванович,
профессор кафедры «Ремонт машин» ХНТУСХ им. П. Василенка
Коломиец Леонид Павлович, ветеран ХТЗ

Восстановление деталей КПП

Наплавкой деталей коробки передач в среде углекислого газа устраняют дефекты резьб, износы осей и валов, шлицев более 0,7 мм по диаметру и др.

Режимы наплавки выбирают так, чтобы было обеспечено получение качественного наплавленного слоя, минимальный припуск на механическую обработку поверхностей. Детали наплавляют на постоянном токе обратной полярности. Расход углекислого газа 7-10 л/мин.

В зависимости от назначения детали, материала и термической обработки рекомендуются следующие марки электродной проволоки: Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-18ХГСА, Нп-30ХГСА. Для наплавки резьбовых поверхностей применяют проволоку Св-08Г2С, а для шлицев и шеек валов – Нп-30ХГСА, Св-18ХГСА.

На качество наплавленного металла и стабильность процесса наплавки существенное влияние оказывает состояние поверхности электродной проволоки. Она обычно покрыта тонким слоем технологической смазки, а иногда органическими антикоррозионными веществами (маслами), которые ухудшают устойчивость процесса наплавки, повышают разбрызгивание металла, служат причиной образования в наплавленном металле пор. В связи с этим электродную проволоку рекомендуется прокалывать при температуре 100...150°C в течение 1...1,5 часов.

Необходимо учитывать также, что очищенная от масла и грязи проволока обеспечивает постоянство контактного сопротивления между ней и контактным наконечником горелки, стабилизируя тем самым силу сварочного тока, а следовательно, и процесс наплавки.

Режим наплавки определяется такими параметрами, как сила сварочного тока, напряжение дуги, скорость наплавки, вылет электрода, шаг наплавки и смещение электрода с зенита.

При установлении конкретных параметров режима рекомендуется руководствоваться следующими соображениями.

Прежде всего, выбирают диаметр электродной проволоки и скорость наплавки, значения которых устанавливают в зависимости от диаметра ремонтируемой детали и износа. Чем меньше износ, тем меньше должен быть диаметр электродной проволоки и больше скорость наплавки. С уменьшением диаметра детали снижают и силу сварочного тока.

Диаметр электродной проволоки необходимо выбирать минимальным, так как, несмотря на повышение стоимости электродной проволоки при уменьшении ее диаметра, обеспечивается меньшая толщина слоя с небольшим припуском на обработку, повышается устойчивость

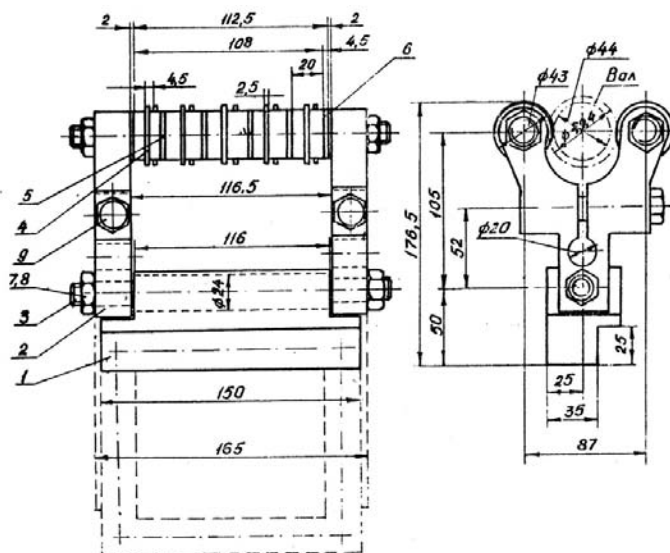


Рис. 2. Обкатник для упрочнения канавок вторичного вала коробки передач

процесса и увеличивается коэффициент наплавки, снижается сила сварочного тока, а следовательно, и тепловое воздействие на деталь.

Скорость наплавки целесообразно выбирать возможно большую, исходя из условий формирования наплавленных валиков и надежности защиты дуги.

Напряжение на дуге следует выбирать на 0,5...1 В выше минимального возможного для обеспечения устойчивого процесса наплавки.

Вылет электродной проволоки надо устанавливать возможно большим, но не допуская блуждания дуги из-за перегрева конца электрода.

Сила сварочного тока при заданном напряжении, диаметре электродной проволоки и скорости наплавки устанавливают (благодаря изменению скорости подачи электродной проволоки) такой, чтобы обеспечивался припуск на последующую механическую обработку не более 0,8...1,2 мм. Вылет электрода должен быть в пределах 8...15 мм.

Каждая деталь имеет свой износ, свою металлоемкость, а следовательно, и свою теплоемкость. Восстанавливаемая поверхность обладает различной интенсивностью отвода тепла от места наплавки. При наплавке в среде углекислого газа самым трудным считается начало наплавки до установления стабильного процесса переноса металла. Чем массивнее деталь и больше теплоотвод от дуги и сварочной ванны, тем длительнее стабилизация процесса и вероятнее появление в это время пор и несплавления электродного металла с основным.

Кроме того, при ремонте деталей с интенсивным теплоотводом от места наплавки увеличивается вероятность образования закалочных структур, приводящих к трещинам и надрывам в наплавленном слое. Чтобы избежать этих нежелательных явлений, необходимо увеличить силу сварочного тока и уменьшить скорость и шаг наплавки. Процесс целесообразно начинать на одной скорости и после нанесения двух-трех валиков переходить на более высокую скорость.

Один из применяемых технологических приемов – наплавка первого кругового валика без включения продольной подачи.

При наплавке поверхности малого диаметра, переходящей в поверхность большого диаметра, наплавку предпочтительнее начинать с поверхности малого диаметра и продолжать ее в направлении поверхности большого диаметра от конца к середине вала.

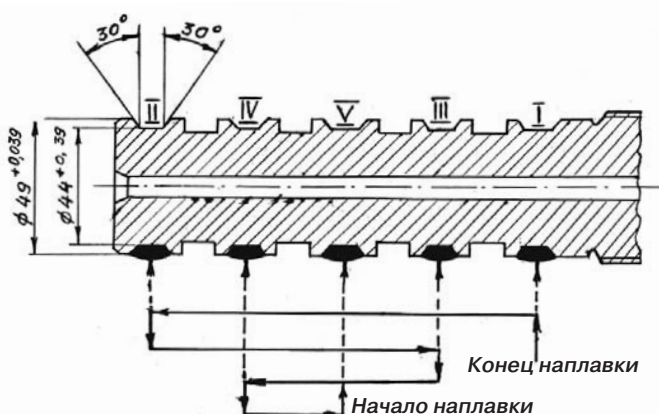


Рис. 1. Схема подготовки и наплавки канавок вторичного вала 150.37.037-2 коробки передач

с.15

При ремонте деталей с незначительным отводом тепла от места наплавки следует уменьшить силу сварочного тока, увеличить шаг и скорость наплавки. Изложенные технологические приемы способствуют получению более равномерной структуры и твердости по длине поверхности, позволяющей повысить производительность процесса.

Для сварки и наплавки в среде углекислого газа рекомендуются комплекты специального оборудования. Комплект включает, как правило, автоматическую головку, подающий механизм, пульт управления, подогреватель и осушитель. Пост автоматической и полуавтоматической сварки и наплавки, кроме узлов, входящих в комплект, дополнительно оборудуют понижающим редуктором, баллоном с углекислым газом, резиновыми шлангами для подачи газа и расходомером для определения расхода газа. Различают шланговые полуавтоматы А-547, А-825М и А-929, укомплектованные сварочными преобразователями ПСГ-500 или сварочными выпрямителями ВС-300 и ВС-500.

Для наплавки деталей может быть рекомендована специальная установка УД-209, снабженная выпрямителем ВДУ-506.

Анализ технического состояния коробки передач, которые поступают на капитальный ремонт, показывает, что одной из главных причин отказа в работе гидросистемы коробки передач является износ канавок по ширине под уплотнительные кольца вторичного вала.

Существует технологический процесс восстановления канавок вала, который заключается в изготовлении дополнительной втулки с последующей ее установкой на хвостовую часть вала с последующим нарезанием канавок под уплотнительные кольца. При этом повторно восстановить вал невозможно, так как применяется приварка втулки по заглушкам каналов на торцевой поверхности вала.

Кроме того, существует второй способ восстановления, который заключается в отрезании изношенной хвостовой части вала, изготовлении новой с последующей ее установкой. Также и при этом способе теряется ремонтнопригодность вала.

В Харьковском национальном техническом университете сельского хозяйства разработан и внедрен в производство новый прогрессивный способ восстановления изношенных канавок вторичного вала, который лишен вышеуказанных недостатков. Сущность этого способа заключается в следующем: протачиваем перемычки между двумя соседними канавками на глубину канавок; снимаем фаски, как показано на рис. 1 под углом 30° . Этим устраняется возможность появления раковин в наплавленном слое и увеличивается прочность сцепления наплавленного слоя с материалом вала; производим наплавку канавок в среде CO_2 проволокой 1,2Нп-30ХГСА по винтовой линии.

Режим наплавки проточенных канавок: $I=180\dots190$ А; $V=20\dots22$ В, частота вращения

$n_d=4,5$ мин $^{-1}$; шаг наплавки $S=2,5$ мм/об; скорость подачи электродной проволоки $V_3=137$ м/ч; вылет электрода $l_3=10\dots12$ мм; смещение электрода с зенита – 6 мм; полярность – обратная при постоянном токе.

Для предотвращения изгиба вала при наплавке применяется упругий центр; протачиваются поверхность с диаметра 54 мм до $\varnothing 49,7$ мм на длине 107 мм, а также канавки диаметром $45_{-0,17}^{-0,42}$ мм, шириной $2,45_{+0,06}$ мм; глубиной 2,55 мм; протачиваются канавки шириной $8\pm 0,2$ на диаметр $44,5_{-0,039}$ мм; протачиваем поверхность хвостовой части вала с диаметра 49,7 мм до диаметра $49,4_{-0,039}$ мм; сверлим отверстия (открываем) диаметром 8 мм (4 шт.) при помощи кондуктора; вынимаются асбестовые пробки с отверстиями; продуваем все каналы сжатым воздухом с последующей их промывкой дизельным топливом; оставляем припуск 0,045-0,05 мм по ширине канавок под уплотнительные кольца на упрочнение боковых поверхностей при помощи обкатника.

Основными деталями обкатника (рис. 2) являются: державка 1, щека 2, ось 3, ролик 4, кольцо резиновое 5 и кольцо компенсационное 6. Приспособление устанавливается и закрепляется державкой 1 в резцедержателе, а вал вторичный в центрах станка. На державке посредством оси 3 шарнирно крепятся две щеки. Это соединение позволяет рабочим роликам копировать размер обрабатываемого диаметра вала по его оси в вертикальной плоскости в пределах $\pm 5^\circ$. На каждой оси посажены свободно по пять роликов, рабочие пояски которых совершают касательное (тангенциальное) движение относительно диаметральной поверхности вала вторичного за счет поперечной подачи суппорта станка. Ролики на осях сидят свободно, а между ними устанавливаются резиновые кольца. Для точного попадания рабочих поясков роликов по канавкам, ролики могут перемещаться в продольном направлении осей (осевой люфт), преодолевая при этом упругость резиновых колец 5. Кроме этого, для этой цели, на входной части рабочих поясков роликов выполняются фаски под углом 15° . Первоначальное совмещение роликов с канавками достигается и за счет компенсационных колец 6.

Рабочие ролики изготавливаются из стали Х12М или ХВГ, ШХ15, Х12Ф, а лучше всего из твердых сплавов ВК-8, ВК-15.

Перед работой между роликами осей, закрепленных в державках, выставляется размер, равный диаметру вала вторичного по впадинам канавок (49,4 мм). Это достигается при помощи регулировочных болтов 9, ввернутых в державки.

Основными параметрами режима упрочнения являются: величина натяга рабочего пояса роликов относительно ширины канавки, число оборотов вала вторичного, величина поперечной подачи. Для улучшения процесса упрочнения и уменьшения износа ин-

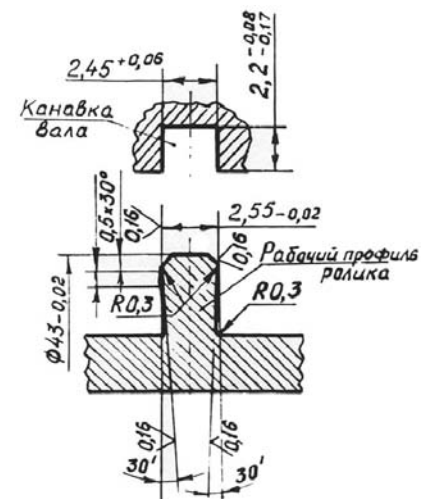


Рис. 3. Форма рабочего профиля ролика и канавки вала

струмента применяется в качестве смазки индустриальное масло 20 с содержанием 95% и 5% графитового порошка.

Основной деталью является рабочий ролик (рис. 3). При его изготовлении необходимо учитывать максимальную ширину канавки – 2,51 мм, величину натяга 0,03 мм, а также допуск на изготовление рабочего пояса ролика по ширине – 0,02 мм. Кроме этого на входной части рабочего пояса необходимо изготовлять фаску $0,5 \times 15^\circ$ для облегчения попадания рабочего пояса относительно канавки.

Исследования после упрочнения показали, что шероховатость поверхностей канавок вала повысилась на 2...3 класса, микротвердость – на 55...60% по отношению к исходным данным, а износостойкость боковых поверхностей канавок увеличилась в 2,5...3 раза.

Частота вращения вала влияет на полученную шероховатость и глубину упрочнения и принята в пределах 40...50 мин $^{-1}$.

Если необходимо получить более высокую степень и глубину наклепа, то скорости обкатывания не должны превышать 50 мин $^{-1}$.

С целью повышения качества обработки поверхностей канавок боковые поверхности рабочего профиля каждого ролика (рис. 3) выполнены с поднутрением, а сопряжение ее с цилиндрической поверхностью закруглено радиусом 0,3 мм, который равен или больше десятикратной величины припуска под накатку.

К параметрам режима обкатывания относятся: величина натяга между рабочей частью ролика и шириной канавки вала; частота вращения вала; величина поперечной подачи роликов; усилие, необходимое для поперечной подачи роликов и сож.

Обкатник позволяет производить упрочнение боковых поверхностей одновременно всех десяти канавок. Этот способ обеспечивает ремонтнопригодность валу, уменьшает количество механических операций по сравнению с другими способами, повышает эксплуатационные характеристики и ресурс восстановленных валов. ■