

УДК 621.9.022.1

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТОЧНОСТИ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ СЕДЕЛ КЛАПАНОВ В АВТОРЕМОНТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

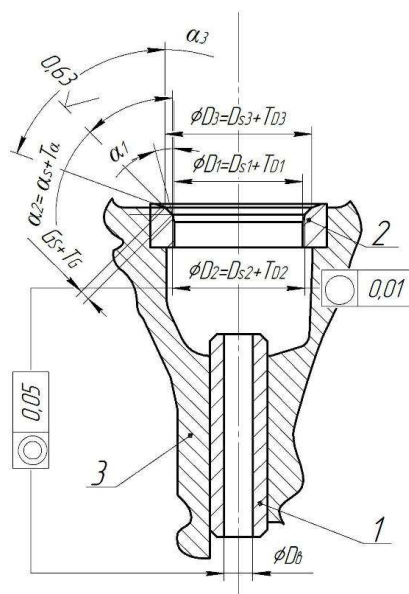
канд. техн. наук Г.А. ВЕРЕМЕЙ
(Полоцкий государственный университет)

Представлены практические методы достижения точности и качества обрабатываемых поверхностей седел клапанов в газораспределительном механизме двигателя внутреннего сгорания. Проанализированы параметры точности и качества в сопряжении втулка–клапан–седло путем проведения размерного анализа конструкции и схемы обработки восстанавливаемых поверхностей седел клапанов. Представлены конструкторско-технологические решения для обеспечения жестких параметров точности и качества за счет реализации метода растачивания ориентируемой режущей пластиной в пространстве и схем базирования режущего инструмента с покрытием из кубического нитрида бора. Разработана конструкция станочного приспособления на пневматической подушке, позволяющая решить проблематику ориентации режущего инструмента при восстановлении седел клапанов в головках блоков цилиндров различных конструкций в авторемонтном производстве.

Ключевые слова: восстановительный ремонт, точность обработки, отклонение от круглости, шероховатость поверхности, процесс формообразования, параметры качества, седла клапанов.

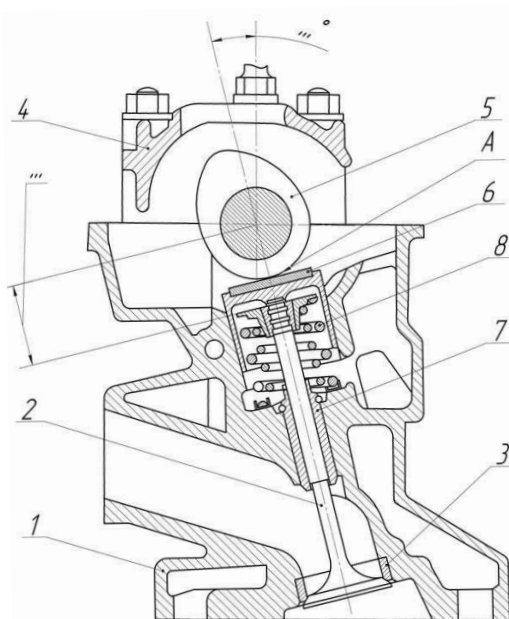
Введение. В современном авторемонтном производстве, в частности в отечественном, имеет место проблематика восстановления седел клапанов в газораспределительных механизмах (ГРМ) двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Связана она со следующими аспектами:

- параметры точности в сопряжении клапан–седло современных головок блоков цилиндров (ГБЦ) находятся в достаточно жестких пределах допусков (рисунок 1), обеспечение которых невозможно без применения специализированного металлорежущего оборудования;
- обеспечение качества поверхностей сопряжения клапан–седло представляет достаточно трудоемкий процесс, нуждающийся, как правило, в проведении финишной операции по притирке для достижения требуемой шероховатости;
- конструктивные особенности ГБЦ у многих производителей индивидуальны с точки зрения геометрического расположения оси вращения сопряжения «втулка-клапан-седло» в самой головке (рисунок 2), что требует разработки нестандартного приспособления, позволяющего взаимно ориентировать обрабатываемые поверхности и режущий инструмент (РИ) в пространстве.



1 – направляющая втулка клапана; 2 – седло клапана; 3 – головка блока двигателя

Рисунок 1. – Параметры точности восстановленного седла клапана
(для автомобилей марки «ВАЗ»)



1 – головка блока ДВС; 2 – клапан; 3 – седло клапана; 4 – корпус подшипников распревала;
5 – распревал; 6 – регулировочная шайба; 7 – направляющая втулка клапана

Рисунок 2. – Схема верхнеклапанного ГРМ

Цель работы – разработать технологическое оборудование и реализовать конструкторско-технологические методы, позволяющие обеспечить требуемые параметры точности и качества при восстановлении седел клапанов для ГБЦ широкого ассортимента в авторемонтном производстве.

Анализ исследований и публикаций. Накопленный опыт в сфере восстановления ГРМ, результаты исследований, проработка публикаций, архивов и патентных баз показали, что обработка седел клапанов является сложной технологической задачей [1]. В основном производстве она решается за счет использования специализированного оборудования на базе станков с CNC, эксплуатация которых в авторемонтном производстве экономически нецелесообразна.

В действующем авторемонтном производстве на сегодня в большинстве случаев в технологиях по восстановлению седел клапанов используется ручное оборудование (лезвийные головки типа компании «New Way» или шлифовальные машинки различных производителей), которые с переменной вероятностью успеха могут обеспечить жесткие параметры точности в сопряжении втулка–клапан–седло и требуют проведения финишной операции по притирке для достижения требуемой шероховатости [2].

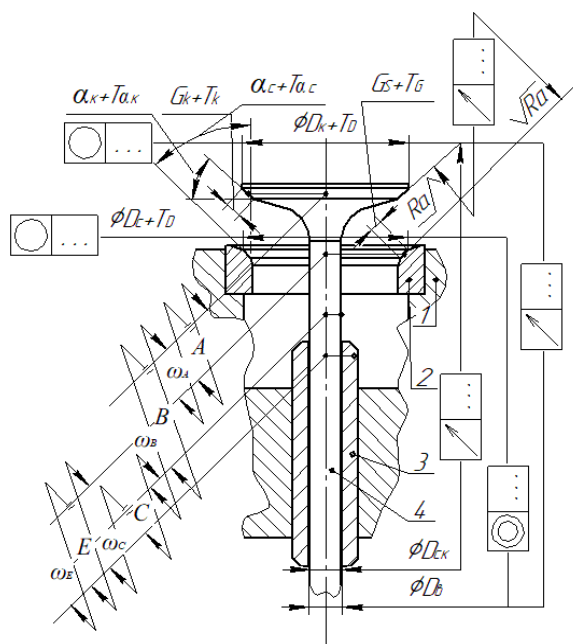
В машинных процессах восстановления седел большинство существующих станочных приспособлений для ориентирования ГБЦ в пространстве относительно режущего инструмента, представленных в патентных базах (в т.ч. бывшего СССР), не решают проблему совмещения конструкторских и технологических баз (базирования РИ по отверстию направляющей втулки клапана). Представленные полезные модели на изобретение конструктивно не ориентированы на обработку седла клапана под углом (см. рисунок 2) к привалочной плоскости ГБЦ (величина которого варьируется у разных автопроизводителей от 0 до 30°) и в большинстве представляют собой чрезмерно сложные технические устройства, изготовление которых для эксплуатации в авторемонтном производстве экономически не оправдано [2].

Основная часть. Данная работа базируется на представленных ранее результатах теоретических исследований в виде частных математических 3D-моделей процесса восстановления седел клапанов [3; 4], реализация которых требует проведения размерного анализа сопряжения втулка–клапан–седло.

Исследования проводились на примере верхнеклапанного ГРМ модели «ВАЗ».

Анализ конструкции ГРМ показывает, что качество соединения клапан–седло определяется основными параметрами: концентричностью поверхностей D_k и D_c (рисунок 3, таблицы 1, 2), их шероховатостью и величиной биения тарелки клапана в момент посадки его на седло, которая зависит от соосности данных поверхностей (параметр A).

При анализе размерной цепи видно, что для достижения точности требуемого параметра A необходимо обеспечить соосность: тарелки клапана и его стержня (параметр B), стержня клапана и цилиндрического отверстия втулки D_e (параметр C), фаски седла D_c и отверстия D_e (параметр E) [5].



1 – головка ДВС; 2 – седло клапана; 3 – направляющая втулка; 4 – клапан

Рисунок 3. – Параметры качества сопряжения поверхностей втулка–клапан–седло

Таблица 1. – Конструкторские допуски на параметры точности поверхностей в сопряжении втулка–клапан–седло

Элементы сопряжения втулка–клапан–седло	Диаметр, мм	Круглость, мм	Угол конусности, град	Шероховатость Ra, мкм	Ширина рабочей фаски, мм
Седло клапана	30,5+0,15	0,01	45°±5'	1,25	2–0,2
Направляющая втулка	8,03+0,02	0,005	–	2,5	–
Тарелка клапана	31,5–0,015	0,01	45°±5'	1,25	5+0,2
Стержень клапана	7,98+0,01	0,01	–	1,0	–

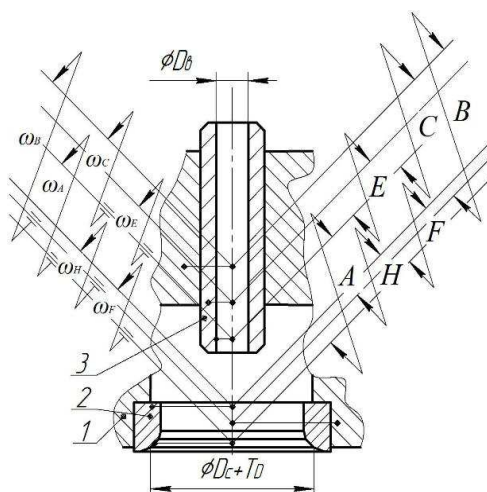
Таблица 2. – Конструкторские допуски на отклонения от соосности поверхностей контакта в сопряжении втулка–клапан–седло

Элементы сопряжения втулка–клапан–седло	Соосность радиальная, мм	Соосность угловая, град
Седло – направляющая втулка	0,05	0,028
Направляющая втулка – стержень клапана	0,05	–
Седло – тарелка клапана	0,05	0,035

Точность параметров *B* и *C* зависит от методов обработки и достигается на финишных операциях процесса обработки направляющей втулки и клапана. Для обеспечения точности параметра *A* основной технологической задачей является формирование соосности отверстия направляющей втулки и фаски седла клапана (параметр *E*), определяемой точностью их методов обработки и взаимной пространственной ориентацией элементов приспособления и режущего инструмента. При этом основной будет технологическая задача совмещения систем координат обрабатываемых деталей и РИ с минимальной погрешностью.

Если принять схему обработки поверхностей *D_e* и *D_c* вне сборочной единицы (головки ДВС), то точность замыкающего звена будет достигнута в результате операции сборки направляющей втулки и седла клапана с головкой двигателя. Преимущества данного варианта – в простоте применения технологического оборудования, но, как показывает анализ размерной цепи (рисунок 4), точность параметра *A* будет зависеть от погрешности ω_A всех предыдущих методов обработки и сборки направляющей втулки, клапана и его седла, т.е. от следующих погрешностей: ω_B – расположения отверстий головки двигателя под запрессовку втулки и седла; ω_C – операции сборки (запрессовки втулки в головке двигателя); ω_E – расположения отверстия *D_e* относительно наружного диаметра втулки; ω_F – расположения поверхности *D_c* относительно наружной поверхности седла клапана; ω_H – операции сборки (седла в головке двигателя). Но в таком случае величина замыкающего звена *A* окажется за пределами конструкторского допуска 0,05 мм, что указывает

на необходимость выбора обрабатываемых поверхностей D_e или D_c в качестве установочных технологических баз, когда втулка и седло находятся в сборе с головкой ДВС. Это позволит обеспечить точность параметра A , которая будет определяться погрешностями метода обработки и установки.



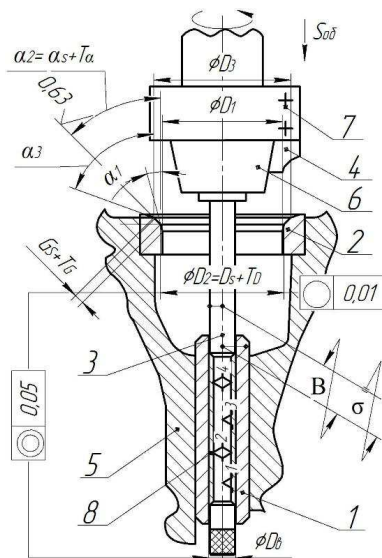
1 – головка ДВС; 2 – седло клапана; 3 – направляющая втулка

Рисунок 4. – Схема размерных связей поверхностей сопряжения клапан–седло

Поэтому базирование приспособления с режущим инструментом для обработки седла клапана необходимо производить по цилиндрическому отверстию направляющей втулки.

Выбор схемы базирования можно производить по двум вариантам: по отверстию направляющей втулки 1 или по его оси. При выборе схемы базирования по первому варианту приспособление в сборе с РИ будет ориентировано с технологическим зазором B и σ относительно обрабатываемой детали, что приведет к дополнительной погрешности базирования во время установки (рисунок 5). Для того чтобы повысить точность обработки, принимаем вариант базирования приспособления по оси направляющей втулки и в элементы конструкции включаем съемную, лепестковую разжимную цангу (рисунок 6, а), которая позволяет реализовать данную схему базирования и свести к нулю ее погрешность.

Проведем размерный анализ выбранной схемы при тонком растачивании седла клапана методом копирования с целью определения суммарной погрешности обработки (рисунок 7).

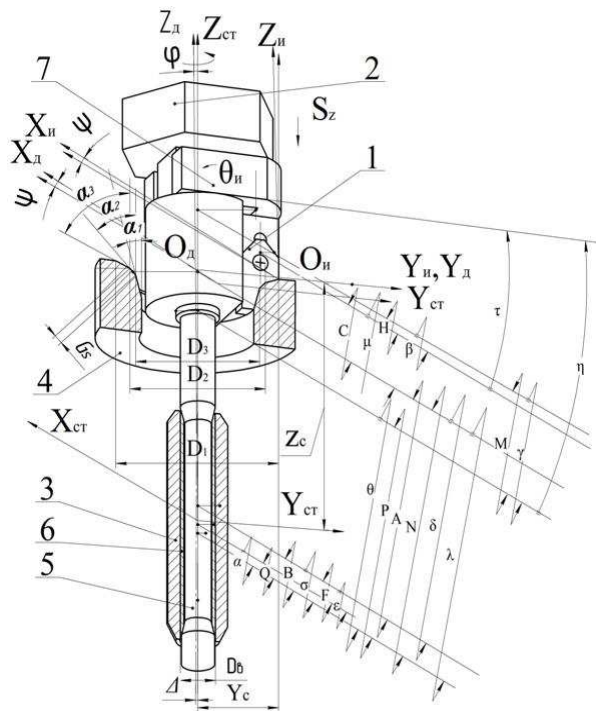


1 – направляющая втулка клапана; 2 – седло клапана; 3 – пилот приспособления; 4 – РИ;
5 – блок ДВС; 6 – шпindel приспособления; 7 – резцедержатель; 8 – съемная лепестковая цанга

Рисунок 5. – Схема базирования приспособления по оси втулки при растачивании и параметры точности седла клапана



Рисунок 6 – Самоцентрирующийся пилот со съемной лепестковой цангой (а), режущая профильная пластина (б)



1 – режущая пластина; 2 – шпиндель; 3 – направляющая втулка; 4 – седло клапана; 5 – пилот; 6 – цанговая оправка; 7 – резцедержатель; *A, B, C, E, N, H, M, P, Q* – параметры размерных цепей эксцентриситетов; $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – углы конусности седла; $\alpha, \lambda, \beta, \delta, \epsilon, \eta, \mu, \sigma, \tau, \gamma$ – параметры размерных цепей относительных поворотов; D_1, D_2, D_3 – диаметральные размеры седла

Рисунок 7. – Технологические размерные цепи в схеме обработки седла клапана

Как видно, concentricity of the processed hole of the seat and the hole of the guide sleeve (in accordance with the design requirements (Figure 3, Table 2)) will be determined in two planes by the cumulative error of the parameter *A* in the radial direction and δ in the angular (Figure 7) [6]:

$$\omega_{\text{Прад}} = \omega_y + \omega_n + \omega_{\text{мо}},$$

где $\omega_{\text{мо}}$ – погрешность метода обработки;
 ω_n – погрешность наладки технологического комплекса;
 ω_y – погрешность установки, которая определяется как

$$\omega_y = \omega_{y\delta} + \omega_{y\text{ри}},$$

где $\omega_{y\delta}$ – погрешность установки детали (в нашем случае $\omega_{y\delta} = 0$, т.к. ориентация инструмента осуществляется относительно детали без совмещения их систем координат с системой координат станка);
 $\omega_{y\text{ри}}$ – погрешность установки РИ относительно обрабатываемой детали [7]:

$$\omega_{y\text{ри}} = \sqrt{k_1^2 \omega_{\text{бри}}^2 + k_2^2 \omega_3^2 + k_3^2 \omega_{\text{бпр}}^2 + k_4^2 \omega_{\text{пр}}^2},$$

где $\omega_{\text{бри}}$ – погрешность базирования РИ в приспособлении (параметры N и λ (см. рисунок 7));
 ω_3 – погрешность закрепления РИ;
 $\omega_{\text{бпр}}$ – погрешность базирования приспособления (для данной схемы обработки равна погрешности базирования (параметры B и σ) пилота относительно направляющей втулки);
 $\omega_{\text{пр}} = 0,002$ мм – погрешность ориентации шпинделя приспособления в подшипниках шаровой опоры;
 $k_1 = k_2 = k_3 = k_4 = 1,2$ – коэффициенты, характеризующие законы распределения составляющих погрешностей.

Погрешности $\omega_{\text{бри}}$ и $\omega_{\text{бпр}}$ подлежат расчету, исходя из размерных цепей радиальных и угловых отклонений от концентричности. При этом точность радиального и углового расположения РИ относительно приспособления и последнего относительно направляющей втулки в двух плоскостях определяется следующими звеньями цепей, соответственно, для радиальных и угловых отклонений: C , μ – режущей кромки пластины относительно ее установочных баз; H , β , τ – установочных поверхностей пластины в резцедержателе; M , γ , η – установочных поверхностей резцедержателя в шпинделе приспособления к его базам; P , θ – оси шпинделя к оси направляющего пилота; Q , α – оси пилота к оси лепестковой цанги; F , ε – оси лепестковой цанги к оси отверстия направляющей втулки.

Радиальное B и угловое σ отклонения равны нулю при базировании пилота по оси направляющей втулки с помощью разжимной цанги, т.е. погрешность $\omega_{\text{бпр}} = 0$.

При расчете погрешности $\omega_{\text{бри}}$ воспользуемся методом максимума–минимума, который применяется в авторемонтном производстве для исключения вероятности появления брака [8].

Погрешность расположения РИ относительно пилота приспособления в радиальном направлении будет равна сумме погрешностей:

$$\omega_{\text{бри}} = \omega_N = \omega_C + \omega_H + \omega_Q + \omega_P + \omega_F + \omega_M, \quad (1.4)$$

из которых каждая численно принимается равной точности метода обработки, применяемого при изготовлении соответствующих элементов конструкции, т.е. $\omega_C = \omega_H = \omega_Q = \omega_P = \omega_F = \omega_M \leq 0,002$ мм. Данные значения принимаются в качестве полученных результатов по точности обработки деталей приспособления при шлифовании на прецизионном оборудовании.

Тогда при $\omega_{\text{бри}} = 6 \cdot 0,002 = 0,012$ мм и $\omega_3 = 0,005$ мм [7] погрешность установки режущей пластины относительно обрабатываемой детали

$$\omega_{\text{ури}} = \sqrt{1,2^2(0,012^2 + 0,005^2 + 0^2 + 0,002^2)} = 0,016 \text{ мм.}$$

Общая погрешность установки $\omega_y = \omega_{y0} + \omega_{\text{ури}} = 0 + 0,016 = 0,016$ мм.

Суммарная радиальная погрешность обработки методом тонкого растачивания при $\omega_n = 0,005$ мм и $\omega_{\text{мо}} = 0,002$ мм (погрешность метода обработки принимается равной точности метода обработки режущей кромки пластины) $\omega_{\text{Прад}} = 0,016 + 0,005 + 0,002 = 0,023$ мм.

Отклонения от угловой соосности рассчитываются аналогично. После проведенных расчетов общей угловой погрешности установки РИ относительно седла клапана суммарная угловая погрешность обработки методом тонкого растачивания составила $\omega_{\text{Пугл}} = 0,013^\circ$.

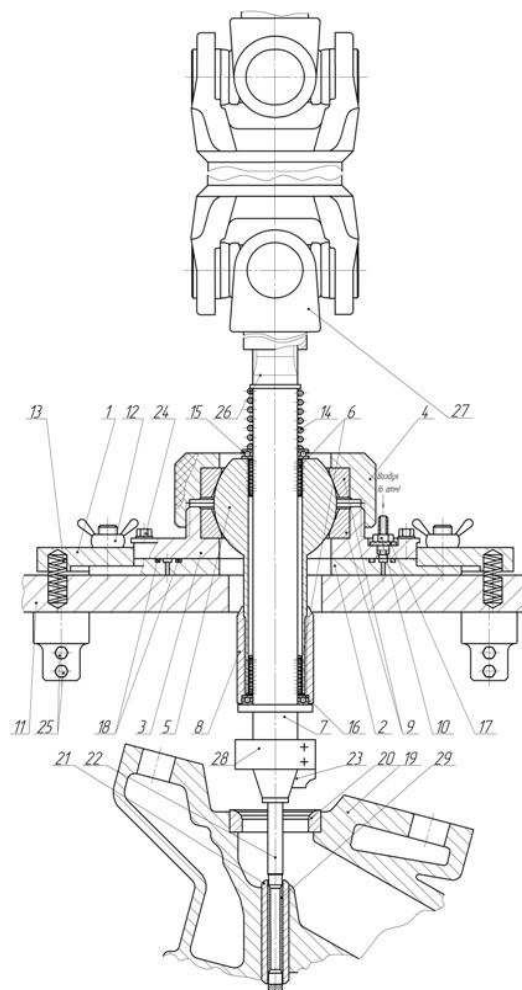
На основании рассчитанных значений отклонений радиальной и угловой погрешностей, которые находятся в пределах конструкторских допусков: $\omega_{\text{Прад}} = 0,023 < 0,05$ мм и $\omega_{\text{Пугл}} = 0,013^\circ < 0,028^\circ$, принимаем схему обработки седла клапана по оси направляющей втулки клапана.

Для обеспечения заданных параметров точности принимаем метод тонкого растачивания (копированием) профильной пластиной (см. рисунок 6, б).

Материал режущей части РИ (согласно результатам измерений шероховатости обработанных поверхностей деталей и радиуса скругления режущей кромки пластины $Ra < 0,6$ мкм, $\rho = 9\text{--}11$ мкм [1]) соответствует аналогу композиционного эльборового покрытия пластины из кубического нитрида бора, что дает возможность лезвийным методом обработки на невысоких скоростях резания $V < 100$ м/мин получать качество обработанной поверхности с высотой микронеровностей до 0,3 мкм [9].

В соответствии с поставленными задачами, выбранной схемой базирования и методом обработки было спроектировано и разработано приспособление для растачивания седел клапанов на пневматической подушке, ориентируемое относительно направляющей втулки головки ДВС и позволяющее производить обработку без совмещения системы координат станка с системами координат детали и инструмента (рисунок 8) [1].

Данное приспособление может быть монтировано на любом металлорежущем станке вертикально-фрезерной группы, состоит из двух основных сборочных единиц: устройства для базирования на пневмоподушке и приспособления для обработки седел клапанов, и работает следующим образом.



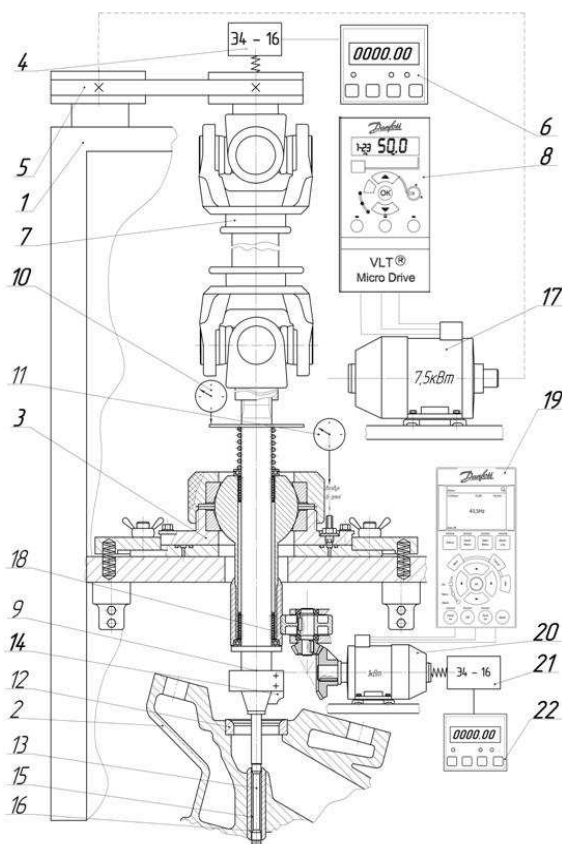
1 – планшайба; 2 – база подушки; 3 – корпус подушки; 4 – фиксатор опоры; 5 – опора шаровая; 6 – шариковая втулка; 7 – вал; 8 – приспособление подачи; 9 – подшипник скольжения радиально-упорный; 10 – штуцер пневматический; 11 – платформа несущая; 12 – фиксатор планшайбы винтовой; 13 – пружина планшайбы; 14 – пружина шпинделя; 15, 16 – подшипник радиальный; 17, 18 – уплотнение; 19 – головка блока двигателя; 20 – седло клапана; 21 – направляющая втулка клапана; 22 – направляющий пилот; 23 – режущий инструмент; 24 – крепежные элементы подушки; 25 – крепежные элементы платформы; 26 – шлицевое соединение; 27 – карданный вал; 28 – резцедержатель; 29 – съемная лепестковая цанга

Рисунок 8. – Схема установки для обработки седел клапанов

Несущая платформа 11 монтируется с помощью крепежных болтов 25 в горизонтальном положении на жестких кронштейнах к станине станка, который имеет возможность линейного перемещения рабочего стола по трем координатам и одну координату для обеспечения вращательного движения шпинделя. Отклонение от горизонтальности платформы должно быть при этом в пределах допуска $\pm 0,5$ мм. Головка блока цилиндров двигателя 19 располагается на столе станка согласно определенным требованиям точности.

Процесс обработки делится на два этапа: базирование устройства относительно заготовки и непосредственно процесс съема металла для получения трех конических поверхностей. Базирование вала 7 в сборе с шаровой опорой 5 (лишающей приспособление трех степеней свободы), на котором установлен резцедержатель 25, происходит на «плавающей» конструкции приспособления с пневматической подушкой (при включенном пневмоприводе с минимальным давлением 6 атм) по направляющей втулке 21 головки блока цилиндров двигателя 19 с помощью направляющего пилота 22 и съемной лепестковой цанги 29. После выполнения операции базирования при выключенном пневмоприводе шаровая опора 4 зажимается накидной гайкой 4, а база подушки 2 – винтовыми фиксаторами 12. Лепестковая цанга при этом снимается. Процесс обработки происходит за счет перемещения режущего инструмента 23 по оси вала 7 путем поворота приспособления подачи 8. Крутящий момент на вал 7 передается посредством клиноременной передачи и далее с помощью карданной передачи 27 через шлицевое соединение 26.

Общий вид всего комплекса для обработки седел клапанов на базе модернизированного вертикально-фрезерного станка модели 6P12 представлен на рисунке 9.



1 – станок 6P12; 2 – головка ДВС; 3 – приспособление на пневмоподушке; 4 – энкодер А; 5 – привод шпинделя приспособления; 6 – электронный тахометр А; 7 – карданная передача; 8 – электрический частотный вариатор; 9 – шпиндель приспособления для растачивания; 10 – индикатор подачи шпинделя; 11 – индикатор давления пневмоподушки; 12 – седло клапана; 13 – самоцентрирующий пилот; 14 – РИ; 15 – съемная лепестковая цанга; 16 – направляющая втулка клапана; 17 – двигатель привода шпинделя станка 6P12; 18 – привод подачи шпинделя приспособления; 19 – частотный преобразователь двигателя в приводе подачи; 20 – двигатель; 21 – энкодер Б; 22 – тахометр Б

Рисунок 9. – Комплекс для обработки седел клапанов

Крутящий момент от шпинделя станка на шпиндель приспособления 9 передается за счет клиноременной передачи 5.

Регулирование частоты вращения шпинделя осуществляется посредством электрического частотного вариатора 8, фиксирование – с помощью электронного тахометра 6.

Бесступенчатое регулирование оборотов шпинделя производится путем установки электрического частотного вариатора 8 с целью обеспечения регулирования частоты вращения в требуемом диапазоне с шагом 1 мин^{-1} . Определение частоты вращения электронным тахометром 6 с точностью $\pm 1 \text{ мин}^{-1}$ осуществлялось с помощью энкодера 4 по частоте электрических импульсов.

Осевое перемещение шпинделя производится за счет привода подачи 18, а регулирование и фиксация частоты вращения вала электродвигателя 20 – с помощью энкодера 21 и электронного тахометра 22.

Величина перемещения шпинделя контролировалась с помощью индикатора часового типа 11 с точностью 0,01 мм.

Заключение. Представленные в работе практические методы позволяют достичь требуемой точности и качества восстановления седел клапанов без ручного вмешательства в формообразование обрабатываемых поверхностей, а выбранный эльборовый материал режущего инструмента – исключить трудоемкую операцию по их притирке.

Разработанная конструкция станочного приспособления на пневматической подушке за счет реализации метода растачивания ориентируемой режущей пластиной в пространстве и схем базирования по

оси отверстия направляющей втулки позволяет решить проблематику ориентации режущего инструмента с требуемой точностью при восстановлении седел клапанов в различных конструкциях ГБЦ в авторемонтном производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кальченко В.И. Технологические методы достижения точности сопряжения «клапан-седло» в двигателе внутреннего сгорания / В.И. Кальченко, В.В. Кальченко, Г.А. Веремей // Автомобильный транспорт: проблемы и перспективы : материалы XIV междунар. науч.-техн. конф., Севастополь / СевНТУ. – 2011. – № 121. – С. 18–21.
2. Веремей, Г.А. Повышение эффективности процесса восстановления седел клапанов в авторемонтном производстве : дис. ... канд. техн. наук : 05.03.01 / Г.А. Веремей. – Чернигов, 2015. – 183 л.
3. Zharii, Y. The geometry mathematical modeling of the overhauled valve-seat surfaces in the valve timing gear / Y. Zharii, H. Veremei. / Aviation in the XXI-st century : Materials of the sixth world congress, Kyiv, September 23–25. – 2014. – P. 17–21.
4. Модульное 3D-моделирование инструментов, процесса съема припуска и формообразования при растачивании седел клапанов ориентированной пластинкой / В.И. Кальченко [и др.] // Вестн. Черниг. гос. технол. ун-та. Сер. Техн. науки. – 2015. – № 2 (78). – С. 51–59.
5. Веремей, Г.А. Анализ размерных связей поверхностей контакта деталей в двигателях внутреннего сгорания / Г.А. Веремей // Комплексное обеспечения качества технологических процессов и систем : материалы I междунар. науч.-практ. конф., Чернигов / ЧГТУ. – 2011. – С. 88–89.
6. Веремей, Г.А. Технологические методы достижения качества в процессах формообразования рабочих поверхностей седла клапана / Г.А. Веремей // Комплексное обеспечение качества технологических процессов и систем : материалы IV междунар. науч.-практ. конф., Чернигов / ЧНТУ. – 2014. – С. 32–34.
7. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 2 / Ю.А. Абрамов [и др.] ; под ред. А.Г. Косилова, Р.К. Мещерякова. – 4-е изд. перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1985. – 495 с.
8. Бондаренко, С.Г. Основы технологии машиностроения / С.Г. Бондаренко. – Чернигов : ЧГТУ, 2005. – 567 с.
9. Залого, В.О. Инструментальные материалы для лезвийных инструментов : учеб. пособие / В.О. Залого. – Сумы : Изд-во СумГУ, 2007. – 206 с.
10. Веремей, Г.А. Усовершенствование оборудования для восстановительного ремонта седел клапанов в газораспределительных механизмах / Г.А. Веремей // Вестн. инженер. акад. Украины. – 2014. – № 2. – С. 37–41.

Поступила 16.11.2020

**PRECISION ENSURING AT THE VALVE SEATS OVERHAUL
IN THE VEHICLE REPAIR MANUFACTURE**

G. VEREMEY

The practical methods of precision achieving and quality of valve seats machined surfaces of in the valve timing gear of an internal combustion engine were presented. The parameters of accuracy and quality in the "sleeve-valve-seat" conjunction are analysed by carrying out a dimensional analysis of the structure and processing scheme of the valve seats overhauled surfaces. Design and technological solutions were presented to ensure strict parameters of precision and quality through the implementation of the boring with an orientable cutting insert in space method and the schemes for locating the cutting tool coated with cubic boron nitride. The machine construction device on a pneumatic cushion has been developed, which allows solving the problem of the cutting tool orientation when processing valve seats in the heads various constructions of cylinder blocks in the vehicle repair industry.

Keywords: *overhaul process, machining precision, deviation from roundness, surface roughness, formation process, quality parameters, valve-seats.*