

1.1 Технологическая часть

1.1.1 Служебное назначение изделия

Изделие Корпус входит в состав очистного комбайна К500Ю.

Деталь “Корпус” К500Ю.02.12.001 является элементом сборки “Тормоз электромагнитный” К500Ю.02.12.00, в который в дальнейшем устанавливаются: тормоз электромагнитный, кольцо, пробки.

К основным поверхностям детали относятся: отверстия диаметром 370Н9 мм и 365Н8 мм, в которые устанавливается тормоз электромагнитный; поверхность диаметром 390h8 мм, которым тормоз устанавливается в дальнейшую сборку.

Технологический маршрут обработки корпуса К500.02.12.001 имеет следующий вид:

- 005 Токарная. Токарный станок модели 1М63;
- 010 Токарная. Токарный станок модели 1М63;
- 012 Слесарная;
- 015 Токарная. Токарный станок модели 1М63;
- 020 Фрезерная. Фрезерный станок с ЧПУ модели С-500/04;
- 025 Слесарная;
- 030 Токарная. Токарный станок модели 1М63;
- 040 Фрезерная. Фрезерный станок с ЧПУ модели С-500/04;
- 045 Слесарная;
- 050 Токарная. Токарный станок модели 1М63;
- 055 Токарная. Токарный станок модели 1М63;
- 060 Шлифовальная. Шлифовальный станок Wotan;
- 065 Слесарная;
- 070 Фрезерная. Фрезерный станок с ЧПУ модели 2А622Ф2-1;
- 075 Слесарная;
- 080 Сверлильная. Сверлильный станок с ЧПУ модели 2Е450АФ30;
- 085 Сверлильная. Сверлильный станок с ЧПУ модели 2Е450АФ30;
- 090 Сверлильная. Сверлильный станок модели 2Н55;
- 095 Сверлильная. Сверлильный станок модели 2Н55;
- 100 Слесарная;

Присутствуют поверхности, доступ к которым для механической обработки несколько затруднён (отверстие диаметром 35^{+2} мм).

Таблица 1.8 – Технологический маршрут механической обработки детали

Операция	Содержание операции	Оборудование
1	2	3
005 Токарная с	1. Точить торец в размер $134\pm 0,2$ мм. 2. Расточить поверхность диаметром 367Н14	Токарный станок с ЧПУ

ЧПУ	мм, на длину 10 ± 1 мм.	1М63МФ30
010 Токарная ЧПУ	с 1. Подрезать торец в размер $63_{-0,46}$ мм. 2. Подрезать торец в размер 20 ± 1 мм. 3. Точить поверхность предварительно $\varnothing 394h12$ мм на проход. 4. Точить поверхность предварительно $\varnothing 392h10$ мм на проход. 5. Точить поверхность окончательно $\varnothing 390h8$ мм на проход.	Токарный станок с ЧПУ DMTG 750
015 Токарная ЧПУ	с 1. Подрезать торец в размер $133h12$ мм; 2. Расточить отверстие предварительно $\varnothing 366H12$ мм глубиной $115^{+0,87}$ мм; 3. Расточить отверстие предварительно $\varnothing 368H10$ мм; 4. Расточить отверстие окончательно $\varnothing 370H9$ мм; 5. Расточить отверстие предварительно $\varnothing 362H12$ мм на проход; 6. Расточить отверстие предварительно $\varnothing 364H10$ мм; 7. Расточить отверстие окончательно $\varnothing 365H8$ мм.	Токарный станок с ЧПУ DMTG 750
020 Радиально-	1. Сверлить 3 отверстия $\varnothing 21^{+0,28}$ мм глубиной 53^{+3} мм;	Радиально-сверлильный

Продолжение таблицы 1.8

1	2	3
сверлильная	2. Нарезать резьбу в трех отверстиях М24-7Н глубиной 45mm.	станок 2А55
025 Слесарная	Снять заусенцы, притупить острые кромки	верстак, электрическая машинка
030 Сверлильно-фрезерно-расточная ЧПУ	с 1. Центровать 4 отверстия. 2. Сверлить 6 отверстий диаметром $22^{+0,52}$ мм на проход. 3. Сверлить 2 отверстия диаметром $14H12$ мм на проход. 4. Сверлить 2 отверстия диаметром $17,5^{+0,28}$ мм на проход. 5. Зенкеровать 2 отверстия диаметром $15,8H10$ мм. 6. Зенковать фаску $2 \times 45^\circ$. 7. Развернуть 2 отверстия диаметром $16H9$	Сверлильно-фрезерно-расточной станок с ЧПУ 600V

	<p>мм.</p> <p>8. Нарезать резьбу М20-7Н в 2 отверстиях.</p> <p>9. Фрезеровать 2 паза в размеры R57^{+1,6} мм, 7_{-0,36} мм, 45⁺¹ мм.</p> <p>10. Расточить 2 отверстия диаметром 35⁺² мм глубиной 15_{-1,1} мм, 2 отверстия диаметром 25⁺² мм глубиной 2±1 мм.</p> <p>11. Зенковать фаску 2,5х45°.</p>	
035 Слесарная	Снять заусенцы, притупить острые кромки	верстак, электрическая машинка
040 Сверлильно- фрезерно- расточная с ЧПУ	<p>Позиция 1</p> <p>1. Фрезеровать поверхность в размер 220±1,45 мм.</p> <p>2. Сверлить отверстие диаметром 23Н12 мм глубиной 29^{+0,3} мм.</p> <p>3. Сверлить отверстие диаметром 16^{+0,43} мм на проход.</p> <p>4. Рассверлить отверстие диаметром 26,5^{+0,28} мм глубиной 18 мм.</p> <p>5. Зенкеровать отверстие диаметром 24,8Н10 мм.</p> <p>6. Развернуть отверстие диаметром 25Н9 мм.</p> <p>7. Зенковать фаску 1,6х45°.</p> <p>8. Нарезать резьбу М30х1,5-6Н.</p> <p>Позиция 2 Повернуть стол станка на 15°30′.</p> <p>Повторить переходы 1-8</p> <p>Позиция 3 Повернуть стол станка на 7,5</p>	Сверлильно- фрезерно- расточной станок с ЧПУ 500HS

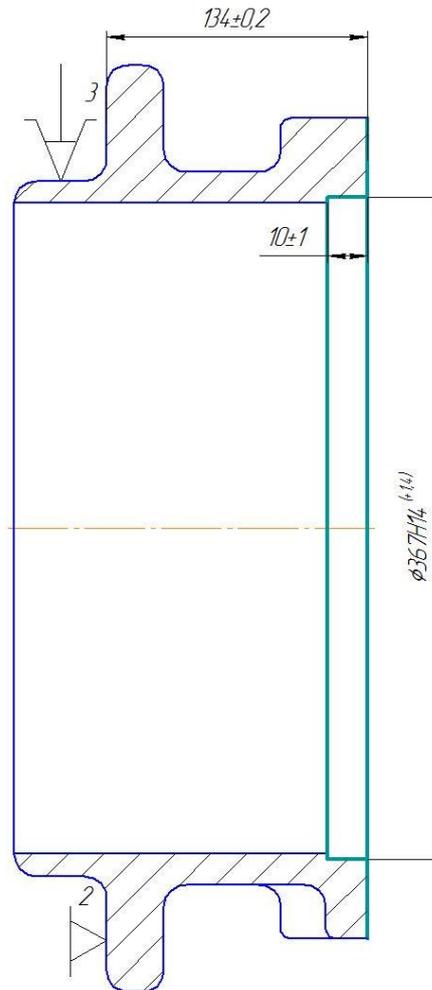


Рисунок 1.1 Схема установки для 005 операции

1.1.8 Выбор средств технологического оснащения

1.1.8.1 Выбор оборудования

В таблице 1.9 приведены технические характеристики станка 600V

Таблица 1.9 – Параметры станка с ЧПУ 600V

Наименование параметра	Значение
1	2
Размеры рабочей поверхности стола, мм	600×1250
Наибольшее перемещение, мм:	
- стола продольное X	1000
- стола поперечное Y	570

В таблице 1.10 приведены технические характеристики станка DMTG
750

В таблице 1.11 приведены технические характеристики станка 2A55

1.1.10 Расчет режимов резания

Зенковать фаску 1,6x45°

Глубина резания:

$$t=1 \text{ мм.}$$

Подача:

$$S=0,3 \text{ мм/об.}$$

Скорость резания:

$$V = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} \cdot K_v,$$

(1.5)

где T – период стойкости материала, мин;

C_v , x , y , m , u , q – коэффициент и показатели степени;

K_v – общий поправочный коэффициент/

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{iv},$$

(1.6)

где K_{mv} – коэффициент, учитывающий качество обрабатываемого материала;

K_{nv} – коэффициент, учитывающий состояние поверхности заготовки;

K_{iv} – коэффициент, учитывающий материал инструмента.

$$K_{mv} = K_{\Gamma} \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v},$$

(1.7)

где K_{Γ} – коэффициент, характеризующий, группу стали по обрабатываемости.

$$K_{mv} = 0,8 \cdot \left(\frac{750}{1100} \right)^1 = 0,55.$$

$$K_v = 0,55 \cdot 1 \cdot 1 = 0,55.$$

$$V = \frac{22,7}{45^{0,3} \cdot 1^{0,15} \cdot 0,3^{0,5}} \cdot 0,55 = 10,7 \text{ м.}$$

Число оборотов шпинделя:

$$n = \frac{1000V}{\pi \cdot D},$$

(1.8)

$$n = \frac{1000 \cdot 10,7}{3,14 \cdot 5} = 681,5 \text{ об/мин.}$$

Сила резания:

$$P_{z,y,x} = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p, \quad (1.9)$$

где C_p , x , y , n – коэффициент и показатели степени.

$$K_p = K_{mp} \cdot K_{\phi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{rp}, \quad (1.10)$$

где K_{mp} – поправочный коэффициент, учитывающий качество обрабатываемого материала.

$$K_{mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^n, \quad (1.11)$$

$$K_{mp} = \left(\frac{1100}{750} \right)^{0,75} = 1,33.$$

$$K_{pz} = 1,33 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 1 = 1,46.$$

$$K_{py} = 1,33 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 1 = 1,86.$$

$$K_{px} = 1,33 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 1 \cdot 1 = 1,86.$$

$$P_z = 10 \cdot 200 \cdot 1^1 \cdot 0,3^{0,75} \cdot 9,42^0 \cdot 1,46 = 1183,7 \text{ Н.}$$

$$P_y = 10 \cdot 125 \cdot 1^{0,9} \cdot 0,3^{0,75} \cdot 9,42^0 \cdot 1,86 = 942,5 \text{ Н.}$$

$$P_x = 10 \cdot 67 \cdot 1^{1,2} \cdot 0,3^{0,65} \cdot 18,5^0 \cdot 1,86 = 569,8 \text{ Н.}$$

Мощность резания определяем по формуле:

$$N_{рез} = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60}, \quad (1.12)$$

$$N_{рез} = \frac{1183,7 \cdot 9,42}{1020 \cdot 60} = 0,18 \text{ кВт}$$

Основное время:

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S}, \quad (1.13)$$

$$L = l + l_1 + l_2 = 3 + 3 = 6 \text{ мм.}$$

(1.14)

$$T_o = \frac{4 \cdot 4}{600 \cdot 0,3} = 0,1 \text{ мин.}$$

Расчёт остальных режимов резания ведём при помощи онлайн программы Sandvik Coromant [16].