

1. Конструкторская часть.

1.1 В связи с тем, что приобретение новых турбин взамен вышедших из строя, предприятию не выгодно. Была поставлена задача своими силами решить проблему. Заключается это в том, чтобы на предприятии организовать ремонт вышедших из строя поврежденных в процессе эксплуатации турбин.

К повреждениям турбин относятся: искривление опорного фланца; разбалансировка; разрыв лопастей; смещение гирлянды лопастей. Смещение гирлянды лопастей подвинуло на создание «приспособления для правки (выравнивания) гирлянды лопастей».

1.2 Принципиальная схема приспособления:

1) Затягивание гирлянды лопастей снаружи.

Турбина 3 базируется на станину 1, и при помощи винтового зажима слесарных тисков 4 а также шайбы 5, упорной втулки 6 и прижимного фланца 2 надёжно фиксируется. Подвижная бабка 9 совершает встречное деформации поступательное движение по направляющим 10 и вращается вокруг оси станины на подшипнике скольжения 11 вправо и влево $\approx 80^\circ$ $\approx 100^\circ$. Ролик 8 обкатывает турбину по кольцу 7. Таким образом происходит затягивание гирлянды лопастей и установка их перпендикулярно относительно опорного фланца турбины.

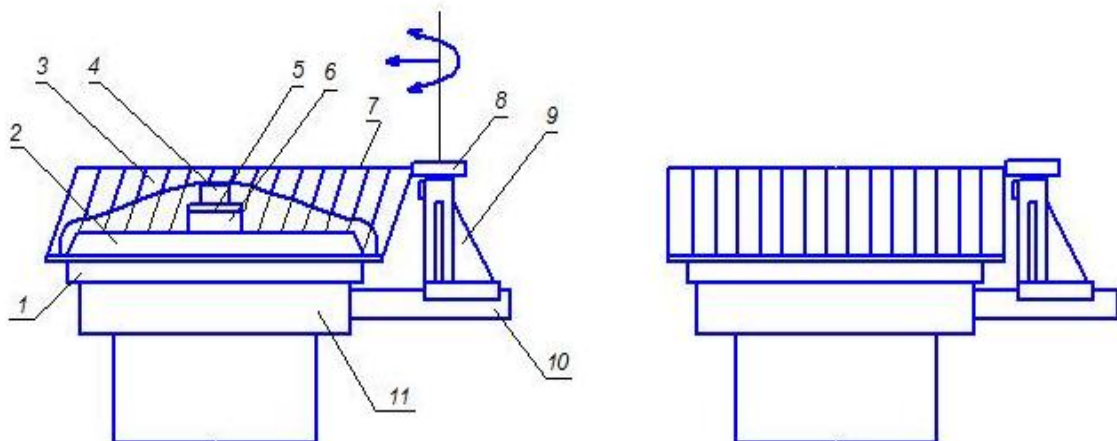


Рис. 1

1-станина; 2-прижимной фланец; 3-турбина; 4-винтовой зажим слесарных тисков; 5-шайба; 6-упорная втулка; 7-кольцо; 8-ролик; 9-подвижная бабка; 10-направляющие; 11-подшипник скольжения.

2) Вытягивание кольца гирлянды изнутри.

Турбина 1 базируется на станину, и при помощи винтового зажима слесарных тисков 4 а также шайбы 5, упорной втулки 6 и прижимного фланца 3 надёжно фиксируется. Штанга 9 вставляется между лопастей так, чтобы один конец её упирался в деформированное кольцо 2 выемкой на штанге, а другим концом входила в фиксатор 7 в подвижной бабки 8. Подвижная бабка 8 совершает встречные деформации поступательное движение передавая усилие через штангу на деформированное кольцо. Таким образом происходит вытягивание деформированного участка кольца турбины.

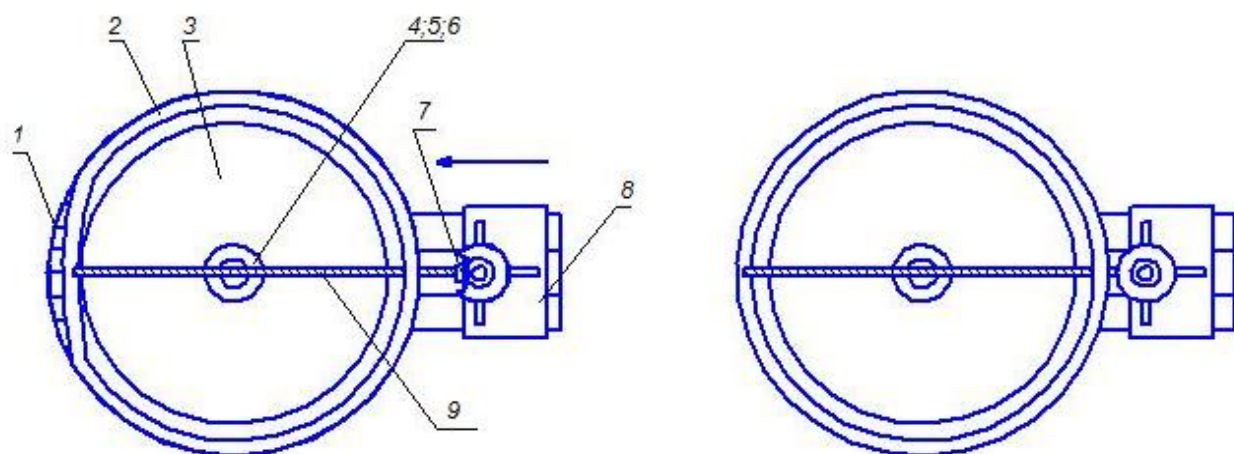


Рис. 2

1-турбина; 2- кольцо; 3-прижимной фланец; 4-винтовой зажим; 5-шайба; 6-упорная втулка; 7-фиксатор; 8-подвижная бабка; 9-штанга.

1.3 Разработка конструкции:

Разработка конструкции приспособления основывается на решении таких проблем как: вытягивание и затягивание гирлянды лопастей перпендикулярно относительно опорного фланца турбины; выравнивание опорного фланца турбины.

При разработке приспособления необходимо учитывать надёжное базирование турбины на станине. Для этого применяется винтовой зажим слесарных тисков ГОСТ 4045-75, сила зажима которого составляет 29418 Н(кгс) (табл.), чего вполне достаточно для надёжного базирования турбины на станине. Материал станины должен обладать достаточной крепостью чтобы противостоять пластической деформации, и обладать формой в виде грибка, для этих целей используем муфту от генератора эксковатора Ст.40Х. Для равномерного вращения направляющих с подвижной бабкой изобретаем подшипник скольжения, который состоит из: вкладыша; обоймы наружной; кольцо упорное торцевое; обруч упорный. Вкладыш и кольцо упорное изготовлены из латуни ЛАЗ 60-1-1-38. Крепление подшипника на вису на станине создается хомутом.

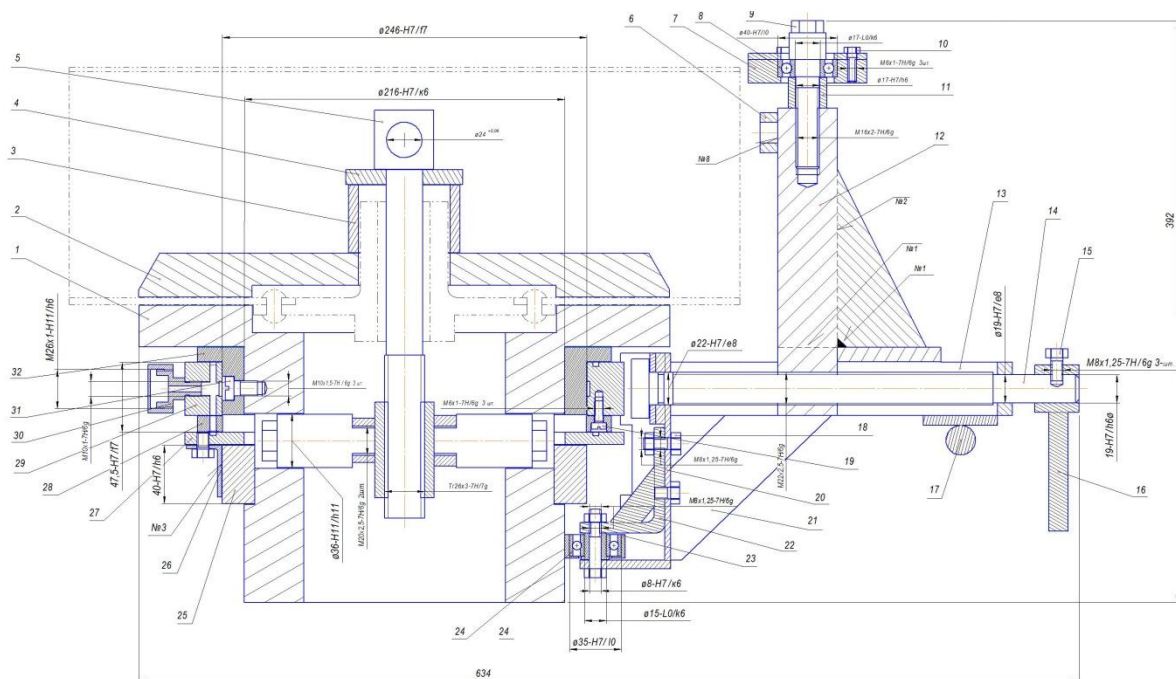


Рис. 3

1.4 Расчёт усилия правки турбины:

Рассчитываем момент сопротивления $W, \text{см}^3$ для одной лопасти:

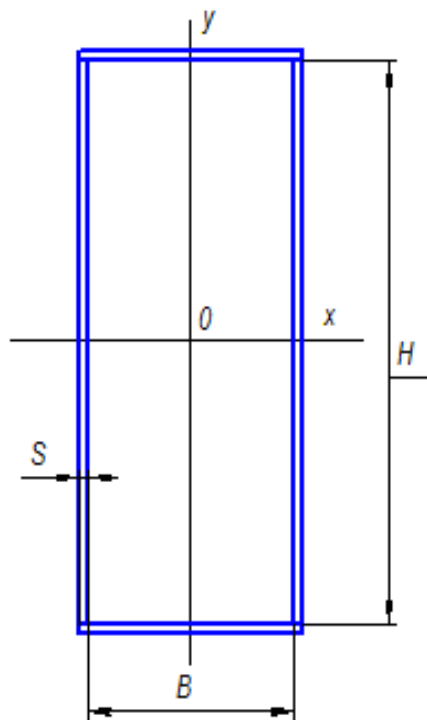


Рис. 4

$$W_y = SB^2/3 \times (3H/B + 1)$$

где: $H=152$

$$B=55$$

$$S=1.2$$

$$W_y = 1,2 \times 55^2 / 3 \times (3 \times 152 / 55 + 1) = 11253 \text{ см}^3 \text{ - для одной лопасти}$$

Допускаемое нормальное напряжение при изгибе для 42 лопастей:

$$H \times B / W \times 42 = \sigma$$

$$\sigma = (152 \times 55) / 11253 \times 42 = 31.2 \text{ МПа}$$

2. Технологическая часть.

2.1 Разработка Т.П. изготовления хомута.

Исходные данные:

1. Рабочий чертёж детали (рис.5) (лист.5)
2. Программа выпуска деталей N=50 шт/месяц.

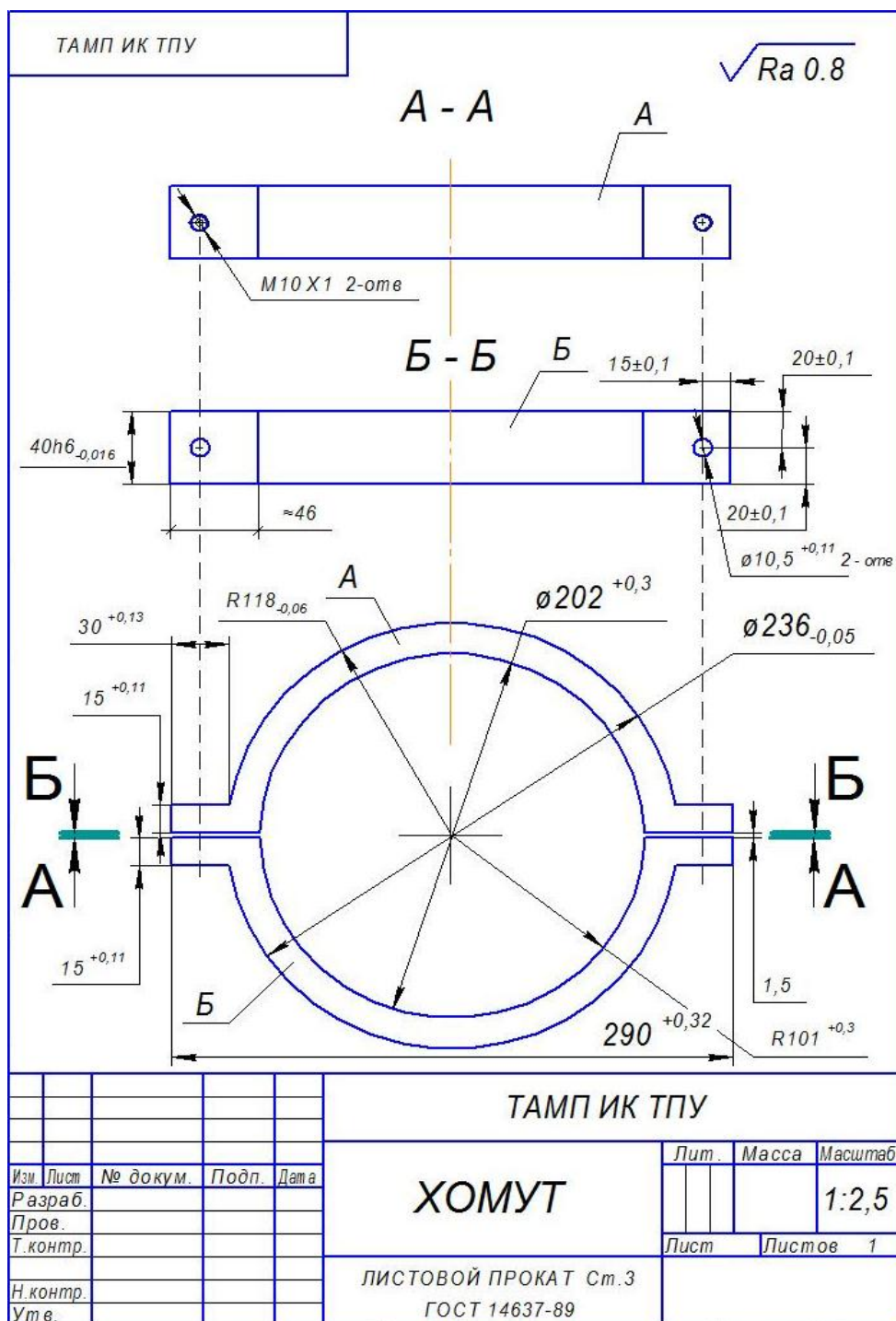


Рис.5

2.1.1. Анализ чертежа детали.

Деталь – ХОМУТ; состоит из двух деталей А и Б, является сборочной единицей, наружный контур каждой детали состоит из двух ступеней по $15^{+0,11}$, двух ступеней по $28^{+0,13}$, двух ступеней по $44^{+0,16}$, и радиуса $R 118_{-0,06}$, внутренний состоит из одного радиуса $R 101^{+0,3}$. В наружном контуре детали А находятся два сквозных резьбовых отверстия $M10 \times 1$, центра которых расположены в выступах в $15 \pm 0,1$ мм. от края, и $20 \pm 0,1$ мм в середине. В наружном контуре другой детали Б находятся два сквозных отверстия $\varnothing 10,5$ расположенные в выступах в $15 \pm 0,1$ мм. от края, и $20 \pm 0,1$ мм в середине.

Материал детали: листовой прокат Ст.3 ГОСТ 14637-89.

Деталь имеет габаритные размеры: длинна-290 мм.

и диаметр $\varnothing 236_{-0,05}$.

- посадочные размеры $R101^{+0,3}$ с шероховатостью $Ra 0,8$

- посадочный размер $40_{-0,016}$ с шероховатостью $Ra 0,8$

Деталь не подвергается термообработке.

На чертеже указаны все размеры с необходимыми отклонениями.

2.1.2. Анализ технологичности конструкции детали.

- форма детали является геометрически правильной на 95%

- не является телом вращения

- значение шероховатостей поверхностей соответствует качествам точности их размеров и методам обработки этих поверхностей

- имеется свободный отвод и подвод режущего и мерительного инструмента к обрабатываемым поверхностям

- конфигурация детали обеспечивает легкое удаление стружки

Подводя итог вышесказанному, деталь в целом можно считать технологичной.

2.1.3. Выбор заготовки.

Заготовка грубая - конфигурация заготовки не повторяет конфигурацию детали. Только один размер близок к размеру детали. Сюда относятся заготовки: прокат различного профиля, штамповка свободной ковкой.

Грубая заготовка характерна для малой программы выпуска, это единичное и мелкосерийное производство. Достоинством грубой заготовки является ее доступность и низкая стоимость, недостатком – большой расход материала и большой объем механической обработки.

С учетом технологических свойств материала детали (материал детали Сталь 3 обладает достаточной пластичностью), ее габаритов и массы, требований к механическим свойствам (особых требований нет), а также типа производства (мелкосерийное) выбираем в качестве исходной заготовки листовой прокат.

Заготовка получается при помощи одной заготовительной операции - отрезки проката.

Технологический Процесс изготовления детали ХОМУТ.

Номер		Наименование и содержание операций и переходов	Операционный эскиз	Оборудование	Приспособление
операции	перехода				
1	2	3	4	5	6
005	0	<p>Заготовительная.</p> <p>Отрезать полосу в размер $l=1500$, $n=300^{+0.32}$.</p>		Установка плазменного раскряя Cyber CUT 2060	Стол установки

010	1	<p>Гидроабразивная резка</p> <p>1. Вырезать отверстие выдерживая $\phi 202^{+0,3}$</p> <p>2. Вырезать контур А выдерживая размеры: $R118_{-0,06}$; $30^{+0,13}$; $15^{+0,11}$.</p> <p>3. Отрезать деталь А</p>		ГИДРОАБРАЗИВНЫЙ СТАНОК HYDRO-JET2010	ПРИХВАТЫ ПЕРЕДВИЖНЫЕ ФАСОННЫЕ ГОСТ 14732-69
	2	<p>1. Вырезать контур Б выдерживая размеры: $R118_{-0,06}$; $28^{+0,13}$; $15^{+0,11}$.</p>			

015	1	<p><i>Сверлильная</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установить и закрепить деталь А 2. Сверлить 2 отв. выдерживая размеры $9^{+0,09}$; $15 \pm 0,1$ 3. Нарезать резьбу выдерживая размер $M10 \times 1$ 7Н 		СВЕРЛИЛЬНЫЙ СТАНОК KNUTH R32 Basic	Специальное приспособление
	2	<p><i>Сверлильная</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установить и закрепить деталь Б 2. Сверлить 2 отв. выдерживая размер $\phi 10,5^{+0,11}$; $15 \pm 0,1$ 			
		<p><i>Шлифовальная</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Соединить детали А и Б болтами $M10 \times 1$ 2. Шлифовать поверхность выдерживая размер $40_{-0,016}$ 		ПЛОСКОШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК ACC-84-EXB	Магнитная плита

2.2 Расчет режимов обработки.

2.2.1 Расчет скорости резания:

$$V = \pi \times D \times n / 1000$$

Где: $\pi = 3,14$

D – диаметр обрабатываемой поверхности

n – число оборотов

- Для сверления \varnothing -9

$$V = 3.14 \times 9 \times 1000 / 1000 = 26.7035$$

- Для сверления \varnothing -10,5

$$V = 3.14 \times 10.5 \times 800 / 1000 = 26.3894$$

- Для нарезания резьбы M10x1

$$V = 3.14 \times 10 \times 261 / 1000 = 8.2$$

- Для гидроабразивной резки

$$V = 3.14 \times 40 \times 35 / 1000 = 4.396$$

2.2.2 Расчеты норм времени:

$$T_{шт.к} = (T_{п-з} / n) + T_{шт.}$$

$$T_{шт.} = T_0 + T_B + T_{об} + T_{от}$$

$T_{п-з}$ - подготовительно-заключительное время, мин.

T_0 – основное время, мин.

T_B – вспомогательное время, мин.

$$T_B = T_{у.с} + T_{з.0} + T_{уп} + T_{из}$$

T_{yc} – время на установку и снятие, мин.

$T_{3.0}$ – на закрепление и открепление, мин.

$T_{уп}$ – время на приёмы управления, мин.

$T_{из}$ – время на измерение, мин.

$T_{об}$ – время на обслуживание рабочего места, мин.

$$T_0 = (L / S_m) \times i$$

L – длина пути полная = $L + L_1 + L_2$

L – длина обрабатываемой поверхности

L_1, L_2 – величина врезания и перебега

i – число ходов

S_m – минутная подача

• Для сверления:

$$T_0 = (L + l) / (S \times n) = (15 + 3,4 + 1,5) / (0,15 \times 1) = 1,34 \text{ мин.}$$

$$T_0 = (L / S_m) \times I$$

$$S_m = 1000 \times 0,15 = 150$$

$$T_0 = (200 / 150) \times 1 = 1,3 \text{ мин. – для } \varnothing 9 \text{ и } \varnothing 10,5$$

$$S_m = 800 \times 0,15 = 120$$

$$T_0 = (200 / 120) \times 1 = 1,7 \text{ мин. – для } M10 \times 1$$

$$T_B = 0,08 + 0,024 + 0,01 + 0,12 = 0,234$$

$$T_{об} = T_{тех} + T_{орг} = 0,3 + 0,8 = 1,1$$

$$T_{от} = 5,5$$

$$T_{шт} = 1,3 + 0,234 + 1,1 + 5,5 = 8,134$$

$$T_{шт.к} = T_{пз} / n + T_{шт} = 5/100 + 8,134 = 8,184$$

Для резьбы измерение калибрами

$$T_{из} = 0,21$$

$$T_0 = 1,7$$

$$T_{вс} = 0,08+0,024+0,01+0,21 = 0,324$$

$$T_{шт} = 1,7+0,324+1,1+5,5 = 8,624$$

$$T_{шт.к} = (5/100)+8,624 = 8,674$$

•Для шлифования

$$i = 236/32 = 7,37 = 8$$

$$L = 236+5 = 241$$

$$T_0 = (241/2000) \times 8 = 0,964$$

$$T_{в} = T_{у.с} + T_{з.о} + T_{уп} + T_{из}$$

$$T_{у.с} = 0,072$$

$$T_{з.о} = \text{не надо, магнит}$$

$$T_{из} = 0,22$$

$$T_{от} = 4$$

$$T_{об} = 1,4$$

$$T_{в} = 0,072+0,02+0,22 = 0,312$$

$$T_{шт} = 0,964+0,312+1,4+4 = 6,676$$

$$T_{шт.к} = (3/50)+6,676 = 6,736$$