

Факультет	<u>И</u> шифр	<u>Информационные и управляющие системы</u> наименование
Кафедра	<u>И2</u> шифр	<u>Инжиниринг и менеджмент качества</u> наименование
Дисциплина	Технология роботизированного производства	

На тему

Разработка технологического процесса производства детали для станков с ЧПУ

Выполнил студент группы И8М32
Дровосеков К.С.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ

Купцов П. В.

Фамилия И.О.

Подпись

Оценка

«_____» 201_ г.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2018 г.

Содержание текстовой части

Номер раздела	Наименование раздела	Лист
	Введение	3
1.	Анализ технологичности	4
2.	Обоснование выбора заготовки	6
3.	Разработка маршрутного технологического процесса	6
4.	Разработка операционного технологического процесса на операцию № 030	10
5.	Разработка операционного технологического процесса на операцию № 035	11
	Заключение	14
	Библиографический список	15
	Приложение. Комплект технологической документации	

Введение

Виды используемой документации для различных технологических процессов изготовления или ремонта изделий машиностроения установлены ГОСТ 3.11.02 «Стадии разработки и виды документов» и ГОСТ 3.11.119 «Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы». Комплектность данных документов зависит от вида описания техпроцесса.

Вид описания технологического процесса определяется характером производства, а также стадией разработки конкретного изделия машиностроения.

Различают следующие виды описания технологического процесса:

- 1) Маршрутная карта;
- 2) Операционная карта;
- 3) Маршрутно-операционная карта.

Для серийного и крупносерийного производства применяют операционное описание, в которое входит:

- титульный лист ГОСТ 3.1105 Ф2;
- маршрутная карта ГОСТ 3.1118 Ф1, 1Б;
- операционная карта ГОСТ 3.1406 Ф3 и 2А;
- карта эскизов ГОСТ 3.1105 Ф7А;
- операционная карта технологического контроля ГОСТ 3.15.02 Ф2.

В рамках данной работы будет рассмотрен технологический процесс изготовления детали «Полоса», будут разработаны маршрутная и операционная карта в соответствии с исходными операционными эскизами.

1. Анализ технологичности

Технологичность конструкции определяется как совокупность свойств конструкции изделия, определяющих ее приспособленность к достижению оптимальных затрат при производстве, техническом обслуживании и ремонте для заданных показателей качества, объема выпуска и условий выполнения работ.

Технологичность конструкции детали зависит от рационального выбора материала. Выбор материала определяют многочисленные факторы: эксплуатационные требования, способ получения заготовки, обрабатываемость материала на операциях механической обработки, требования экономичности (использование дешевого и недефицитного материала).

Эксплуатационные требования определяют такие свойства материала, как механическая прочность, износостойкость, коррозионная стойкость, усталостная прочность, необходимость термообработки.

Для определения технологичности конструкции детали «Полоса» необходимо, для начала, рассмотреть ее назначение. предназначена для установки датчиков линейных перемещений в гидравлических приводах поступательного действия. где не нужна особая прочность или другие качества материала. Основные требования, предъявляемые к материалу данной детали в связи с её функциональным назначением, предоставлены конструктором и вычислены на основании справочных данных, приведенных в [5]. Основные требования к материалу детали представлены в таблице 2.1.

Предел текучести, σ_t МПа	230
Временное сопротивление, σ_b МПа	400
Относительное удлинение, δ_5 %	7.5
Относительное сужение, ψ %	23
Ударная вязкость, КСУ кДж/м ²	30
Твёрдость по Бриннелю, $HB\ 10^{-1}$	150
Модуль упругости, $E \cdot 10^{-5}$ при температуре от 0° до 100° С	2,1

Таблица 2.1

В качестве материала для изготовления данной детали конструктором предложена Сталь 20Х ГОСТ 4543-71. Характеристики, основные технологические свойства Стали 20Х и ее состав [6-7], взятые из ГОСТ 4543-71 представлены в таблицах ниже.

Марка	20Х
Заменитель	15Х, 20ХН, 18ХГТ
Классификация	Сталь конструкционная легированная
Применение	втулки, шестерни, обоймы, гильзы, диски, плунжеры, рычаги и другие цементируемые детали, к которым предъявляются требования высокой поверхностной твердости при невысокой прочности сердцевины, детали, работающие в условиях износа при трении.
Свариваемость	без ограничений
Флокеночувствительность	малочувствительна
Склонность к отпускной хрупкости	не склонна

Таблица 2.2

С	Si	Mn	Ni	S	P	C	Cu
0.17- 0.23	0.17 - 0.37	0.5 - 0.8	до 0,3	до 0,035	до 0,035	0,7-1	до 0,3

Таблица 2.3, состав Стали 20Х

Предел текучести, σ_T МПа	280
Временное сопротивление, σ_B МПа	470
Относительное удлинение, δ_5 %	9
Относительное сужение, ψ %	45
Ударная вязкость, КСЧ кДж/м ²	490
Твёрдость по Бриннелю, НВ 10 ⁻¹	207
Модуль упругости, $E \cdot 10^{-5}$ при температуре от 0° до 100° С	2,06

Таблица 2.4, механические свойства Стали 20Х при $T = 20^\circ \text{C}$ для сортового проката

Сравнение величин требуемых механических характеристик с величинами механических характеристик Стали 20Х, согласно ГОСТ 4543-71, позволяет сделать вывод о конструктивной пригодности Стали 20Х для изготовления детали «Полоса».

Конструкция детали «Полоса» не вызывает каких-либо сложностей с точки зрения ее технологичности. Деталь представляет собой тело вращения, конструкция которого допускает обработку ее на токарных станках и обрабатывающих центрах с соответствующей функциональностью. Определенные затруднения вызывают малые габариты детали, в особенности пазы слева, которые необходимо

фрезеровать сразу после проточки резьбы. Таким образом, можно заключить, что деталь «Полоса» является полностью технологичной. Исходя из соображений изложенных выше, для проведения большей части операций был выбран многофункциональный горизонтальный обрабатывающий центр Okuma Ace center MB-46VA/B.

2. Обоснование выбора заготовки

Анализ размеров и формы детали позволил сделать вывод: наиболее рациональным видом заготовки является сортовой прокат полоса ГОСТ 103-2006 толщина 7 мм, ширина 32 мм.

3. Разработка маршрутного технологического процесса

Прокат поставляется на завод изготовитель полосами длиной 1 метр. Распиливаем на заготовки длиной 355 мм (с припуском на обработку). Резка осуществляется автоматическим ленточнопильным станком 220x250 A-CNC-R чешской фирмы Pegas, позволяющий автоматически нарезать полосы на требуемые заготовки. Основные характеристики ленточнопильного станка 220x250 A-CNC-R [9] представлены в таблице 2.5.

Параметр	220x250 A-CNC-R
Питающее напряжение, В	3x400
Мощность, кВт	0.75/1.1
Скорость ленты, м/мин	30/65
Габариты ленты, мм	2450x26x0.9
Масса станка, кг	550
L _{min} , мм	1970
B _{min} , мм	1590
B _{max} , мм	2110
H _{min} , мм	1570
H _{max} , мм	1750
V, мм	925

Таблица 2.5

Операция 010 – транспортировка

С помощью гидравлической тележки. В ОТК на контроль.

Операция 015 – контроль

Проверяется ширина, толщина и длина детали

Операция 020 – транспортировка

С помощью гидравлической тележки. К горизонтальному станку, на фрезеровку

Операция 025 – наладочная

Операция 030 – токарно-сверлильная

фрезерно-сверлильная. С помощью вертикального многофункционального обрабатывающего центра Okuma Ace center MB-46VA/B Основные характеристики горизонтального многофункционального обрабатывающего центра Okuma Ace center MB-46VA/B представлены в таблице 2.7 [10] ниже.

Стол	
Максимальные размеры стола, мм	760*460
Расстояние от пола до верха стола, мм	970 [1000]
Максимальная нагрузка, кг	400 [345]
Перемещение	
Перемещение Ось X, мм	762
Перемещение Ось Y, мм	560
Перемещение Ось Z, мм	460
Расстояние от торца шпинделя до центра стола, мм	180 ~ 640 [150 ~ 610]
Шпиндель	
Скорость шпинделя, мин ⁻¹	8000 [15000/20000/25000/35000]
Диапазоны скоростей шпинделя	бесступенчато регулируемые
Торец шпинделя	7/24 конус №40
Диаметр переднего подшипника, мм	70
Двигатели	
Главный шпиндель, кВт	11/7.5
Ось подачи	
Скорость рабочей подачи X, Y, Z, мм/об	32
Скорости подачи	
Ось X, м/мин	40
Ось Y, м/мин	40
Ось Z, м/мин	32
Инструмент	
Хвостовик инструмента	MAS BT40
Максимальное количество инструмента	20 [32, 48]
Максимальный диаметр инструмента, мм	90 [125]
Максимальная длина (от линии измерения), мм	300
Максимальный вес инструмента, кг	8

В ходе данной операции заготовка базируется по бокам, как показано на первом эскизе. Фрезеруются торцы полосы до указанного размера 352 мм, сверлятся все отверстия с первого эскиза, нарезается резьба

Операция 035 – сверлильная

Сверлятся все отверстия с одного края детали. Базируется по бокам

Операция 040 – сверлильная

Сверлятся все отверстия с другого края детали. Базируется по бокам

Операция 045 – транспортировка

С помощью гидравлической тележки. В ОТК на контроль.

Операция 050 – контроль

Изготовленная партия поступает в ОТК, для проведения контрольных замеров произведенных деталей.

Операция 055 – транспортировка

Изготовленная партия деталей «Полоса» транспортируются в покрасочный цех для обезжиривания и нанесения покрытия.

Операция 060 – обезжиривание

Производится обезжиривание детали в ванне с помощью промышленного обезжиривающего средства.

Операция 065 – анодирование

На деталь наносится покрытие Хим. Окс. Прм. методом анодного оксидирования.

4. Разработка операционного технологического процесса на операцию №030

Данная операция выполняется на многофункциональном токарно-фрезерном обрабатывающем центре Okuma Ace center MB-46VA/B. Выбор оснастки для данного обрабатывающего центра в виде режущих пластин, свёрл и державок, будем производить из каталога Corokey продукции фирмы Sandvik [4].

Переход 1

Проводим фрезерную обработку правого и левого торцев. В качестве режущего инструмента используем фрезу CoroMill 490-040C4-14M с режущей пластиной 490R-140408M-PM 4240.

Режим обработки:

Подача $f_n = 0.15$ мм/оборот, скорость резания $VC = 230$ м/мин.

Скорость резания в оборотах в минуту:

$$n = (1000 \cdot VC) / (\pi \cdot d_3) = 245000 / (\pi \cdot 40) = 1830 \text{ об/мин}$$

Минутная подача:

$$f = f_n \cdot n = 0.15 \cdot 1830 = 275 \text{ мм/мин}$$

Путь резания равен $L = 64$ мм.

Соответственно, время обработки:

$$T_O = L / f = 64 / 275 = 0,24 \text{ мин}$$

$$T_B = 0,05 \cdot T_O = 0,012 \text{ мин}$$

Общее время обработки:

$$T = T_O + T_B \approx 0,252 \text{ мин}$$

Переход 2

Сверлим 6 отверстий $\varnothing 3.4$ насквозь под резьбу. Используем сверла CoroDrillDelta C R840-0340-30-A0A с цилиндрическим хвостовиком.

Подача $f_n = 0.15$ мм/оборот, скорость резания $VC = 120$ м/мин.

Скорость резания в оборотах в минуту:

$$n = (1000 \cdot VC) / (\pi \cdot d_3) = 120000 / (\pi \cdot 3.4) = 10000 \text{ об/мин}$$

Минутная подача:

$$f = f_n \cdot n = 0.15 \cdot 10000 = 1500 \text{ мм/мин}$$

Путь резания равен $L = 42$ мм.

Соответственно, время обработки:

$$T_O = L / f = 42 / 1500 = 0,03 \text{ мин}$$

$$T_B = 0,05 \cdot T_O = 0,0015 \text{ мин}$$

Общее время обработки:

$$T = T_O + T_B \approx 0,0315 \text{ мин}$$

Переход 3

Нарезаем резьбу М4 для 6 отверстий просверленных на прошлом переходе. Для нарезки резьбы в сквозных отверстиях подойдет метчик CoroTap 200-NM100DA-M4 B150 на резьбу М4 с шагом 0.7.

Подача $f_n = 0.7$ мм/оборот, скорость резания $VC = 22$ м/мин.

Скорость резания в оборотах в минуту:

$$n = (1000 \cdot VC) / (\pi \cdot d_3) = 22000 / (\pi \cdot 4) = 1750 \text{ об/мин}$$

Минутная подача:

$$f = f_n \cdot n = 0.7 \cdot 1750 = 1225 \text{ мм/мин}$$

Путь резания равен $L = 42$ мм.

Соответственно, время обработки:

$$T_O = L / f = 42 / 1225 = 0,035 \text{ мин}$$

$$T_B = 0,05 \cdot T_O = 0,0017 \text{ мин}$$

Общее время обработки:

$$T = T_O + T_B \approx 0,00367 \text{ мин}$$

5. Разработка операционного технологического процесса на операцию №035

Данная операция также выполняется на многофункциональном токарно-фрезерном обрабатывающем центре Okuma Ace center MB-46VA/B.

Базируем на крае полосы противоположном тому, где будут отверстия
Переход 1.

Сверлим 8 отверстий $\varnothing 3.4$ на глубину 8 мм под резьбу. Используем сверла CoroDrill Delta C R840-0340-30-A1A с цилиндрическим хвостовиком и внутренним подводом охлаждающей жидкости.

Подача $f_n = 0.15$ мм/оборот, скорость резания $VC = 120$ м/мин.

Скорость резания в оборотах в минуту:

$$n = (1000 \cdot VC) / (\pi \cdot d_3) = 120000 / (\pi \cdot 3.4) = 10000 \text{ об/мин}$$

Минутная подача:

$$f = f_n \cdot n = 0.15 \cdot 10000 = 1500 \text{ мм/мин}$$

Путь резания равен $L = 64$ мм.

Соответственно, время обработки:

$$T_O = L / f = 64 / 1500 = 0,043 \text{ мин}$$

$$T_B = 0,05 \cdot T_O = 0,0021 \text{ мин}$$

Общее время обработки:

$$T = T_O + T_B \approx 0,0451 \text{ мин}$$

Переход 2.

Нарезаем резьбу М4 для 8 отверстий просверленных на прошлом переходе.

Для нарезки резьбы в глухих отверстиях подойдет метчик CoroTap 300-NM100DA-M4 D150 на резьбу М4 с шагом 0.7.

Подача $f_n = 0.7$ мм/оборот, скорость резания $V_C = 22$ м/мин.

Скорость резания в оборотах в минуту:

$$n = (1000 \cdot V_C) / (\pi \cdot d_3) = 22000 / (\pi \cdot 4) = 1750 \text{ об/мин}$$

Минутная подача:

$$f = f_n \cdot n = 0.7 \cdot 1750 = 1225 \text{ мм/мин}$$

Путь резания равен $L = 48$ мм.

Соответственно, время обработки:

$$T_O = L / f = 48 / 1225 = 0,04 \text{ мин}$$

$$T_B = 0,05 \cdot T_O = 0,002 \text{ мин}$$

Общее время обработки:

$$T = T_O + T_B \approx 0,042 \text{ мин}$$

Заключение

В ходе выполнения данной курсовой работы удалось на практике ознакомиться с процессом оформления комплекта технологической документации для различных технологических процессов, а также с требованиями, предъявляемыми к оформляемой документации.

В рамках данной работы, в соответствии с выданным вариантом задания, был разработан технологический процесс изготовления детали «Полоса». Для этого были оформлены маршрутная и операционная карта, подробно описан сам технологический процесс, произведен подбор режущего и вспомогательного инструмента для каждой операции, рассчитаны режимы резания и время обработки.

Вся документация была оформлена в соответствии с ГОСТ 3.11.02 «Стадии разработки и виды документов» и ГОСТ 3.11.119 «Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы».

Библиографический список

1. ГОСТ 1050-88// [Электронный ресурс] URL:
http://standartgost.ru/g/ГОСТ_1050-88
2. Марочник стали и сплавов // [Электронный ресурс] URL:
http://www.splav-kharkov.com/mat_start.php?name_id=87
3. ГОСТ 19903-74 // [Электронный ресурс] URL:
<http://docs.cntd.ru/document/gost-19903-74>
4. Каталог Sandvik Coromant Corokey 2010
5. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя – [В 3-х томах]. – Москва, 2001.
6. ГОСТ 19903-74 // [Электронный ресурс] URL:
<http://vsegost.com/Catalog/42/42481.shtml>
7. Марочник стали и сплавов // [Электронный ресурс]
URL:http://www.splav-kharkov.com/mat_start.php?name_id=32
8. ГОСТ 2590-2006 // [Электронный ресурс] URL:
<http://vsegost.com/Catalog/47/47557.shtml>
9. Официальный сайт компании Pumori North-West – [оборудование для обработки листа, труб, профиля](#), автоматический консольный ленточнопильный станок 220x250 А-CNC-R // [Электронный ресурс] URL:
http://pumorinw.ru/produkcija/oborudovanie_dlya_obrabotki_listy_trub_profilya/le ntochnopilnye_stanki/avtomaticheskie/220_a_cnc_r/
10. Официальный сайт компании Pumori North-West – промышленное оборудование для металлообработки, многофункциональные 5-ти координатные обрабатывающие центры серии MULTUS // [Электронный ресурс] URL:
http://pumorinw.ru/produkcija/metallorazrabotka_oborudovanie/mnogofunkcionalnye_stanki/5ti_koordinatnye_tokarnofrezernye_obrabatyvayuyemye_centry/seriya_stankov_multus/

Дудл.																				
Взам.																				
Подп.										Изм.	Лист	№ докум.	Подпись.	Дата						
													1	1						
Разраб.	Дровосеков К.С.																			
Провер.	Купцов П.В.																			
Принял																				
Утвержд.					Полоса															
Н.контр.																				

Приложение

КОМПЛЕКТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

На технологический процесс изготовления

детали «Полоса»

Проверил _____/_____
Подпись Ф.И.О

Разработал _____/_____
Подпись Ф.И.О

Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата											
БГТУ «Военмех»				Маршрутная карта								Литера		КП					
Материал						Код единицы величины	Масса детали	Заготовка						Ед. нормирования	Норма расхода	Кодиф. материала			
наименование, марка				код				Код и вид		профиль и размеры		код дет.	Масса						
Полоса, Сталь 20Х ГОСТ 4543-71				1			0,01	Сортовой прокат		1000 мм									
Номер			Наименование и содержание операции				Оборудование (код, наименование, инвентарный номер)		Приспособление и вспомогательный инструмент (код, наименование)		Кодиф. штучно-заготовочно-времени	Код раб.	Календ. обраб. дет.	Код тариф. сетки	Объем производ-ственной партии		Т изд.		
цеха	участка	операции									код профессии	разраб.	ед. нормирования	код вида нормы					Т шт.

		005	Заготовительная	Ленточнопильный станок 220х250 А-СNC-R											
		010	Транспортировка	Гидравлическая тележка											
		015	Контроль	Оборудование ОТК											
		020	Транспортирование	Гидравлическая тележка											
		025	Наладочная	Okuma Ace center MB-46VA/B											
		030	Фрезерно-сверлильная с ЧПУ	Okuma Ace center MB-46VA/B											
		035	Сверлильная с ЧПУ	Okuma Ace center MB-46VA/B											

											Разраб.	Иванов			Лист
											Проверил.	Купцов			
															Лист.
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Н. контр.				3

Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата															
БГТУ «Военмех»				Маршрутная карта								Литера		КП									
Материал						Код единицы величины	Масса детали	Заготовка						Ед. нормирования	Норма расхода	Кодиф. материала							
наименование, марка				код				Код и вид		профиль и размеры		код дет.					Масса						
Полоса, Сталь 20Х ГОСТ 4543-71				1			0,01	Сортовой прокат		1000 мм													
Номер			Наименование и содержание операции				Оборудование (код, наименование, инвентарный номер)	Приспособление и вспомогательный инструмент (код, наименование)	Кодиф. итучно-го вре-мени		Код. раб.	Кодиф. обраб. дет.	Код тариф. сетки	Объем производ- ственной партии	Т изд.								
цеха	участка	операции							код проф- фессии		разраб.	ед. нар- мирования	код вида нормы		Т шт.								

		040	Сверлильная с ЧПУ	Okuma Ace center MB-46VA/B												
		045	Транспортирование	Гидравлическая тележка												
		050	Контроль	Оборудование ОТК												
		055	Транспортирование	Гидравлическая тележка												
		060	Обезжиривание	Ванна												
		065	Анодирование	Устройство для анодирования												

											Разраб.	Иванов			Лист
											Проверил.	Купцов			
															Лист.
															4
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Н. контр.				

Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата		ГОСТ 3.1404-74 Форма 1									
БГТУ «Военмех»				Операционная карта механической обработки															
								Полоса											
Нам цеха	Нам. уча- стка	Нам. опер- ации	Наименование операции				Наименование и марка материала		Масса детали		Заготовка								
											профиль и размеры			твёрдость		масса			
1	1	030	Фрезерно-сверлильная с ЧПУ				Сталь 20Х ГОСТ 4543-71		0,01		Полоса 1000м			---		0,02			
Кол. одн. обраб. дет.			Оборудование (наименование, модель)					Приспособлен. (код и наименование)							Охлаждение				
			Okuma Ace center MB-46VA/B																
Нам. перех	Содержание перехода		Инструмент (код и наименование)					Расчетн. разм.		t	i	Режим обработки			T _o	T _B			
			вспомогательный	режущий	измерительный	диаметр ширина	Длина	S	n			V							
1	Обработка правого и левого торцев		-	CoroMill 490-040C4-14M		-	-	64	275		0.35	1830	230	0,24	0,012				
2	Сверление 6 отверстий ø3.4		-	CoroDrillDelta C R840-0340-30-A0A		-	3,4	42	1500		0.15	10000	120	0.03	0,001 5				
3	Нарезание резьбы М4-7Н.		-	CoroTap 200-NM100DA-M4 B150		-	4	42	1225		0.15	1750	22	0.035	0,001 7				
															5				

Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата											
БГТУ «Военмех»				Операционная карта механической обработки															
								Полоса											
Нам цеха	Нам. уча- стка	Нам. опер- ации	Наименование операции				Наименование и марка материала		Масса детали	Заготовка									
										профиль и размеры			твёрдость		масса				
1	1	035	Сверлильная с ЧПУ				Сталь 20Х ГОСТ 4543-71		0,01	Полоса 1000м			---		0,02				
Кол. одн. обрад. дет.			Оборудование (наименование, модель) Okuma Ace center MB-46VA/B				Приспособлен. (код и наименование)						Охлаждение						
Нам. перех	Содержание перехода		Инструмент (код и наименование)			Расчетн. разм.		t	i	Режим обработки			T _o	T _B					
			вспомогательный	режущий	измерительный	диаметр ширина	длина			S	n	V							
1	Сверление 8 отверстий Ø3.4		-	CoroDrill Delta C R840-0340-30-A1A			3,4	64	0,15		0,35	10000	125	0,043	0,00 21				
2	Нарезание резьбы М4-7Н		-	CNMG 09 03 04-WF			4	64	0.7		0,7	1750	22	0,04	0,00 2				
														6					

Дудл.			
Взам.			
Подл.			

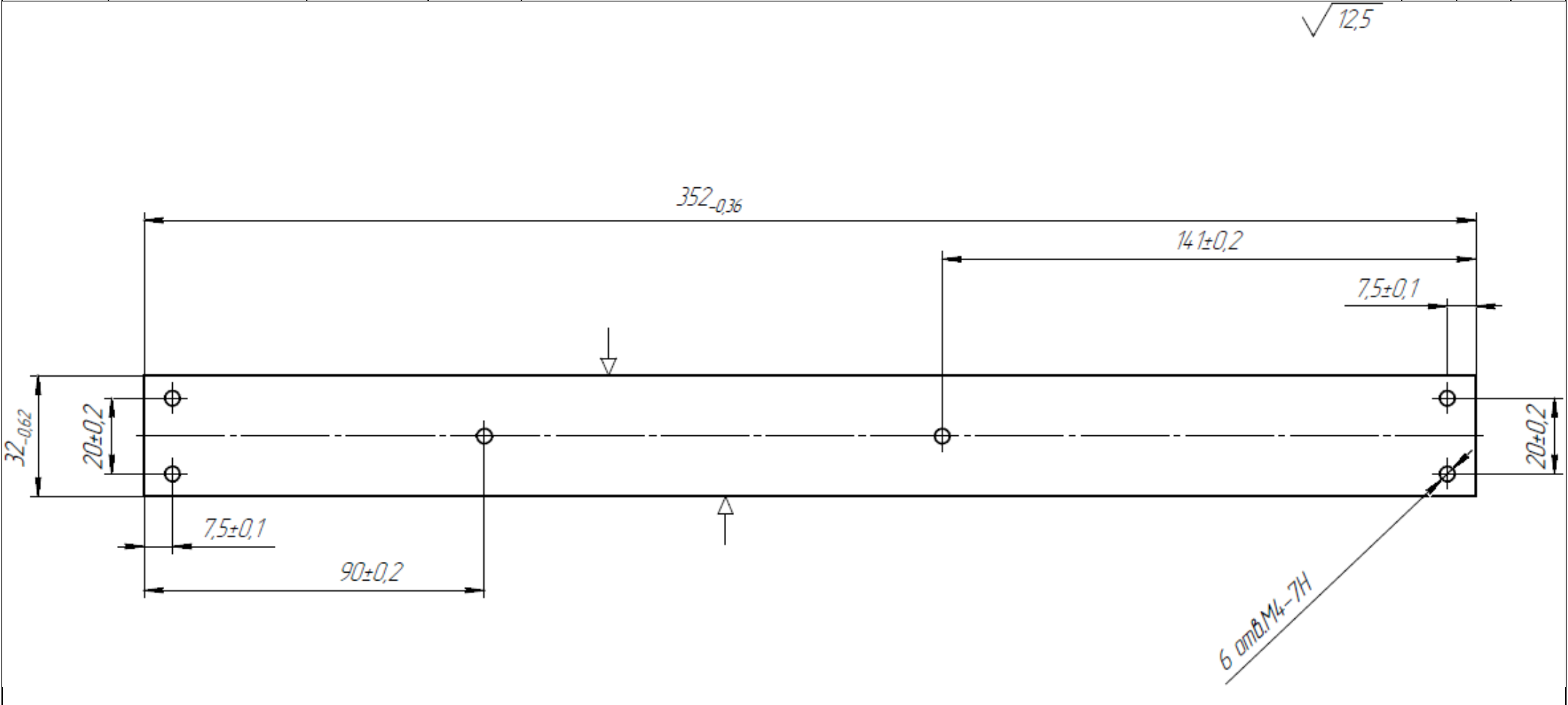
[illegible]

Наименование операции			Наименование, марка материала		МД
050 Контроль			Полоса, Сталь 20Х ГОСТ 4543-71		0.01
Наименование оборудования	То	Тб		Обозначение ИОТ	
Стол ОТК	4.4	4.32			

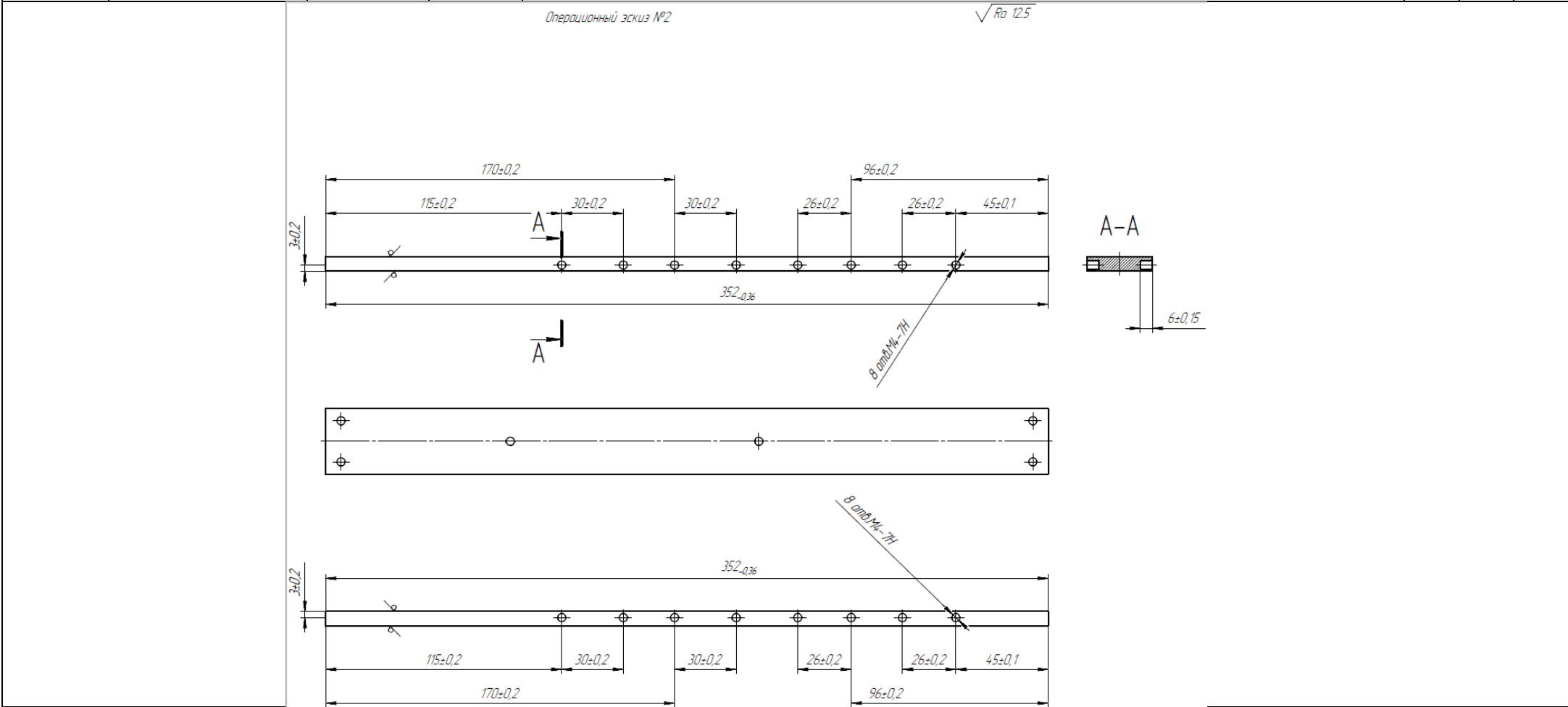
<i>P</i>	<i>Контролируемые параметры</i>	<i>Код средств ТО</i>	<i>Наименование средств ТО</i>	<i>Объём и ПК</i>	<i>То/Тв</i>
01	Проверить длину 1 352 _{-0,356}	SKRAB 40360	Штангенцикуль		0,9/0,21
02	Проверить резьбу 2 4 ^{+0,012}	28041	Резьбомер		0,9/0,21
03	Проверить резьбу 3 4 ^{+0,012}	28041	Резьбомер		0,9/0,21
04	Проверить расположения отверстий 4 115 ^{+0,2} _{-0,2}	SKRAB 40360	Штангенцикуль		0,9/0,21
05	Проверить расположения отверстий 5 170 ^{+0,2} _{-0,2}	SKRAB 40360	Штангенцикуль		0,9/0,21
06	Проверить расположения отверстий 6 30 ^{+0,2} _{-0,2}	SKRAB 40360	Штангенцикуль		0,9/0,21
07	Проверить расположения отверстий 7 30 ^{+0,2} _{-0,2}	SKRAB 40360	Штангенцикуль		0,9/0,21
08	Проверить расположения отверстий 8 26 ^{+0,2} _{-0,2}	SKRAB 40360	Штангенцикуль		0,9/0,21
09	Проверить расположения отверстий 9 26 ^{+0,2} _{-0,2}	SKRAB 40360	Штангенцикуль		0,9/0,21
10	Проверить расположения отверстий 10 45 ^{+0,1} _{-0,1}	SKRAB 40360	Штангенцикуль		0,9/0,21
11	Проверить расположения отверстий 11 96 ^{+0,2} _{-0,2}	SKRAB 40360	Штангенцикуль		0,9/0,21
	Проверить расположения 115 ^{+0,2}	SKRAB 40360	Штангенцикуль		0,9/0,21

12	отверстий 12	115 ^{+0,2} _{-0,2}	SKRAB 40360	Штангенциркуль		0,9/0,21
13	Проверить расположения отверстий 13	170 ^{+0,2} _{-0,2}	SKRAB 40360	Штангенциркуль		0,9/0,21
14	Проверить расположения отверстий 14	30 ^{+0,2} _{-0,2}	SKRAB 40360	Штангенциркуль		0,9/0,21
15	Проверить расположения отверстий 15	30 ^{+0,2} _{-0,2}	SKRAB 40360	Штангенциркуль		0,9/0,21
16	Проверить расположения отверстий 16	26 ^{+0,2} _{-0,2}	SKRAB 40360	Штангенциркуль		0,9/0,21
17	Проверить расположения отверстий 17	26 ^{+0,2} _{-0,2}	SKRAB 40360	Штангенциркуль		0,9/0,21
18	Проверить расположения отверстий 18	45 ^{+0,1} _{-0,1}	SKRAB 40360	Штангенциркуль		0,9/0,21
19	Проверить расположения отверстий 19	20 ^{+0,2} _{-0,2}	SKRAB 40360	Штангенциркуль		0,9/0,21
20	Проверить расположения отверстий 20	7,5 ^{+0,1} _{-0,1}	SKRAB 40360	Штангенциркуль		0,9/0,21
21	Проверить расположения отверстий 21	7,5 ^{+0,1} _{-0,1}	SKRAB 40360	Штангенциркуль		0,9/0,21
22	Проверить расположения отверстий 22	20 ^{+0,2} _{-0,2}	SKRAB 40360	Штангенциркуль		0,9/0,21
23	Проверить расположения отверстий 23	90 ^{+0,2} _{-0,2}	SKRAB 40360	Штангенциркуль		0,9/0,21
24	Проверить расположения отверстий 24	141 ^{+0,2} _{-0,2}	SKRAB 40360	Штангенциркуль		0,9/0,21
25	Проверить глубину отверстий 25	6	SKRAB 40361	Штангенциркуль		0,9/0,21
OK		Операционная карта контроля				8

Дудл.																
Взам.																
Подп.										Изм.	Лист	№ докум.	Подпись.	Дата		
Разраб.	Дровосеков К.С.					БГТУ «ВОЕНМЕХ»										
Провер.	Купцов П.В.															
Принял																
Утвержд.					Полоса										030	
Н.контр.																

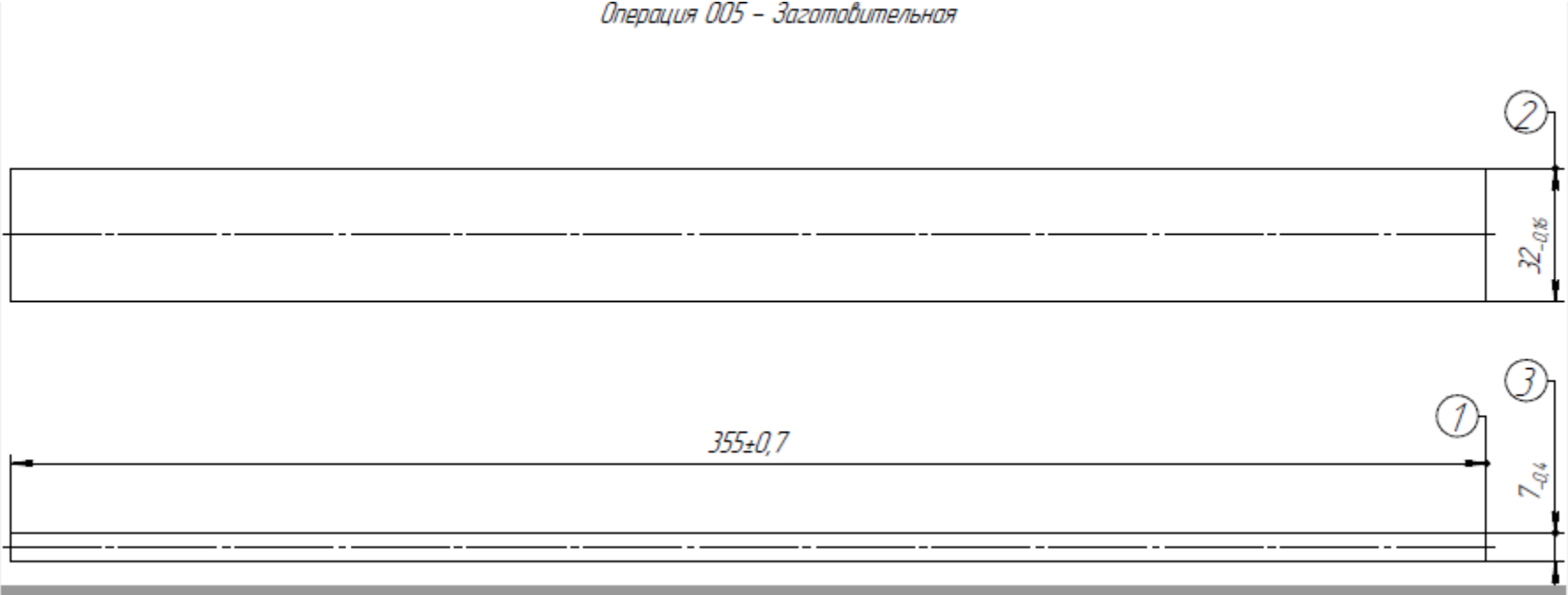


Дудл.																
Взам.																
Подп.										Изм.	Лист	№ докум.	Подпись.	Дата		
Разраб.	Дровосеков К.С.					БГТУ «ВОЕНМЕХ»										
Провер.	Купцов П.В.															
Принял																
Утвержд.					Полоса											035
Н.контр.																



Дудл.																				
Взам.																				
Подп.										Изм.	Лист	№ докум.	Подпись.	Дата						
Разраб.	Дровосеков К.С.					БГТУ «ВОЕНМЕХ»														
Провер.	Купцов П.В.																			
Принял																				
Утвержд.				Полоса																
Н.контр.														005						

Операция 005 – Заготовительная



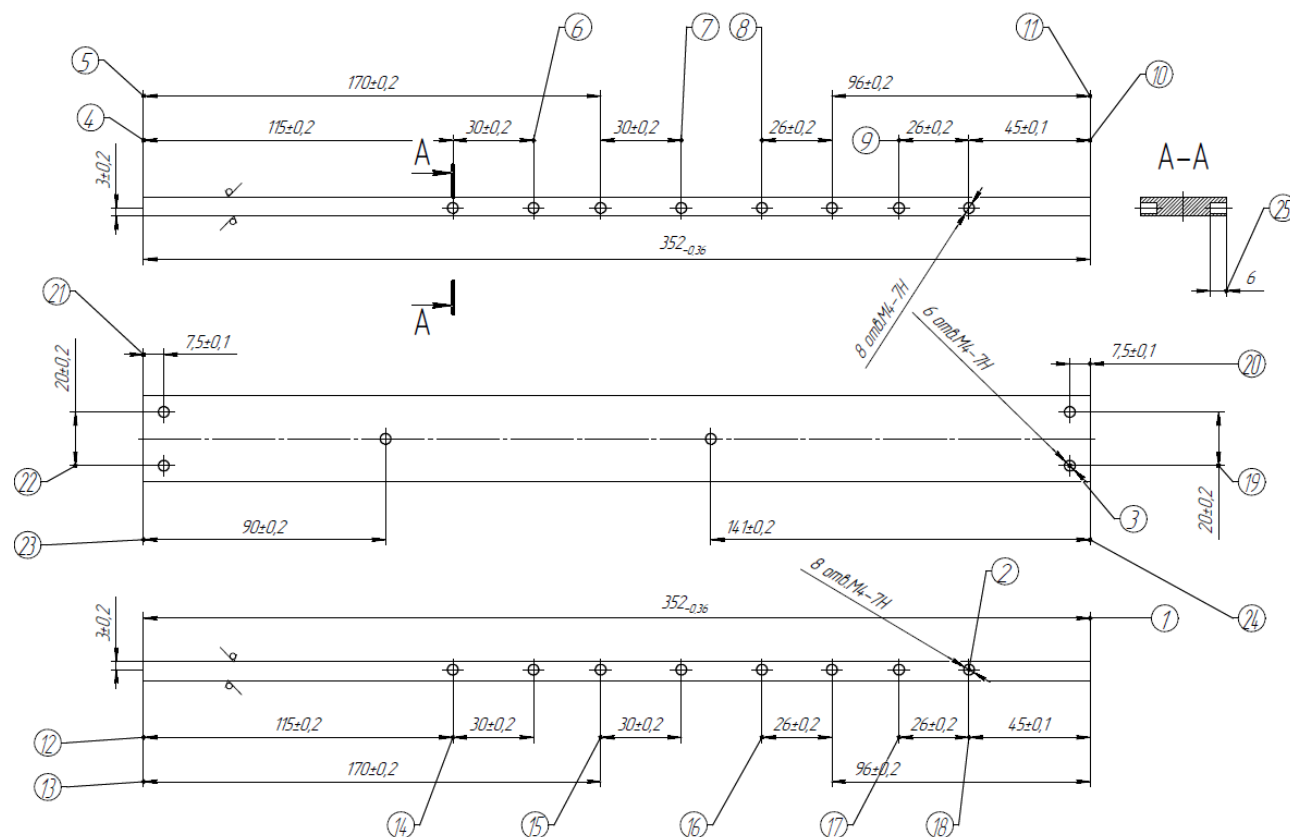
Дудл.														
Взам.														
Подп.										Изм.	Лист	№ докум.	Подпись.	Дата
Разраб.	Дровосеков К.С.													
Провер.	Купцов П.В.													
Принял														
Утвержд.														
Н.контр.														

БГТУ «ВОЕНМЕХ»

Полоса

050

Операция 050 – Контроль



КЭ

Карта эскизов

12

[illegible]

[illegible]