



ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
"ДОЛГОПРУДНЕНСКИЙ ТЕХНИКУМ"

Специальность 15.02.08 "Технология машиностроения"

Дисциплина ОП.09 "Технологическая оснастка"

# КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

на тему:

Анализ станочного приспособления  
для обработки отверстия  $\phi 45H9$  мм в детали "Плита"  
ДТОО.150208.ОП09.КП2018.03

Студент:

А.П.Бурлак

Руководитель проекта:

А.Ю.Козловский

Долгопрудный, 2018

ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
"ДОЛГОПРУДНЕНСКИЙ ТЕХНИКУМ"

Специальность 15.02.08 "Технология машиностроения"  
Дисциплина ОП.09 "Технологическая оснастка"

Утверждаю  
Зам.директора по учебной работе  
\_\_\_\_\_/С.Г.Каралетян/  
(подпись) (инициалы, фамилия)  
\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 2018 г.  
(число) (месяц)

# КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

на тему:

Анализ станочного приспособления  
для обработки отверстия  $\phi 45H9$  мм в детали "Плита"  
ДТОО.150208.ОП09.КП2018.03

Студент: \_\_\_\_\_ А.П.Бурлак  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Группа: \_\_\_\_\_ ТМ-3-181  
(шифр группы)

Руководитель проекта: \_\_\_\_\_ А.Ю.Козловский  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Дата сдачи проекта: \_\_\_\_\_  
Нормо-контроль \_\_\_\_\_ А.Ю.Козловский  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Замечания \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Оценка: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Долгопрудный, 2018

ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
"ДОЛГОПРУДНЕНСКИЙ ТЕХНИКУМ"

Специальность 15.02.08 "Технология машиностроения"

## ЗАДАНИЕ

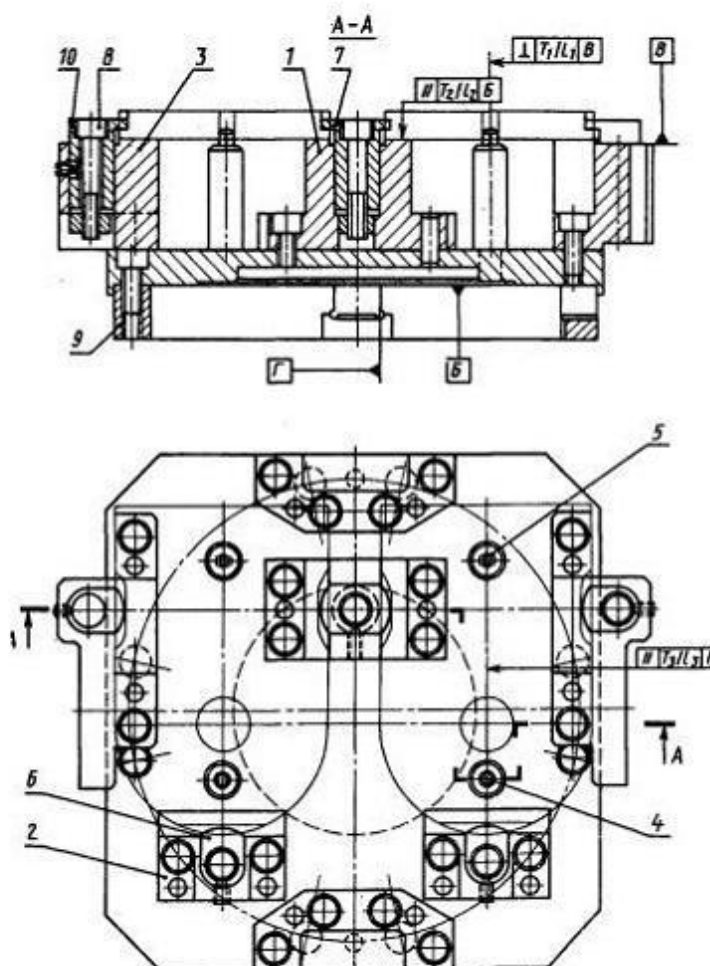
на выполнение курсового проекта  
по дисциплине ОП.09 "Технологическая оснастка"

Студенту \_\_\_\_\_ группы ТМ-3-181  
(фамилия, имя, отчество) (шифр группы)

1. Тема проекта: Анализ станочного приспособления для обработки отверстия  $\phi 45H$  мм детали "Плита" ДТОО.150208.ОП.09.КП2018.03

2. Исходные данные:

1. Эскиз приспособления, [1], стр. 69, рис. 112 \*



2. Тип производства – мелкосерийный

\* Альбом по проектированию приспособлений: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов / Б.М.Базров, А.И.Сорокин, В.А.Губарь и др. – М: Машиностроение, 1991. – 121 с.: ил.

### 3. Комплектование курсового проекта

- обложка
- лист с подписями
- задание
- ведомость документов проекта

#### 3.1. Расчетно-пояснительная записка:

- содержание пояснительной записки
- введение
- 1. Анализ исходных данных
- 2. Устройство и работа приспособления
- 3. Точность обработки детали на станке
  - 3.1 Предварительный расчет приспособления на точность
  - 3.2 Схема базирования детали в приспособлении
  - 3.3 Расчет исполнительных размеров элементов приспособления
- 4. Привод приспособления
  - 4.1 Определение действующих сил резания
  - 4.2 Выбор расчетной схемы и выбор или вывод формулы для расчета сил на приводе
  - 4.3 Определение сил на приводе.
- заключение
- библиографический список

#### 3.2. Графическая часть:

- чертеж приспособления
- чертеж детали
- чертеж 3D-модели детали

Специальность 15.02.08 "Технология машиностроения"

Утверждена на заседании цикловой комиссии : Протокол № 1 от 29.08.2018

Руководитель проекта: \_\_\_\_\_ / А.Ю.Козловский /  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Студент: \_\_\_\_\_ / А.П.Бурлак /  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Задание выдано: \_\_\_\_\_ Срок сдачи: \_\_\_\_\_  
Председатель комиссии 15.02.08: \_\_\_\_\_ / А.Ю.Козловский /  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Долгопрудный, 2018

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
				Графическая документация			
A0			ДТОО.150208.ОПО9.КП2018.03.001 СБ	Приспособление для растачивания отверстия $\phi 45H7$ мм в детали "Плита"	1	1 лист	
A2			ДТОО.150208.ОПО9.КП2018.03.002	Чертеж детали "Плита"	1	1 лист	
A3			ДТОО.150208.ОПО9.КП2018.03.003	Чертеж модели-3D детали "Плита"	1	1 лист	
				Текстовая документация			
A4			ДТОО.150208.ОПО9.КП2018.03. ПЗ	Пояснительная записка	1	22 страницы	
<p><b>ДТОО.150208.ОПО9.КП2018.03</b></p>							
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	Бурлак						
Пров.	Козловский						
Н.контр.	Козловский						
Утв.							
<p>Ведомость документов проекта</p>					Лит.	Лист	Листов
						5	22
					<p>ГБПОУ МО "ДТ" ТМ-3-181</p>		

Содержание расчетно-пояснительной записки

Таблица 1. Содержание расчетно-пояснительной записки

№	Пункт записки	Страница
1	Содержание пояснительной записки.....	6
2	Введение.....	7
3	1. Назначение приспособления и анализ исходных данных...	8
4	2. Устройство и работа приспособления.....	10
5	3. Точность обработки.....	11
6	3.1. Предварительный расчет точности приспособления...	11
7	3.2. Схема базирования.....	12
8	3.3. Расчет исполнительных размеров элементов приспособления...	13
9	4. Привод приспособления.....	15
10	4.1. Расчет действующих сил резания.....	15
11	4.2. Выявление схемы действия сил в приспособлении и расчет сил закрепления.....	16
12	4.3. Расчет винтового зажима.....	18
13	Заключение.....	21
14	Библиографический список.....	22

Перв. примен.

Стр. №

Подп. и дата

Изм. № докл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Бурлак			
Проб.	Козловский			
Н.контр.	Козловский			
Утв.				

ДТОО.150208.ОПО9.КП2018.03 ПЗ

Пояснительная  
записка

Лит.	Лист	Листов
	6	22
ГБПОУ МО "ДТ"		
ТМ-3-181		





параллельными осями на цилиндрический и срезанный пальцы по ГОСТ 12209-66 и ГОСТ 12210-66, [ 7 ], стр. 358, рис. 7:

5) обработка выполняется на многоцелевом вертикальном станке модели 21104Н7Ф4, [ 4 ], стр. 44-45, таб. 10:

Таблица 2. Техническая характеристика станка

№ п/п	Технологический параметр	Числовое значение
1	Размеры рабочей поверхности стола, Перемещение стола, мм: продольное поперечное	630 x 400
2	Вертикальное перемещение шпиндельной бабки, мм Вылет шпинделя, мм	500 450
3	Расстояние от торца шпинделя до рабочей поверхности стола, мм: наименьшее наибольшее	200 700
4	Конус шпинделя (точность АТ5 по ГОСТ 19860 - 74) Частота вращения шпинделя, мин <sup>-1</sup> Мощность привода шпинделя, кВт	30 - 3000 5,5
5	Подача, мм/мин: шпиндельной бабки стола (продольная и поперечная) Скорость быстрого хода стола шпиндельной бабки, мм/мин Вместимость инструментального магазина, шт. Время смены, с: инструмента заготовок	50 - 2000 20-2000 16 10 20

Изм. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДТОО.150208.ОПО9.КП2018.03 ПЗ	Лист
						9

## 2. Устройство и работа приспособления

Описание устройства и работы приспособления выполнено в соответствии с типовыми описаниями [ 2 ].

Плита приспособления монтируется на кольцевом основании поз. 9. На плите установлены опорные пластины поз. 1, 2 (две штуки), 3 (две штуки) и установочные пальцы поз. 4, 5 (две штуки). На опорных пластинах установлены прихваты 6 (две штуки), 7, 10 (две штуки).

Приспособление является двухместным.

Базовой деталью приспособления является плита установленная на кольце поз. 9. На плите установлены опорные пластины поз. 1, 2 (две штуки), 3 (две штуки), в каждой из которых смонтированы прихваты.

Каждая заготовка устанавливаются на плоскость, образованную верхними плоскостями опорных пластин, гладкий палец поз. 4 (две штуки) и срезанный палец поз. 5 (две штуки). Закрепление производится механическими прихватами 6 (две штуки), 7 и 10 (две штуки). При этом, двухсторонний прихват 7 одновременно прижимает две заготовки.

После закрепление обрабатывается отверстие  $\phi 47$  мм в детали "Плита".

И-в. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	И-в. № дубл.	Подп. и дата	Д Т О О . 1 5 0 2 0 8 . 0 П О 9 . К П 2 0 1 8 . 0 3 П 3	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### 3. Точность обработки

Целью точностных расчетов является проверка возможности обеспечения точности размеров, выдерживаемых на операции. При этом на точность обработки влияет ряд технологических факторов: точность изготовления приспособления, точность его установки на станке. Износостойкость установочных элементов и жесткость, погрешность установки обрабатываемой детали в приспособлении, направление, конструкция и форма зажимных элементов. Эти факторы вызывают общую погрешность обработки  $\varepsilon_{\Sigma}$ , которая не должна превышать допуск  $IT_{\partial}$  выполняемого размера при обработке заготовки, т.е.  $\varepsilon_{\Sigma} \leq IT_{\partial}$ .

#### 3.1. Предварительный расчет точности приспособления

Для обеспечения заданной точности обработки при работе на настроенном станке, необходимо выдержать следующую зависимость:

$$IT_{\partial_{\text{дет}}} \geq IT_{\text{пр}} + \sqrt{\varepsilon_{\text{обр}}^2 + \varepsilon_{\text{у}}^2},$$

где: 1)  $IT_{\partial_{\text{дет}}} = 0,52 \text{ мм}$  – допуск на размер детали в данной операции по операционному эскизу;

2)  $IT_{\text{пр}}$  – допуск на неточность изготовленных установочных элементов приспособления, влияющих на точность обработки, в практике часто принимают

$$IT_{\text{пр}} = \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{2}\right) \times T_{\partial_{\text{дет}}};$$

3)  $\varepsilon_{\text{обр}} = 0,052 \text{ мм}$  – [ 8 ], стр. 27, табл. 3.5 – погрешности, зависящие от принятого метода обработки (экономическая точность);

4)  $\varepsilon = 0,09 \text{ мм}$  – [ 8 ], стр. 50, табл. 3.36 погрешность установки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Д Т О О . 1 5 0 2 0 8 . 0 П 0 9 . К П 2 0 1 8 . 0 3 П 3	Лист
						11
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата		

С учетом п. 3:

$$IT_{дет} = 0,52 \text{ мм} \geq \frac{3}{2} \times \sqrt{\epsilon_{обр}^2 + \epsilon_{у}^2} = \frac{3}{2} \times \sqrt{0,052^2 + 0,09^2} + \frac{3}{2} \times 0,15 = 0,23 \text{ мм},$$

таким образом, приспособление обеспечивает необходимую точность обработки.

### 3.2. Схема базирования

Деталь "Плита" устанавливается в приспособлении по типовой схеме, [ 4 ], стр. 17, табл. 7, рис. 4 "На плоскость, круглый срезанный пальцы с вертикальными осями":

- плоскость - опорные точки 1, 2 и 3 - установочная база;
- гладкий цилиндрический палец - опорные точки 4, 5;
- срезанный палец - опорная точка 6.

Таким образом реализована правила шести точек.

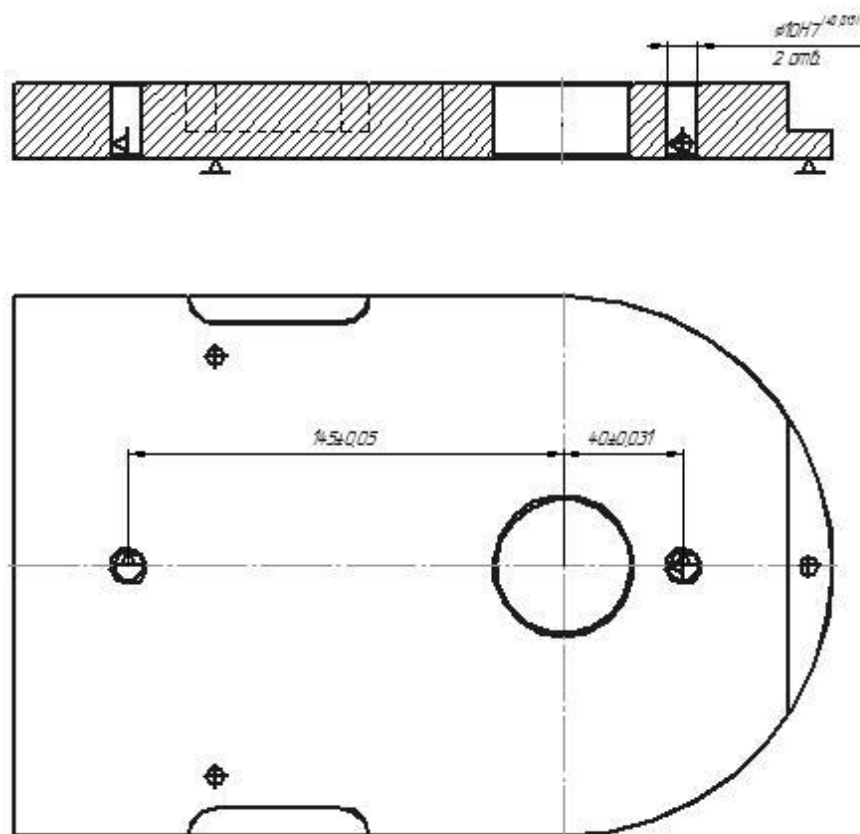


Рис. 1. Схема базирования детали "Плита"

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДТОО.150208.ОПО9.КП2018.03 ПЗ	Лист 12
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата		

### 3.3. Расчет исполнительных размеров установочных пальцев

Для данного станочного приспособления на точность обработки заготовки влияют размеры установочных цилиндрического и срезанного пальцев.

Расчеты для приспособления выполняются в соответствии с рекомендациями [ 7 ], стр. 568-569 по примеру 31.

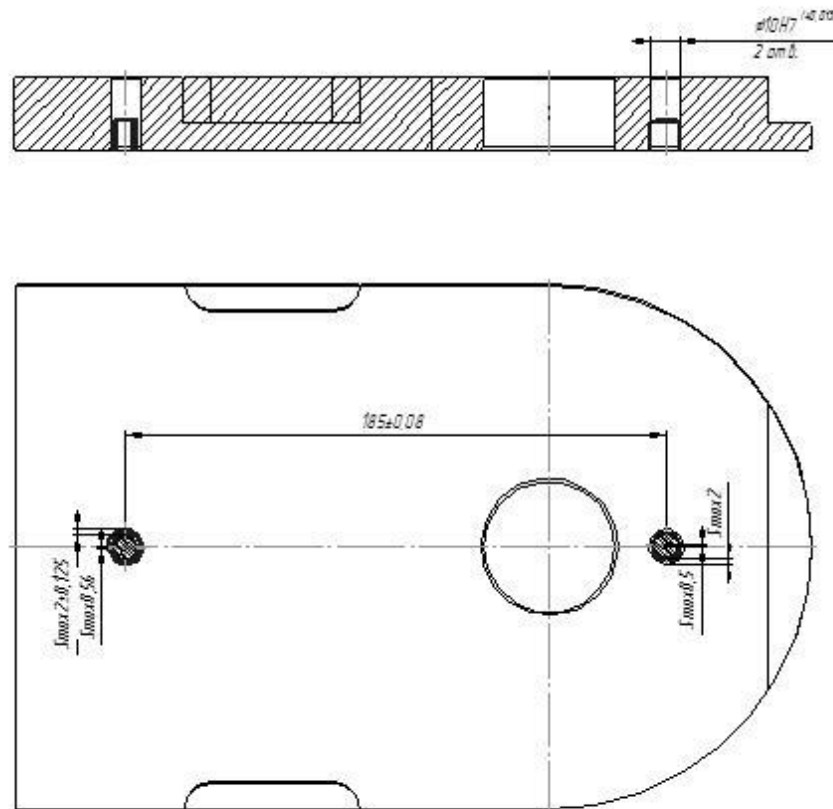


Рис. 2. Схема установки детали "Плита" на цилиндрический и срезанный пальцы

Исходные данные для расчета:

1) диаметры отверстий под пальцы в заготовке равны:

$$D_{\text{ц}} = D_{\text{ср}} = 10\text{H}7 = 10^{+0,018} \text{ мм};$$

2) расстояние между осями этих отверстий

$$L_{\text{д}} = 185 \text{ мм с допуском } IT_{L_{\text{д}}} = \pm 0,08 \text{ мм};$$

3) допустимые смещения:

$$\text{доковое } w_{\text{дон}} = \pm 0,07 \text{ мм, угловое } v_{\text{дон}} = 5' \text{ мм};$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДТОО.150208.ОПО9.КП2018.03 ПЗ	Лист
						13

4) допуск расположения обработанной поверхности независимый.

Требуется определить исполнительные размеры диаметров пальцев, допуск  $IT_L$  на расстояние между осями пальцев и ширину  $b$  ленточки срезанного пальца.

Решение:

1) на диаметры пальцев назначается поле допуска  $f7$ .

2) исполнительные размеры диаметров пальцев

$$d_{ц} = d_{ср} = 10f7 \text{ мм} = 10_{-0,028}^{-0,013} \text{ мм} = 9,987_{-0,015} \text{ мм}.$$

3) максимальные зазоры между пальцами и отверстиями

$$S_{\max ц} = S_{\max ср} = 0,018 + 0,028 = 0,046 \text{ мм}.$$

4) максимальные боковое смещение заготовки вдоль и по нормали к линии центров пальцев

$$\omega = 0,07 \geq 0,5 \times S_{\max ц} = 0,5 \times 0,046 = 0,023 \text{ мм}.$$

Условие (19) на стр. 560 выполняется:

5) по формуле (25) на стр. 568 максимальное угловое смещение  $\gamma_{\max} = \arctg [0,5 \times (S_{\max ц} + S_{\max ср}) / L] = \arctg [0,5 \times (0,018 + 0,028) / 185] = \arctg 0,0001243243 = 0,0071232576 = 25'' < [\gamma_{\max}] = 5'$ .

Условие (26) удовлетворяется:

6) по формулам (28)...(30)

расчетный диаметр срезанного пальца

$$d_{ср,р} = d_{ср, \max} - 0,25IT_{d_{ср}} = 10 - 0,25 \times 0,125 = 9,96878 \text{ мм};$$

расчетный диаметр отверстия под срезанный палец

$$D_{ср,р} = D_{ср, \min} + 0,25IT_{D_{ср}} = 10 + 0,25 \times 0,125 = 10,03125 \text{ мм};$$

расчетное смещение оси срезанного пальца

$$\varepsilon_{ср,р} = 0,5 \times (IT_{D_{ср}} - S_{\min ц}) + IT_{d_{ср}} = 0,5 \times (0,028 - 0,018) + 0,125 = 0,13 \text{ мм};$$

7) по ГОСТ 12210 - 66 \* для пальцев диаметром 20 мм ширина ленточка  $b = 2$  мм. Проверяется выполнение условия (27):

$$[b] = 2 \text{ мм} \leq b = 0,25 \times (D_{ср,р} + d_{ср,р}) \times (D_{ср,р} - d_{ср,р}) / \varepsilon_{ср,р} = 0,25 \times (10,0045 + 9,98325) \times (10,0045 - 9,98325) / 0,0435 = 2,44 \text{ мм},$$

условие выполняются.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изн. № подл.	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДТОО.150208.ОПО9.КП2018.03 ПЗ	

#### 4. Привод приспособления

Надежность закрепления детали, определяется исходя из условия отсутствия изменения положения обрабатываемой детали под действием сил, действующих на нее (силы резания, веса, инерции, центробежные).

##### 4.1. Расчет действующих сил резания

Расчет сил резания для сверления отверстия выполнен в соответствии с рекомендациями [ 6 ], стр. 381-386. В данном приспособлении происходит обработка отверстия (см. пункт 1 ПЗ). Для объективности силового расчета необходимо, чтобы были выбраны наибольшие действующие силы. Поэтому далее сравниваются два перехода обработки:

Переход 1 – сверление отверстия диаметром 25 мм:

1) геометрические параметры резания:

$D = 25$  мм – диаметр обработки (сверления отверстия);

$t = 0,5 \times D = 0,5 \times 25 = 12,5$  мм – глубина резания

2) подача, табл. 35:

$$s_0 = 0,38 - 0,43 \text{ мин}^{-1}, \text{ принято } s_0 = 0,43 \text{ мин}^{-1};$$

3) крутящий момент и осевая сила рассчитывается по формуле, стр. 385, значения коэффициентов, стр. 385:

$$C_p = 68, C_M = 0,0345, q_p = 1,0, q_M = 2,0, y_p = 0,7, y_M = 0,8,$$

$K_p = K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750}\right)^{0,75} = \left(\frac{450}{750}\right)^{0,75} \approx 0,68$  – коэффициент учитывающий фактические условия обработки (материал детали), стр. 362 табл. 9

$$P_o^{CB} = 10 C_p D^q s^y K_p = 10 \times 68 \times 23^1 \times 0,43^{0,7} \times 0,68 = 5891 \text{ Н},$$

$$M_{KP}^{CB} = 10 C_M D^q s^y K_p = 10 \times 0,0345 \times 23^2 \times 0,43^{0,8} \times 0,68 = 63,2 \text{ Н/м}.$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Д Т О О . 1 5 0 2 0 8 . 0 П 0 9 . К П 2 0 1 8 . 0 3 П 3	Лист 15
№ № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		



Схема закрепления:

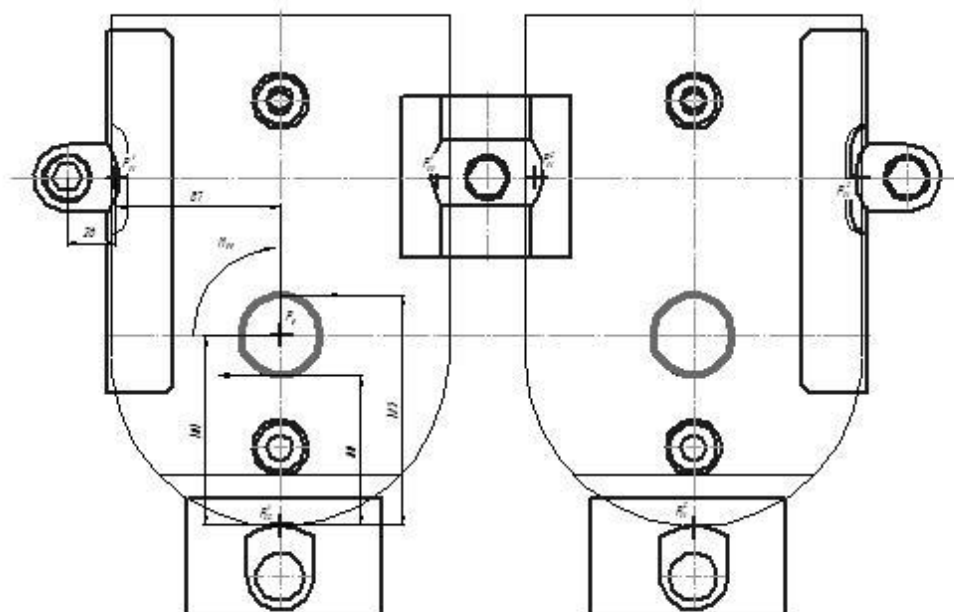
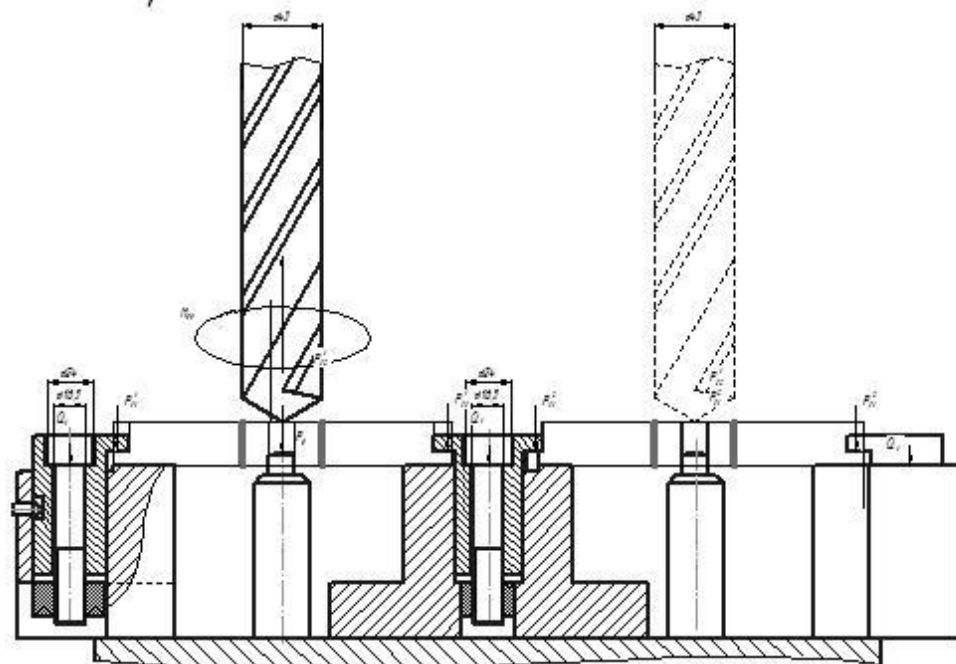


Рис. 3. Схема закрепления детали "Плита"

Уравнения равновесия действующих сил будет включать силы действующую на заготовку и процируемые на ось Z (ось вращения инструмента)

$$(G_D + P_3) = K \times P_{\sigma}$$

И-в. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
И-в. № подл.	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

ДТОО.150208.ОПО9.КП2018.03 ПЗ

Лист  
17

после преобразования

$$P_3 = K \times (P_0 - G_D) = 2,5 \times (10373 - 82) = 25727 \text{ Н}$$

где  $G_D = 8,33 \text{ кг}$  (по чертежу модели детали)  $\times 9,81 \text{ Н/кг} = 82 \text{ Н}$

$$P_0 = 10373 \text{ Н}$$

$$K = K_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 = 1,5 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,0 \times 1,3 \times 1,2 \times 1,0 \approx 2,3,$$

принимает значение  $K=2,5$ , стр. 384

где  $K$  – коэффициент запаса, [ 7 ], стр. 382–384,

$K_0 = 1,5$  – гарантированный коэффициент запаса;

$K_1 = 1,0$  – учитывает увеличение сил резания

из-за случайных неровностей на обрабатываемых поверхностях заготовок, при черновой обработке

$K_2 = 1,0$  – учитывает увеличение сил резания

вследствии затупления режущего инструмента, [ 7 ] табл. 2, стр. 382,

$K_3 = 1,0$  – учитывает увеличение сил резания

при прерывистом резании (врезание и выход инструмента),

$K_4 = 1,3$  – характеризует постоянство силы закрепления,

$K_5 = 1,2$  – характеризует эргономику немеханизированного приспособления,

$K_6 = 1,0$  – учитывается при наличии моментов, стремящихся повернуть заготовку,

#### 4.3. Расчет винтового зажима

Расчет выполняется в соответствии с рекомендациями [7], стр. 384–391.

Исходные данные:

- 1) сила закрепления  $P_3 = 28815 \text{ Н}$ , см. пункт 4.3;
- 2) диаметр резьбы  $M20 \text{ мм}$ , см. чертеж приспособления;
- 3) затяжка контролируемая; вмятины на поверхности заготовки не допускаются;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДТОО.150208.ОПО9.КП2018.03 ПЗ	Лист
						18

- 4) нагрузка на винтовой ЭЗМ статическая;
- 5) способ закрепления по чертежу станочного приспособления – винтом по ГОСТ 11738–84, деталь с резьбовым отверстием неподвижна, форма конца винта – плоская кольцевая, головка винта  $D = D_{н.т} = 30$  мм;
- 6)  $d_{в.т} = 22$  мм, по чертежу приспособления;
- 7)  $f_1 \approx 0,15$  – коэффициент трения между заготовкой и винтом.

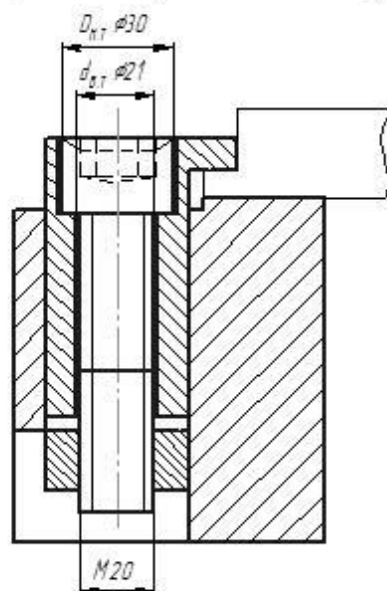


Рис. 4. Способ закрепления детали "Плита"

### Решение

1. По известным значениям для резьбы (силы закрепления и диаметра резьбы) выбираются параметры, табл. 4:

шаг резьбы  $P = 2,5$  мм, внутренний диаметр  $d_1 = 17,294$  мм, средний диаметр  $d_2 = 18,376$  мм, напряжение растяжения винта  $\sigma_p = 98$  МПа

2. По известным диаметрам, шагу резьбы, углу при вершине резьбы  $\beta = 30^\circ$  и приведенному углу трения  $\varphi_{пр} = 6^\circ 40'$  вычисляют угол подъема резьбы

$$\alpha = \arctg P / (\pi \times d_2) = 2,5 / (\pi \times 18,4) \approx \arctg (0,044) = 2,52 = 2^\circ 31' 12''$$

3. Резьбовые соединения склонны к самоотвинчиванию, поэтому необходимо определить эффективность самоторможения винтового ЭЗМ, который оценивается по КПД винтовой пары и

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Лист	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ДТОО.150208.ОПО9.КП2018.03 ПЗ

Лист  
19



## Заключение

В данном курсовом проекте выполнен анализ и расчеты по станочному приспособлению, предназначенному для обработки отверстия диаметром  $\phi 25H9$  мм в детали "Плита".

По эскизам приспособления и схеме базирования для детали "Плита" были спроектированы рабочие чертежи станочного приспособления, самой детали "Плита" и ее 3d-модели.

В пояснительной записке было сформулировано назначение приспособления, выявлена его работа, выполнены расчеты по определению предварительной точности приспособления и его погрешности, произведены расчеты зажимных элементов.

Все работы выполнялись и оформлялись в машиностроительной конфигурации отечественной системы автоматизированного проектирования Компас-3D V.16 SP1 (версия для школьников и студентов).

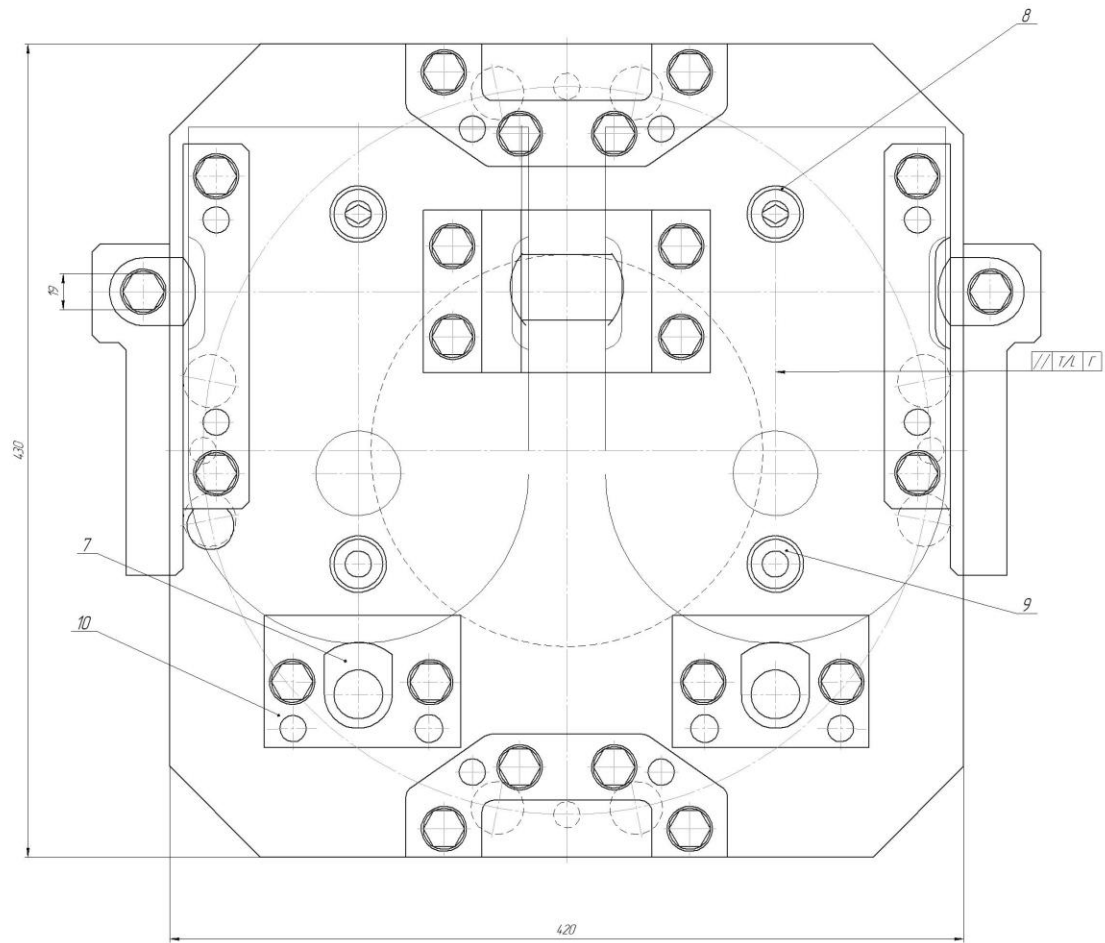
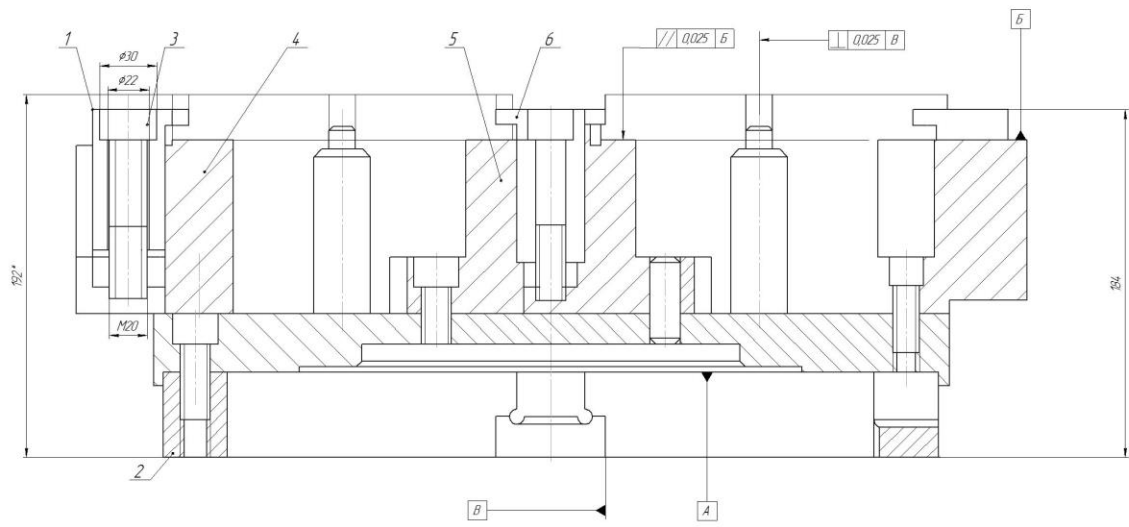
И-в. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	И-в. № дубл.	Подп. и дата	Лист 21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
ДТОО.150208.ОПО9.КП2018.03 ПЗ					
Копировал					Формат А4

## Библиографический список

1. Альбом по проектированию приспособлений: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов / Б.М.Базров, А.И.Сорокин, В.А.Губарь и др. – М.: Машиностроение, 1991. – 121 с.: ил.
2. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков. Изд-е 4-е, испр. и доп. Л.: "Машиностроение" (Ленингр. отд-ние), 1975. – 656 с.
3. Марочник сталей и сплавов. 2-е изд., доп. и испр./А.С.Зубченко, М.М.Колосков, Ю.В.Каширский и др. М28 Под общей ред. А.С.Зубченко – М.:Машиностроение, 2003. 784 с.: илл.
4. Обработка металлов резанием: Справочник технолога /А.А.Панов, В.В.Аникин, Н.Г.Бойм и др.; По общ. ред. А.А.Панова – М.: Машиностроение, 1988. – 736 с.: ил.
5. Ревин С.А. Методические указания по проектированию технологических процессов механической обработки деталей машин. Часть VII: Станочные приспособления, их расчет и проектирование. Москва – 1979.
6. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т./ Под ред. А.М.Дальского, А.Г.Косиловой, Р.К.Мещерякова, Ф.Г.Суслова М.: Машиностроение. 2003. Т2. –944 с.: ил.
7. Станочные приспособления: Справочник. В 2-х т./ Ред. совет: Б.Н.Вардашкин (пред.) и др. – М.: Машиностроение. 1984. Т1. / Под ред. Б.Н.Вардашкина, А.А.Шатилова, 1984. 592 с., ил.
8. Харламов Г.А., Тарпанов А.С. Припуски на механическую обработку: Справочник. М.: Машиностроение, 2006. – 256 с., ил.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДТОО.150208.ОПО9.КП2018.03 ПЗ	Лист
						22



- 1 Технические требования по ГОСТ 21690-76
- 2 Параметры шероховатости наружных поверхностей не должны превышать Ra 1,25 по ГОСТ 27819-73
- 3 Требования безопасности по ГОСТ 15001-73.

ИДТОО.150208.0109.КП2018.03.001 СБ				Лист	11
Исполн.	Провер.	Утверд.	Дата	Итого	Выпущено
Дизайн	А.С.С.	В.С.С.	2018	1	11
Констр.	А.С.С.	В.С.С.	2018	1	11
Техн. эк.	А.С.С.	В.С.С.	2018	1	11
Итого	4	4	2018	4	44

Приложение  
для обработки отверстий  
№4519 мм в детали ТИШТА

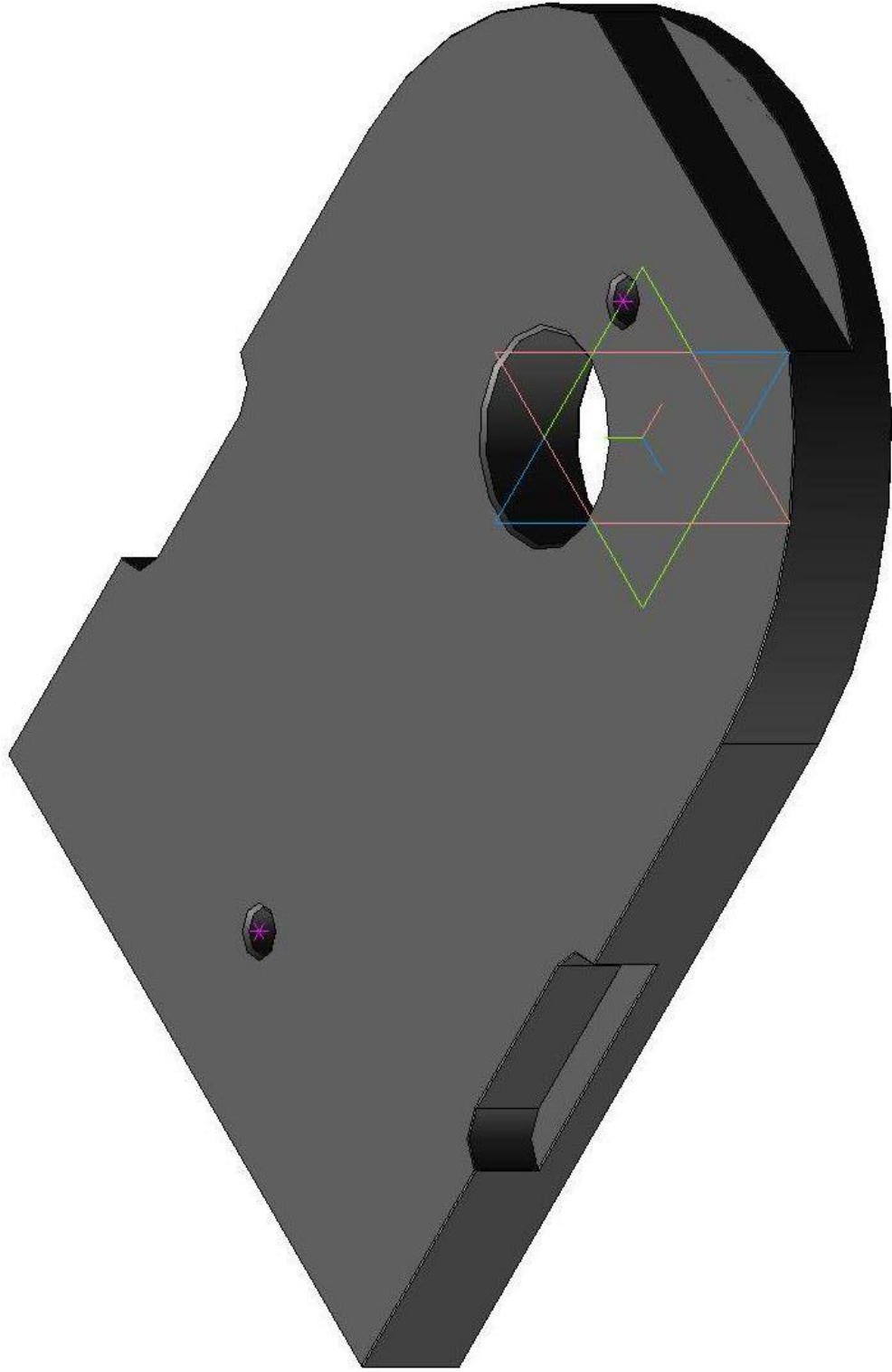
ГБТУОЗ МО "ЛТИ"  
174-3-161

ИДТОО.150208.0109.КП2018.03.001 СБ





ДТОО.150208.ОПО9.КП2018.03.003



ДТОО.150208.ОПО9.КП2018.03.003

Имя	Иван	№ докум.	№ докум.	Лист	Масса	Масса таб
Фамилия	Иванов	Бирюков	Бирюков	1		11
Посад.	Козлябский	Козлябский		Лист 3	Листов 3	
Т.контр.						
Исполн.	Козлябский					
Утв.						
				ГБПОУ МО "ДП"		
				ТМ-3-181		

Плита  
3Д-модель

Копирова

Формат А3

Лист 1 из 1

Справка №

Лист в дата

Имя № докум

Взам инв №

Лист в дата

Имя № докум