

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра ЭТПТ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

«МЕХАНИЗМ ЗАХВАТА И РАЗМЕЩЕНИЯ С ОДНООСНЫМ РОБОТОМ
МЗиР»

СОГЛАСОВАНО:

Ассистент каф. ЭТПТ

_____ Н.В. Масленников

«__» _____ 2024 г.

РАЗРАБОТАНО:

Студент гр. 9492

_____ Д.С. Чернов

«__» _____ 2024 г.

Санкт-Петербург

2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение и цель разработки механизма захвата и размещения	3
с одноосным роботом.....	3
2. Требования к механизму захвата и перемещения	3
с одноосным роботом.....	3
3. Состав и содержание работ	4
4. Результаты выполнения работ по проекту	4

1. Назначение и цель разработки механизма захвата и размещения с одноосным роботом

Полное наименование системы и ее условное обозначение:

Механизм захвата и размещения с одноосным роботом. Условное обозначение – МЗиР, Механизм линейного переноса объектов с захватом объектов.

Назначение и цели МЗиР:

Главной целью МЗиР является высокоточный линейный перенос объектов с захватом объектов при помощи присоски. МЗиР позволяет поднять заготовку и максимально точно ее переместить в линейном направлении.

Цели создания МЗиР:

МЗиР создается в целях обеспечения захвата объекта (в частности – пластикового диска) при помощи присоски и высокоточного линейного переноса для автоматизации и поддержки производственного процесса, а также – повышения производительности.

2. Требования к механизму захвата и перемещения с одноосным роботом

Вариант №10

Параметры изделия:

$X = 800 \text{ мм}$

$h = 200 \text{ мм}$

Пневмоцилиндр: EN 16 (*Тип пневмоцилиндра*)

Присоска: MVPK4 (*Тип присоски*)

Кабель-канал: ARKO 22X38 R60 (*Тип кабель-канала*)

X и h – ход вдоль горизонтальной оси и вертикальное перемещение;

3. Состав и содержание работ

Таблица 1 – Календарный план выполнения проекта

№	Название этапа	Срок выполнения этапа	Результаты этапа работ
1	Разработка частных технических заданий на составные и закупаемые детали МЗиР	14.10.2024	Техническое задание на МЗиР
2	Моделирование трехмерных моделей	21.10.2024	Чертежи деталей, паспорт изделия
3	Моделирование полноценной сборки МЗиР	25.10.2024	Чертеж общего вида, сборочный чертеж
4	Оформление конструкторской документации	04.11.2024	Паспорт изделия
5	Заказ продукции, изготовление всех составных деталей, сборочные работы МЗиР	11.11.2024	Собранный МЗиР
6	Проведение предварительных испытаний	18.11.2024	Результаты испытаний

4. Результаты выполнения работ по проекту

1. Чертеж общего вида ЛЭТИ.9492.02.10.00 ВО
2. Сборочный чертеж ЛЭТИ.9492.02.10.00 СБ
3. Чертежи деталей
4. Паспорт изделия ЛЭТИ.9492.02.10.00 ПС

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра ЭТПТ

МЕХАНИЗМ ЗАХВАТА И РАЗМЕЩЕНИЯ С ОДНООСНЫМ
РОБОТОМ
МЗиР
ПАСПОРТ
ЛЭТИ 9492.02.10.00 ПС

Студент гр. 9492:

Чернов Д.С.

Преподаватель:

Масленников Н.В.

Санкт-Петербург

2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение изделия	3
2. Предприятие изготовитель	3
3. Комплект поставки.....	3
4. Технические характеристики	4
5. Инструкция по техники безопасности	5
6. Правила хранения и транспортирования	10
7. Содержание драгоценных металлов	10

1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

- 1.1. Механизм захвата и размещения с одноосным роботом предназначен для высокоточного линейного переноса объектов с захватом объекта при помощи присоски. Целевое назначение – перенос пластикового диска.

2. ПРЕДПРИЯТИЕ ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
197022, улица Профессора Попова, д. 5, лит. Ф, Санкт-Петербург
Тел./факс: 7(812) 234-46-51, 7(812) 346-27-58.
E-mail: info@etu.ru
<https://etu.ru>

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- Механизм захвата и размещения в сборе – 1 шт.;
- Комплект технической документации – 1 компл. в составе:
 - Паспорт,
 - Техническое задание.

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Значение
Механизм захвата и размещения с одноосным роботом МЗиР	
Ход вдоль горизонтальной оси X, (мм)	800
Вертикальное перемещение h, (мм)	200
Общая высота, E (мм)	539
Длина установки, L (мм)	1334
Ширина установки, H (мм)	432
Точность позиционирования, Y (мм)	±0,09
Рабочая температура окружающей среды, °C	<80
Потребляемая мощность, (Вт)	200
Масса, (кг)	8.1

5. ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Общие указания

Механизм захвата и размещения с одноосным роботом (МЗиР) разработана и эксплуатируется в строгом соответствии с нормами охраны труда и техники безопасности, установленными «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00).

Руководство по эксплуатации МЗиР содержит подробные рекомендации и описания безопасных методов работы с системой, включая указания по настройке и регулировке. Данное руководство составлено на основе требований ГОСТ 3.1105-2011 «Единая система технологической документации», что гарантирует его полноту и соответствие стандартам.

Организация инструктажей и обучение персонала безопасным методам работы с МЗиР осуществляется в соответствии с ГОСТ 12.0.004-2015 «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения». Инструктажи охватывают все аспекты безопасной эксплуатации и обслуживания системы.

Подключение электропитания к системе и обслуживание её компонентов, включая электродвигатели, производится исключительно в соответствии с требованиями «Правил техники безопасности при эксплуатации потребителей».

5.2. Меры безопасности

При эксплуатации механизма захвата и размещения с одноосным роботом (МЗиР) необходимо строго соблюдать следующие меры безопасности.

Общие требования:

- Эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт МЗиР должен выполнять только обученный персонал, прошедший инструктаж по охране труда и имеющий соответствующий допуск.
- Перед началом работы необходимо убедиться в исправности всех компонентов системы, включая электропитание, соединительные элементы и подвижные механизмы.

Подготовка к работе:

- Проверить наличие и целостность защитных кожухов, ограждений и других элементов, предназначенных для предотвращения доступа к подвижным частям системы.
- Перед подачей питания на МЗиР убедиться, что рабочая зона свободна от посторонних предметов и людей.
- Проверьте, что система заземлена согласно требованиям ГОСТ, и все электрические соединения надежно закреплены.

Эксплуатация:

- Во время работы МЗиР не допускается нахождение персонала в зоне возможного перемещения элементов системы.
- В случае возникновения нестандартной ситуации (шумы, вибрация, перегрев компонентов) немедленно прекратить работу системы, отключить питание и сообщить о неисправности ответственному лицу.

- Запрещается открывать кожухи, производить регулировку или замену элементов во время работы системы.

Меры электробезопасности:

- Все работы, связанные с подключением и обслуживанием электропитания МЗиР, выполняются в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации потребителей» и только специалистами с соответствующей квалификацией.
- Перед любыми манипуляциями с электрическими компонентами системы необходимо отключить её от сети и проверить отсутствие напряжения.
- Проводить регулярную проверку изоляции проводов и целостности заземляющих соединений для предотвращения короткого замыкания и электрических повреждений.

Внештатные ситуации:

- В случае аварийной ситуации (замыкание, повреждение оборудования или угроза здоровью персонала) немедленно отключить систему от питания, эвакуировать людей из рабочей зоны и сообщить о происшествии в службу безопасности.
- Все действия по устранению последствий аварийной ситуации должны выполняться только квалифицированным персоналом после полной остановки системы и отключения питания.

Указания по технике безопасности

При эксплуатации механизма захвата и размещения с одноосным роботом (МЗиР) необходимо строго соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Конструкция механизма захвата и размещения с одноосным роботом обеспечивает безопасность работы обслуживающего персонала при условии её исправного состояния и надёжного заземления корпуса.

Категорически запрещается эксплуатация системы при снятых защитных кожухах и ограждениях блоков.

Перед вводом МЗиР в эксплуатацию на предприятии должна быть разработана инструкция по технике безопасности для лиц, работающих с системой. В инструкции должны быть указаны:

1. Основные положения «Правил технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;
2. Меры безопасности, соответствующие конкретным условиям эксплуатации МЗиР;
3. Положения данной инструкции по технике безопасности.

Инструкция должна быть вывешена в непосредственной близости от рабочего места.

Работы по наладке, настройке и регулировке МЗиР на предприятии осуществляются специально обученным персоналом по отдельной инструкции, утверждённой руководством предприятия или лицом, ответственным за технику безопасности.

Работы по наладке, настройке и регулировке производятся не менее чем двумя лицами, при этом одно из них должно иметь квалификационную группу не ниже IV и стаж практической работы на подобном оборудовании не менее одного года.

Периодические осмотры и планово-предупредительные ремонты системы выполняются согласно графику, утверждённому главным инженером предприятия.

Осмотр системы проводит дежурный персонал. Результаты осмотра и принятые меры по устранению неисправностей записываются в журнал работы. При осмотре особое внимание следует уделить:

- Надёжности заземления корпуса МЗиР;
- Правильности и надёжности соединения кабельных разъёмов.

Осмотр и ремонтные работы на системе выполняются только при её полном отключении от сети. При этом необходимо обеспечить видимый разрыв в цепи питания.

Квалификация персонала, выполняющего осмотр или ремонт МЗиР, должна быть не ниже IV группы для работы с оборудованием, имеющим напряжение свыше 1000 В. Лицо, руководящее работами, должно обладать квалификацией не ниже группы IV.

6. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

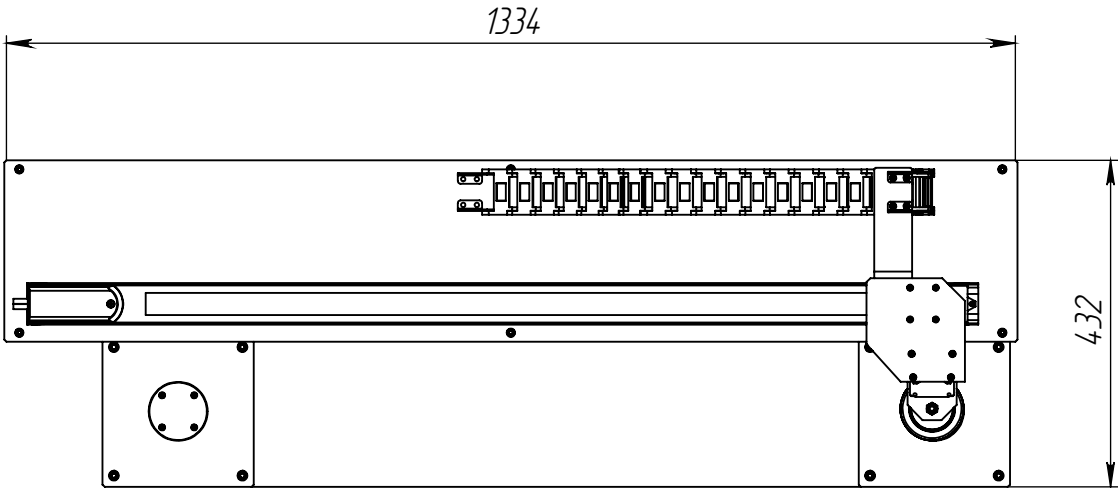
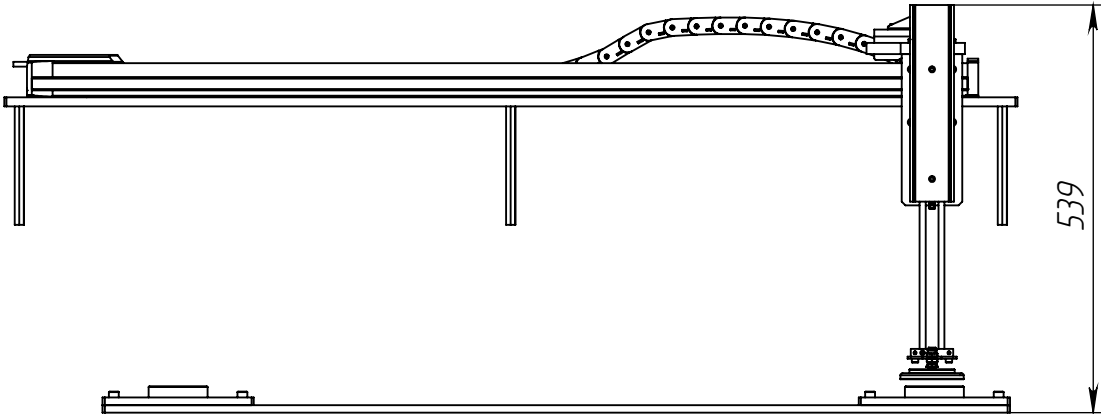
- 6.1. Хранение установки должно осуществляться в условиях хранения по группе 2 ГОСТ 15150.
- 6.2. Установку разрешается перевозить автомобильным или железнодорожным транспортом. Условия транспортирования по группе Ж ГОСТ Р 51908-2002, в том числе в части воздействия климатических факторов по группе условий хранения 7 ГОСТ 15150.

7. СОДЕРЖАНИЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

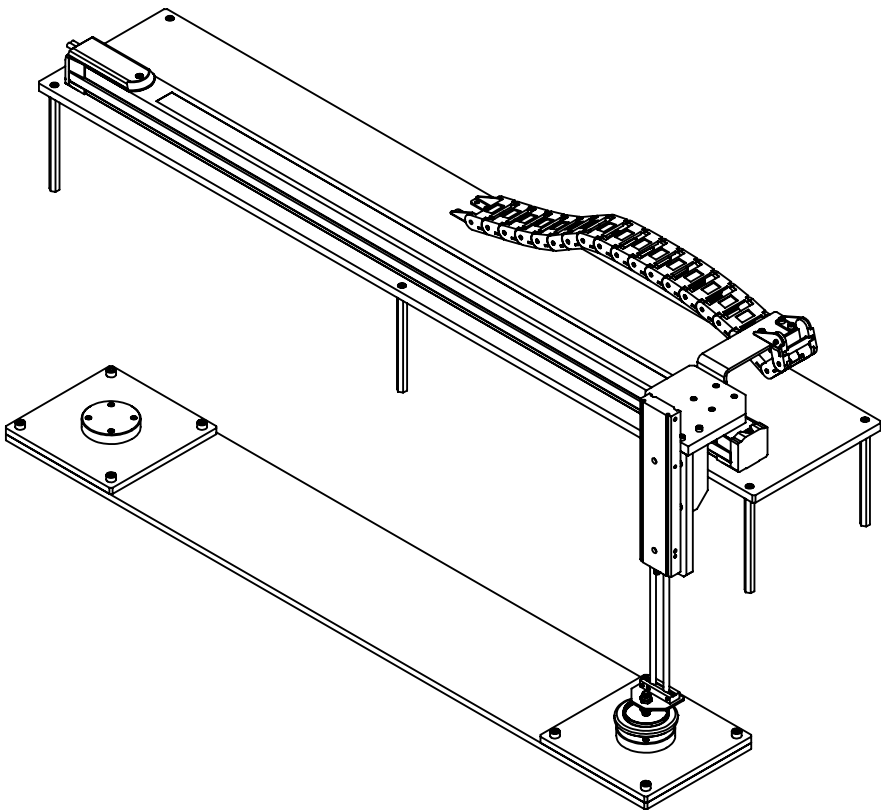
Установка не содержит драгоценных металлов.

Перв. примен.		Формат	Зона	Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чение	
Справ. №									
						<u>Документация</u>			
		A4			ЛЭТИ.94.92.02.10.00 СБ	Сборочный чертеж			
		A4			ЛЭТИ.94.92.02.10.00 В0	Чертеж общего вида			
						<u>Детали</u>			
		A4	1	ЛЭТИ.94.92.02.10.01	Столешница	1			
		A4	2	ЛЭТИ.94.92.02.10.02	Держатель пневмоцилиндра	1			
		A4	3	ЛЭТИ.94.92.02.10.03	Крепление для пневмоцилиндра	1			
					и уголка				
		A4	4	ЛЭТИ.94.92.02.10.04	Подставка под заготовку 1	1			
		A4	5	ЛЭТИ.94.92.02.10.05	Подставка под заготовку 2	2			
	Подпись и дата	A4	6	ЛЭТИ.94.92.02.10.06	Подставка под заготовку 3	2			
A4		7	ЛЭТИ.94.92.02.10.07	Уголок 1	1				
A4		8	ЛЭТИ.94.92.02.10.08	Уголок 2	1				
	Инв.№ дубл.								
					<u>Стандартные изделия</u>				
	Взам.инв.№								
			9		Винт ГОСТ Р ИСО 4762 – М8х30	8			
			10		Винт ГОСТ Р ИСО 4762 – М7х25	2			
			11		Винт ГОСТ Р ИСО 4762 – М6х25	8			
	Подпись и дата			12	Винт ГОСТ Р ИСО 4762 – М6х30	6			
			13	Винт ГОСТ Р ИСО 4762 – М7х30	6				
					ЛЭТИ.94.92.02.10.00				
Инв.№ подл.	Изм./Лист	№ докум.		Подпись	Дата				
	Разраб.	Чернов Д.С.				Механизм захвата и размещения	Лит.	Лист	Листов
	Пров.	Масленников Н.В.					1	2	
	Н.контр.						СПбГЭТУ "ЛЭТИ"		
	Утв.	Перевалов Ю.Ю.							

Формат		Зона	Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Перв. примен.			14		Винт ГОСТ Р ИСО 4762 – М9х16	9	
			15		Винт ГОСТ Р ИСО 4762 – М4х15	2	
			16		Винт ГОСТ Р ИСО 4762 – М4х10	2	
			17		Стойка Н М6х40 ГОСТ 20865-81	6	
Справ. №							
					Прочие изделия		
	БЧ		18		Присоска MVPK4	1	
	БЧ		19		Одноосный робот Single	1	
					Axis Robots RS2		
	БЧ		20		Концевой держатель	4	
					MPSPS2585_60_8_S		
	БЧ		21		Пневмоцилиндр SMC CXS16-60	1	
	БЧ		22		Звено кабель-канала	10	
					MPSPS2585-60_8_S		
	БЧ		23		Ножка стола LSFB12-156,5	6	
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Инв. № дубл.							
Взам. инв. №							
Подпись и дата							

Перв. примен.		ЛЭТИ.94.92.02.10.00 В0											
Справ. №													
													
		Все размеры для справок											
Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		ЛЭТИ.94.92.02.10.00 В0							
Инв. № подл.		Изм.		Лист		№ докум.		Подп.		Дата			
		Разраб.		Чернов Д.С.						30.12.2024			
		Пров.		Масленников Н.В.									
		Нотд.											
		Утв.		Перевалов Ю.Ю.									
		Механизм захвата и размещения					Лист		Масса		Масштаб		
									8.1		1:10		
							Лист 1		Листов 2				
											СПБГЭТУ "ЛЭТИ"		
		Копировал										Формат А4	

M 1:5

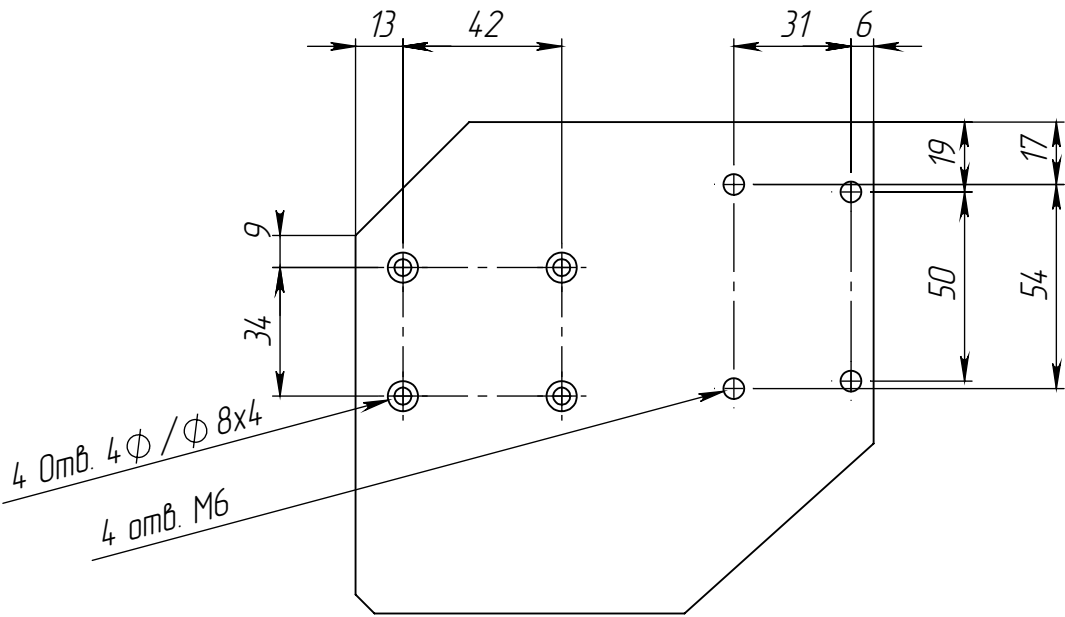


Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Перв. примен.		ЛЭТИ.94.92.02.10.00 СБ							
Справ. №									
Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		ЛЭТИ.94.92.02.10.00 СБ			
Подпись и дата		Инв. № подл.		Изм.		Механизм захвата и размещения			
				Лист		Масса		Масштаб	
				№ докум.				1:10	
				Подп.		Лист 1		Листов 1	
				Дата		СПБГЭТУ "ЛЭТИ"			
				27.12.2024					
				Разраб. Чернов Д.С.					
				Пров. Масленников Н.В.					
				Нотд.					
				Утв. Перевалов Ю.Ю.					

Перв. примен.		ЛЭТИ.94.92.02.10.02			√Ra 6,3(✓)					
Справ. №										
Подпись и дата		*Размер для справки								
Инв. № дубл.		ЛЭТИ.94.92.02.10.02					Лит.		Масса	Масштаб
Взам. инв. №		Держатель пневмоцилиндра					0.35		1:2	
Подпись и дата		Д16Т ГОСТ 4784-74					Лист 1		Листов 1	
Инв. № подл.		СПБГЭТУ "ЛЭТИ"								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
Разраб.		Чернов Д.С.		29.12.2024						
Пров.		Масленников Н.В.								
Нотд.										
Утв.		Перевалов Ю.Ю.								



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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛЭТИ.94.92.02.10.03	Лист
	2

Справ. №	Перв. примен.

Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата



Формат А4

Перв. примен.		ЛЭТИ.94.92.02.10.05					$\sqrt{Ra\ 6,3(\checkmark)}$							
Справ. №		<div><div>3 X 45,00° 4 фаски</div><div><div>200</div><div>79</div><div>15</div><div>15</div><div>79</div><div>200</div></div><div><div>4 отв. М4</div><div>4 отв. М9</div><div>*S10</div></div></div>												
Подпись и дата		Инв. № дцкл.		Взам. инв. №		*Размер для справки								
Подпись и дата		ЛЭТИ.94.92.02.10.05												
Инв. № подл.		Подставка под заготовку 2					Лист 1							
Изм.		Лист		№ докум.		Подп.		Дата		Масса		Масштаб		
Разраб.		Чернов Д.С.						29.12.2024		0.55		1:2		
Пров.		Масленников Н.В.								Лист 1		Листов 1		
Нотд.														
Утв.		Перевалов Ю.Ю.								СПБГЭТУ "ЛЭТИ"				
		Д16Т ГОСТ 4784-74												
Копировал													Формат А4	

Перв. примен.		ЛЭТИ.94.92.02.10.06							
Справ. №		<div><p>*Размер для справки</p></div>							
Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		ЛЭТИ.94.92.02.10.06			
Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подставка под заготовку 3			
Инв. № подл.		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Д16Т ГОСТ 4784-74			
Изм.		Лист		№ докум.		Подп.		Дата	
Разраб.		Чернов Д.С.						29.12.2024	
Пров.		Масленников Н.В.							
Нотд.									
Утв.		Перевалов Ю.Ю.							
Лит.		Масса		Масштаб					
Лист 1		0.49		1:1					
Листов 1		Листов 1				СПБГЭТУ "ЛЭТИ"			

Перв. примен.		Справ. №		ЛЭТИ.94.92.02.10.04					√Ra 6,3(✓)					
Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата						
Изм.		Лист		№ докум.		Подп.		Дата		ЛЭТИ.94.92.02.10.04				
Разраб.		Чернов Д.С.						29.12.2024		Подставка под заготовку 1				
Пров.		Масленников Н.В.												
Нотд.										Лист 1		Листов 1		
Утв.		Перевалов Ю.Ю.								Д16Т ГОСТ 4784-74				
										СПБГЭТУ "ЛЭТИ"				

8 отв. М8

3 X 45,00°
4 фаски

15

185

200

15

185

588

1200

*S10

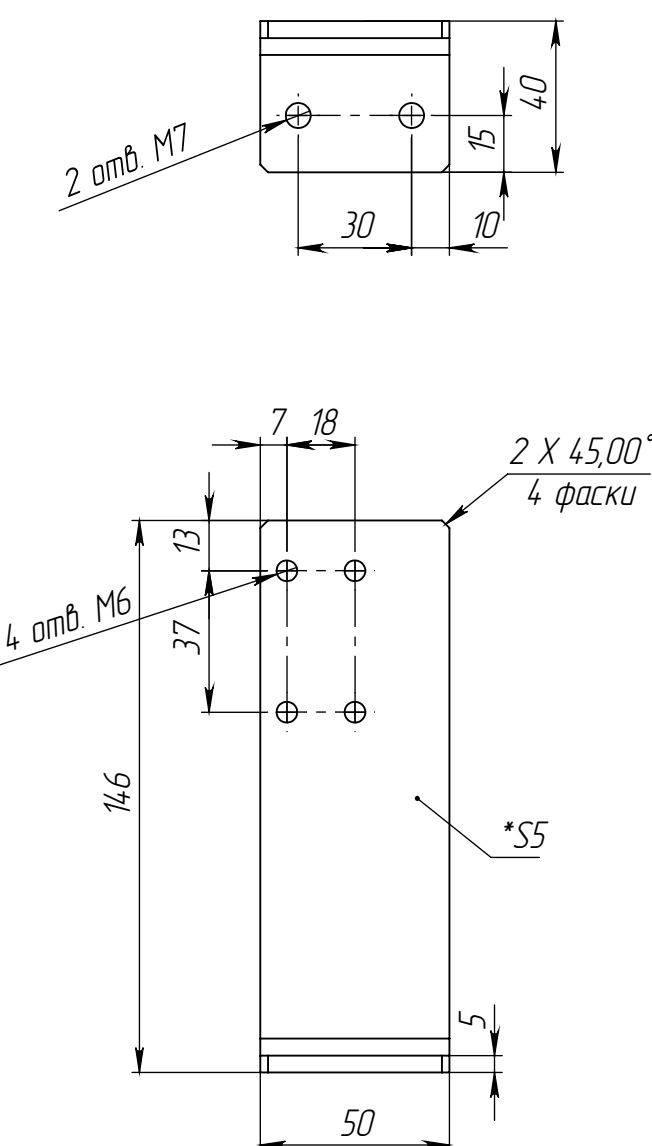
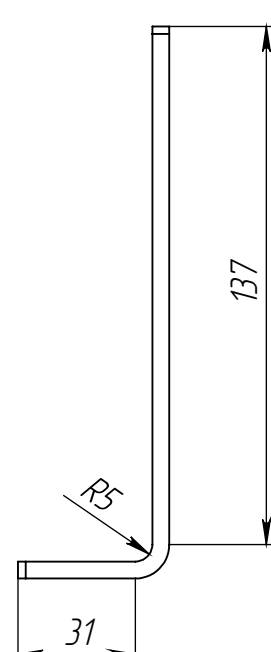
*Размер для справки

Копировал

Формат А4

Перв. примен.		ЛЭТИ.94.92.02.10.01					$\sqrt{Ra\ 6,3(\checkmark)}$		
Справ. №									
Подпись и дата		*Размер для справки							
Инв. № подл.		ЛЭТИ.94.92.02.10.01					Лит.		
Взам. инв. №		ЛЭТИ.94.92.02.10.01					Масса		
Инв. № дубл.		ЛЭТИ.94.92.02.10.01					Масштаб		
Подпись и дата		ЛЭТИ.94.92.02.10.01					Лист 1		
Инв. № подл.		ЛЭТИ.94.92.02.10.01					Листов 1		
Изм.		Лист					Лист 1		
Разраб.		Чернов Д.С.					Листов 1		
Пров.		Масленников Н.В.					Листов 1		
Нотд.							Листов 1		
Утв.		Перевалов Ю.Ю.					Листов 1		
		Д16Т ГОСТ 4784-74					СПБГЭТУ "ЛЭТИ"		
		Копировал					Формат А4		

Перв. примен.		ЛЭТИ.94.92.02.10.08		$\sqrt{Ra\ 6,3(\checkmark)}$					
Справ. №									
Подпись и дата		*Размер для справки							
Инв. № подл.		ЛЭТИ.94.92.02.10.08							
Взам. инв. №		Уголок 2							
Инв. № дубл.		Д16Т ГОСТ 4784-2019							
Изм.		Лист		№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Чернов Д.С.		29.12.2024				0.10	1:1
Пров.		Масленников Н.В.					Лист 1	Листов 1	
Н.отд.					СПБГЭТУ "ЛЭТИ"				
Утв.		Перевалов Ю.Ю.			Формат А4				

Перв. примен.		Справ. №		ЛЭТИ.94.92.02.10.07					$\sqrt{Ra\ 6,3(\checkmark)}$										
																			
				*Размер для справки															
Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата		ЛЭТИ.94.92.02.10.07											
Инв. № подл.		Изм.		Лист		№ докум.		Подп.		Дата		Уголок 1		Лит.		Масса		Масштаб	
		Разраб.		Чернов		Д.С.				29.12.2024						0.14		1:2	
		Пров.		Масленников		Н.В.								Лист 1		Листов 1			
		Н.отд.																	
		Утв.		Перевалов		Ю.Ю.						Д16Т ГОСТ 4784-2019				СПБГЭТУ "ЛЭТИ"			