

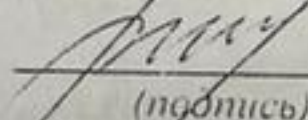
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Работа выполнена в СКБ «Машиностроение»

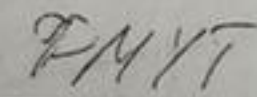
СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела ОНИПКРС

 Е.М. Димитриади  
(подпись)

« 20 » 02 2023 г.

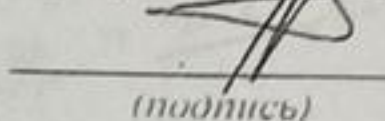
Декан

  
П.А. Саблин  
(подпись)

« 20 » 02 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ


Проректор по научной работе

 А.В. Космынин  
(подпись)

« 21 » 02 2023 г.

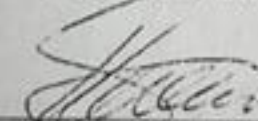
«Разработка конструкции рамы мотобуксировщика»  
Комплект конструкторской / проектной документации

Руководитель СКБ

  
(подпись, дата)

Н.О. Плетнев

Руководитель проекта

  
(подпись, дата)

Н.О. Плетнев

Карточка проекта

Название	Разработка конструкции рамы мотобуксировщика
Тип проекта	Тип проекта: техническое творчество (инициативный)
Исполнители	Студент <u>Сем</u> Л.А. Сенькин – 9МНБ-1
Дисциплина	
Срок реализации	2022-2023



ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

На выполнение работ в рамках студенческого конструкторского бюро «Машиностроение»

№ 00.03.0000.23

Наименование Разработка конструкции рамы мотоциклов

1 Разработка КД		
1.1 Место назначения, функциональное назначение	Условия снежного бездорожья	
1.2 Эстетические, эргономические и прочие требования	Цвет не регламентируется, покрытие не регламентируется	
1.3 Условия эксплуатации	<input checked="" type="checkbox"/> На улице <input type="checkbox"/> в помещении Агрессивная среда _____ снег, вода _____	
1.4 Конструктивные особенности. Специальные требования. Требования по точности	Корпус должен быть прочный, разборный	
1.5 Колличество	1 шт.	
1.6 Срок сдачи проекта КД	30.06.2023	
1.7 Приложение, информация об аналогах	отсутствует	
2 Разработка технологии изготовления	Лаборатории кафедры ТСМП	
2.1 Изготовить в	Визуально-измерительный контроль	
3 Разработать технологию измерения	Не требуется	
4 Рассчитать стоимость изготовления	Не требуется	
5 Рассчитать экономическую эффективность	Не требуется	

Ответственный исполнитель: Винник А.А.

ФИО

группа ЭММ-1

подпись

\_\_\_\_\_

ФИО

группа \_\_\_\_\_

подпись



План работ:

Наименование работ	Срок
Анализ подобных устройств	11.2022
3D проектирование устройства	12.2022
Подготовка заготовок	02.2023
Сборка	03.2023
Настройка и апробация	01.2023
Доработка (если потребуется)	04.2023

Комментарии:

---

---


---

---

---

---

Руководитель проекта

 08.02.2023  
(подпись, дата)

Н.О. Плетнев



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



**ЗАДАНИЕ  
на разработку**

Название проекта: Разработка конструкции рамы мотобуксировщика

Назначение: Транспортное средство с полным гусеничным приводом для передвижения в условиях частичного или полного бездорожья, а также по снегу.

Область использования: В качестве транспорта, для доставки мелких грузов.

Функциональное описание устройства: При нажатии газа приводит в движение основную цепь, которая приводит в движение звезду, приваренную к валу, на котором установлена дополнительная звезда, приводящее в действие гусеницу. Рекомендуемые габаритные размеры 1800x550x700

Техническое описание устройства: Проект представляет сварную конструкцию, изготовленную из стали. Основные узлы: гусеница ; склизовая подвеска; каркас рамы с площадками под основные агрегаты. Возможность установки бензинового двигателя до 20 л.с. Максимальная скорость по пересеченной местности до 20 км/ч.

Требования: Основные детали конструкции изготавливаются из стали марки Ст3сп или Ст20, сварные соединения выполнить в соответствии с ГОСТ 14771-76

---

План работ:

Наименование работ	Срок
Разработка структурной схемы	10.2021
Подбор комплектующих	11.2021
Разработка 3D-модели	12.2021
Назначить режимы сварки	12.2021
Собрать прототип	03.2022
Провести испытания	04.2022
Провести демонстрацию	05.2022

Комментарии:

---

---

---

---

---

Перечень графического материала:

---

---

---

---

---

---

---

Руководитель проекта

\_\_\_\_\_

(подпись, дата)

Н.О. Плетнев

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



Работа выполнена в СКБ Автомоделирование

СОГЛАСОВАНО

Декан ФМХТ

\_\_\_\_\_ П.А. Саблин  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела ОПРО

\_\_\_\_\_ Ю.С. Солецкий  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель СКБ ФМХТ

\_\_\_\_\_ Н.О. Плетнев  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Разработка конструкции рамы мотобуксировщика**

**Комплект конструкторской документации**

Руководитель проекта \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

О.Н. Клешина

Ответственный исполнитель \_\_\_\_\_

(подпись, дата)

С.А. Ахадов

Комсомольск-на-Амуре 2022

## Карточка проекта

<b>Название</b>	Разработка конструкции рамы мотовездехода
<b>Тип проекта</b>	Инициативный
<b>Исполнители</b>	Б.М-Б. Арчаков (под руководством О.Н. Клешнина, Н.О. Плетнев)
<b>Срок реализации</b>	10.10.2021-15.06.2022



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

**ПАСПОРТ**  
**«РАМА МОТОБУКСИРОВЩИКА»**

Руководитель проекта \_\_\_\_\_ Н.О. Плетнев  
(подпись, дата)

Ответственный исполнитель \_\_\_\_\_ Б.М-Б. Арчаков  
(подпись, дата)

Комсомольск-на-Амуре 2022

## Содержание

1	Общие положения .....	5
1.1	Наименование изделия .....	5
1.2	Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы.....	5
1.3	Перечень организаций, участвующих в разработке системы .....	5
1.4	Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах .....	6
2	Анализ конструкции .....	
2.1	Назначение изделия .....	7
2.2	Описание конструкции.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
2.3	Достоинства и недостатки.....	11
2.4	Описание основного материала.....	11
3	Состав изделия и комплектность.....	11
4	Технические характеристики .....	13
5	Устройство изделия .....	16
6	Условия эксплуатации .....	148
6.1	Правила хранения и транспортирования.....	168
	ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	16

					ФМХТ.2.ИП.010000КД	Лист
						4
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		



## **1 Общие положения**

Настоящее руководство является документом, предназначенным для ознакомления с основными техническими характеристиками, устройством, правилами установки и эксплуатации устройства «рамы мотобуксировщика» (далее «изделие»).

### **1.1 Наименование изделия**

Полное наименование – Рама полноприводного мотобуксировщика.

### **1.2 Наименования документов, на основании которых ведется проектирование системы**

Создание изделия осуществляется на основании требований и положений следующих документов:

- задание на разработку.

### **1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке системы**

Заказчиком создания рамы является Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет» (далее заказчик), находящийся по адресу: 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, Ленина пр-кт., д. 17.

Исполнителями работ по созданию проекта рамы являются: конструкторы студенческого конструкторского бюро машиностроительного факультета (далее СКБ ФМХТ), студенты группы 8МНБ-1 Б.М-Б. Арчаков.

					<b>ФМХТ.2.ИП.010000КД</b>	Лист
						5
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

#### 1.4 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

При проектировании использованы следующие нормативно-технические документы:

система конструкторской документации. Общие положения. ГОСТ 2.001-2013. Единая

ГОСТ 2.102-2013. Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.

ГОСТ 2.610-2006. Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов.

ГОСТ 2.004-88. Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

ГОСТ 2.051-2006. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения.

ГОСТ 2.052-2006. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения.

ГОСТ 2.601-2013. Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы.

					<b>ФМХТ.2.ИП.010000КД</b>	Лист
						6
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		



## 2 Анализ конструкции

### 2.1 Назначение изделия

Мотобуксировщик необходим для полноценной рыбалки в районах с суровыми зимами, и не только. Мотобуксировщик является вспомогательным техническим средством малой механизации, управляемым рядом идущим оператором, и предназначен для буксировки грузов в санях-волокушах или колесном прицепе.

Для эксплуатации мотобуксировщика в теплое время года необходимо снять чехол и принять меры по недопуску перегрева двигателя.

Мотобуксировщик не предназначен для эксплуатации на всех видах дорог, на песчаных грунтах, в воде.

### 2.2 Описание конструкции

Двигатель чаще всего одноцилиндровый четырехтактный мощностью от 6 до 15 «лошадок».

Наибольшую популярность заслужили три вида силовых агрегатов: более дорогие «Honda», а также более бюджетные MTR (китайский аналог японского бренда) и Lifan. Ценовая разница между ними весьма ощутима и достигает 20 000 рублей. Разница в надежности не столь значительна.

«Мотособака» с мотором мощностью более 9 л.с. справится с перевозкой двух человек и доставит на санях-волокушах в нужную точку два

Поскольку рама испытывает серьезные нагрузки при движении по бездорожью, тонкий металл недопустим так как он быстро деформируется, делая машину непригодной к работе. Необходимый минимум толщины стального листа – 3 мм.

Конструкции гусениц отличаются по ширине, длине, высоте и шагу грунтозацепов.

					<b>ФМХТ.2.ИП.010000КД</b>	Лист
						7
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

В зависимости от ширины различают два вида гусениц:

- снегоходные (38 см).
- специально разработанные для мотобуксировщиков (50-55 см).

Снегоходная «бурановская» гусеница не отличается высокой проходимостью. Технику с таким двигателем лучше эксплуатировать на укатанных зимниках или на водоемах. Небольшая ширина гусеницы делает машину менее устойчивой. Чаще всего ее ставят на бюджетные модели с автоматической трансмиссией и мощностью мотора не более 7 л/с.

50-ти сантиметровая гусеница – самый востребованный вариант. Большая ширина и высокие грунтозацепы делают мотобуксир проходимее, устойчивее и маневреннее.

Трансмиссия передает вращение вала двигателя на ведущую звездочку гусеницы. Она бывает двух типов: автоматическая редукторная и вариаторная.

Главный плюс автоматического сцепления – высокое тяговое усилие. К недостаткам можно отнести повышенный износ фрикционных дисков и необходимость частого обслуживания.

Вариатор обеспечивает плавную бесступенчатую передачу крутящего усилия от мотора к гусенице, меньший износ деталей и экономию топлива. Он надежнее, но дороже «автомата». Самое слабое место вариаторной трансмиссии – приводной ремень. Его приходится часто менять после активного движения на тяжелых участках.

Трансмиссия передает вращение вала двигателя на ведущую звездочку гусеницы. Она бывает двух типов: автоматическая редукторная и вариаторная.

Главный плюс автоматического сцепления – высокое тяговое усилие. К недостаткам можно отнести повышенный износ фрикционных дисков и необходимость частого обслуживания.

					<b>ФМХТ.2.ИП.010000КД</b>	Лист
						8
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		



Вариатор обеспечивает плавную бесступенчатую передачу крутящего усилия от мотора к гусенице, меньший износ деталей и экономию топлива. Он надежнее, но дороже «автомата». Самое слабое место вариаторной трансмиссии – приводной ремень. Его приходится часто менять после активного движения на тяжелых участках.

### 2.3 Достоинства и недостатки

Достоинства:

- низкая цена, если сравнивать с другой техникой, что является заметным преимуществом.

- экономное потребление топлива – от 2 до 4, 1 литра максимум. Средний расход – 3 литра.

- невысокая стоимость запасных частей, а также расходных материалов.

- высокая проходимость в различных условиях и на любых рельефах. Агрегат легко покорит труднодоступные места, чего не скажешь о снегоходах.

- надежность конструкции: мощный двигатель, крепкое гусеничное полотно и др.

- простота в управлении.

Недостатки:

- передвижение на короткие расстояния.

- скорость езды существенно отличается от скорости снегоходов в сторону меньшего показателя.

- пониженный комфорт – находиться на этой технике возможно лишь в положении стоя. Либо придется сидеть на перевозимом грузе.

### 2.4 Описание основного материала

					<b>ФМХТ.2.ИП.010000КД</b>	Лист
						9
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

Технические параметры Ст3, позволяют ее использовать для производства нагруженных элементов сварных конструкций и деталей машин и механизмов, работающие при положительных температурах.

Некоторые виды проката, в частности, пятой категории используют при производстве металлоконструкций, которые могут работать при температурах от -40 до 425 градусов Цельсия при знакопеременных нагрузках.

После сооружения сложных конструкций имеет смысл провести термическую обработку, в частности, отжиг. Эта операция необходима для снятия напряжений, возникающих после выполнения сварочных работ.

Химический состав Ст3 приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Химический состав Ст3, %

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Cu	As
0,14-0,22	0,15-0,3	0,4-0,65	До 0,3	До 0,05	До 0,04	До 0,3	До 0,3	До 0,08

Одно из самых важных преимуществ данной марки – это отличная свариваемость.

Сталь позволяет использовать автоматические дуговые и ручные способы сварки, а также контактно-точечный и электрошлаковый методы. Ст 3 применяют и для изготовления кованых деталей (ограждений, различных решеток и т.д.).

Сталь данного типа является одной из самых востребованных в строительстве и промышленности.

Отсутствие в сплаве кислорода, и однородная структура – это факторы, повышающие стойкость к образованию коррозии в агрессивных средах. Эти качества, а также большая пластичность делают данную сталь незаменимой при производстве конструкций, элементов, к которым предъявляются большие требования по жёсткости.

### 3 Состав изделия и комплектность

Мотобуксировщик (см. рисунок 3.5) состоит из следующих частей:

- двигателя (см. рисунок 3.1);
- подвески (см. рисунок 3.2);
- несущей рамы (см. рисунок 3.3);
- гусеницы (см. рисунок 3.4);
- трансмиссии.



Рисунок 3.1 – Двигатель Lifan 192F-2D



Рисунок 3.2 – Подвеска



Рисунок 3.3 – Несущая рама



Рисунок 3.4 – Гусеница



Рисунок 3.5 – Мотобуксировщик

Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.

ФМХТ.2.ИП.010000КД

Лист

12



## 4 Технические характеристики

Технические характеристики мотобуксировщика представлены в таблице 4.1.

Технические характеристики двигателя представлены в таблице 4.2

Таблица 4.1 – Технические характеристики мотобуксировщика

Показатели	Значение
Габаритные размеры в рабочем состоянии:	
- длина, мм	2700
- ширина руля по рукояткам, мм	630
- высота, мм	650
Габаритные размеры в транспортировочном состоянии:	
- длина, мм	1500
- ширина, мм	630
- высота, мм	750
Ширина гусеницы, мм	500
Масса, кг	86
Мощность двигателя, лс	18,5
Максимальная нагрузка на грузовое отделение МБ, кг	До 40
Масса буксируемого прицепа, кг	До 200
Вид топлива	АИ-92
Номинальный расход топлива при 3600 об/мин, л/час	2,5

Таблица 4.2 – Технические характеристики двигателя LIFAN 192F-2D

Показатели	Значения
Вес, кг	39
Расход топлива, г/кВт.ч	374
Размеры, мм	485*455*535
Рабочий объем, см	3459
Степень сжатия	8.5:1
Ход поршня, мм	69
Тип двигателя	4-хтактный, одноцилиндровый, с воздушным охлаждением
Объем масляного картера, л	1.1
Система зажигания	бесконтактное полупроводниковое
Максимальная выходная мощность при 3600 об/мин, кВт	13.5
Емкость топливного бака, л	6.5
Диаметр цилиндра, мм	92
Диаметр вала, мм	25
Запуск	ручной/электрический стартер
Катушка	0.6А / 3А / 11А / 18А
Мощность, л.с.:	18,5
Макс. крутящий момент, Н.м / об./мин.	27.5/2500

## 5 Элементы мотобуксировщика

На рисунке 5.1 показан мотобуксировщик с обозначенными элементами.

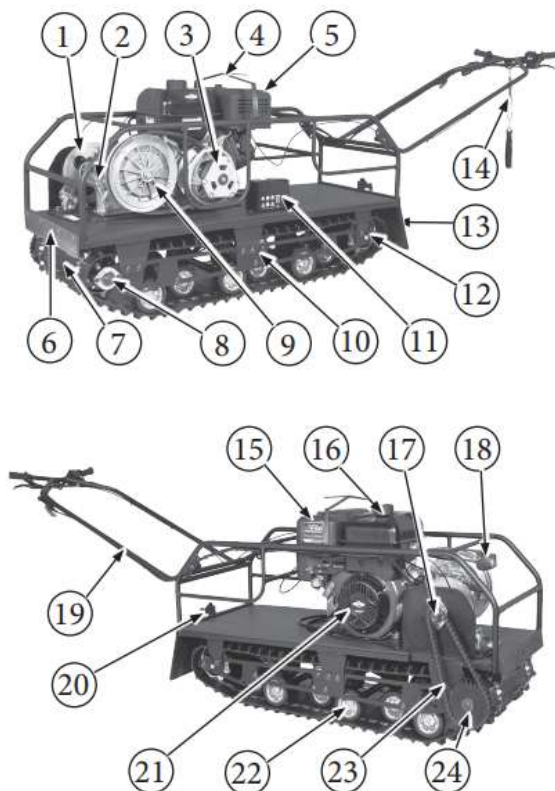


Рисунок 5.1 – Мотобуксировщик с обозначенными элементами

Элементы мотобуксировщика:

1. Тормозной диск
2. Реверс-редуктор (при наличии)
3. Ведущий шкив вариатора
4. Кронштейн чехла
5. Глушитель
6. Передний брызговик
7. Гусеница
8. Подшипник оси (самоцентрирующийся)
9. Ведомый шкив вариатора
10. Боковая пластина ходовой
11. Аккумулятор

					ФМХТ.2.ИП.010000КД	Лист
						14
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

12. Натяжитель гусеницы
13. Задний брызговик
14. Аварийный выключатель
15. Воздушный фильтр
16. Топливный бак
17. Ведущая звезда
18. LED-фара (светодиодная)
19. Складывающийся руль
20. Сцепное устройство (фаркоп)
21. Двигатель
22. Колесо тележки подвески
23. Цепь трансмиссии
24. Ведомая звезда

					ФМХТ.2.ИП.010000КД	Лист
						15
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		

## 6 Тяжелые условия эксплуатации

К тяжелым условиям эксплуатации относятся:

- движение по глубокому рыхлому снегу (глубиной более 40 см).
- движение при температуре ниже -25 и выше +10 градусов Цельсия
- движение по мокрому снегу, по снегу, содержащему воду.
- движение по затопленным водой поверхностям.
- движение по каменистой местности.
- движение по насту, который не выдерживает веса мотобуксировщика и саней.
- длительное движение на низкой скорости «в натяг».
- движение с буксируемым грузом весом более 150 кг.
- движение по дорогам с твердым покрытием.
- движение по грязи.
- движение по песку.
- длительное движение в гору, с горы, по склонам.
- короткие поездки с частыми остановками.
- длительная работа двигателя на холостом ходу.

### 6.1 Правила хранения и транспортирования

Перед транспортировкой мотобуксировщика необходимо слить топливо из бака или закрыть топливный кран. При проведении погрузочно-разгрузочных работ мотобуксировщик должен находиться в горизонтальном положении. При перевозке мотобуксировщика необходимо обеспечить его надежную фиксацию. Запрещается транспортировка мотобуксировщиков друг на друге.

Мотобуксировщик следует хранить в сухом проветриваемом помещении или на открытом воздухе под навесом. Мотобуксировщик должен быть защищен от попадания прямых солнечных лучей.

					<b>ФМХТ.2.ИП.010000КД</b>	Лист
						16
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		



# ПРИЛОЖЕНИЕ А

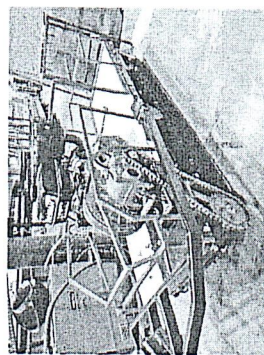
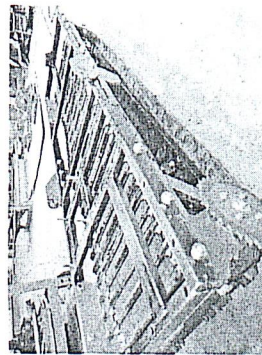
(обязательное)

					ФМХТ.2.ИП.010000КД	Лист
						17
Изм.	Лист.	№ документа	Подп.	Дата.		









### Описание проекта

Мотобуксировщик — транспортное средство, мини-тягач на гусеничном ходу, работающий в сцепке с санями и предназначенный для транспортировки грузов. Сам водитель, как правило, находится в санях, но есть и модели с сиденьями. Мотобуксировщик может служить бюджетным аналогом снегохода (в некоторых условиях эксплуатации превосходит снегоходы).

### Этапы сборки

### Тестовый выезд

