

МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Транспортные и технологические машины»

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ДОРОЖНЫХ МАШИН

*Методические рекомендации к курсовому проектированию  
для студентов специальности*

*1-36 11 01 «Подъемно-транспортные, строительные,  
дорожные машины и оборудование (по направлениям)»  
очной и заочной форм обучения*



Могилев 2022

УДК 625.08  
ББК 39.311-06-5  
П79

Рекомендовано к изданию  
учебно-методическим отделом  
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Транспортные и технологические машины»  
«31» августа 2022 г., протокол № 1

Составитель ст. преподаватель Е. В. Заровчатская

Рецензент канд. техн. наук, доц. В. В. Кутузов

Методические рекомендации к курсовому проектированию предназначены для студентов специальности 1-36 11 01 «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование (по направлениям)» очной и заочной форм обучения.

Учебно-методическое издание

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ДОРОЖНЫХ МАШИН

Ответственный за выпуск	И. В. Лесковец
Корректор	Т. А. Рыжикова
Компьютерная верстка	Н. П. Полевничая

Подписано в печать . Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 36 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования  
«Белорусско-Российский университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/156 от 07.03.2019.

Пр-т Мира, 43, 212022, г. Могилев.

© Белорусско-Российский  
университет, 2022

## Содержание

Введение.....	4
1 Объем и содержание курсовой работы .....	5
2 Порядок оформления чертежей .....	5
3 Порядок оформления пояснительной записки.....	6
3.1 Общие требования к пояснительной записке.....	6
3.2 Требования к разделу «Введение» .....	6
3.3 Обоснование основных параметров разрабатываемой конструкции.	
Аванпроект.....	6
3.4 Патентно-технический анализ .....	7
3.5 Техническое задание.....	9
3.6 Расчет основных параметров .....	9
3.7 Список литературы .....	10
3.8 Приложения .....	10
4 Этапы выполнения курсовой работы.....	11
5 Защита курсовой работы .....	11
Список литературы .....	12
Приложение А. Состав, содержание и оформление аванпроекта по СТБ 972.....	13
Приложение Б.....	16
Приложение В. Пример технического задания на разработку рудовоза шахтного РШ-20 для подземных работ г/п 20 т. Частное предприятие «Завод горного машиностроения».....	18

## Введение

Целью курсовой работы является закрепление теоретических знаний, полученных студентом за время обучения, выработка навыков формирования заданий на проектирование машин и механизмов с учетом технико-экономического анализа, конъюнктуры рынка и возможностей предприятий машиностроения. Курсовая работа является проработкой темы дипломного проекта с целью уточнения направления и содержания будущего проекта.

Студент должен знать и уметь правильно применять общетехническую справочную литературу, стандарты ЕСКД, нормативные материалы и государственные и международные стандарты по строительным, дорожным подъемно-транспортным машинам и оборудованию (СДПТМиО), Единые требования безопасности и конструкции СДПТМиО, уметь составлять патентно-технические обзоры, используя реферативные журналы и патентные фонды библиотеки. Студент должен обучаться поиску новых технических решений и их реализации.

Рекомендуется в курсовой работе использовать теоретические и экспериментальные исследования, опубликованные в научно-технических журналах, а также работы, выполняемые студентами по линии студенческой научной работы.

Методические рекомендации составлены в соответствии с программой курса «Проектирование строительных и дорожных машин».

## 1 Объем и содержание курсовой работы

Курсовая работа состоит из графической части в объеме двух листов чертежей и пояснительной записки объемом 20–30 страниц.

Графическая часть включает:

- общий вид разрабатываемой сборочной единицы или системы машины – 1 лист;
- рабочее оборудование, привод, система управления, сборочные единицы или их схемы – 1 лист.

Взамен одного из перечисленных листов могут быть приведены результаты НИР, выполненные студентом.

Далее приведено содержание пояснительной записки.

Титульный лист	– 1 с.
Задание на проектирование	– 1 с.
Содержание	– 1 с.
Введение	– 1 с.
Раздел 1. Обоснование основных параметров разрабатываемой конструкции. Аванпроект	– 2–10 с.
Раздел 2. Патентно-технический анализ	– 4–5 с.
Раздел 3. Техническое задание	– 2–5 с.
Раздел 4. Расчет основных параметров	– 3–10 с.
Список использованных источников	– 1 с.
Приложения	

*Примечание* – При выполнении курсовой работы с научно-исследовательской частью в состав пояснительной записки включается раздел «Экспериментальная часть», в которой приводят обоснование цели эксперимента, описание экспериментальной установки, ее фотографию, результаты отдельных опытов, общие выводы и практические рекомендации, при этом общий объем записки должен быть в пределах 20–30 страниц.

## 2 Порядок оформления чертежей

Все чертежи выполняются на листах формата А1 (594 × 841) согласно требованиям Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Перечень составных частей и спецификацию выполняют на отдельных листах формата А4 (210 × 297) и включают в пояснительную записку.

Чертежи выполняются с помощью системы графического проектирования Компас-3D, AutoCAD или SolidWorks.

### **3 Порядок оформления пояснительной записки**

#### ***3.1 Общие требования к пояснительной записке***

Пояснительная записка курсовой работы выполняется на листах бумаги формата А4 на одной стороне (ГОСТ 2.105–95, СТБ ГОСТ 7.60–2005).

Обложку и титульный лист пояснительной записки необходимо оформлять в соответствии с ГОСТ 2.105–95.

#### ***3.2 Требования к разделу «Введение»***

Введение начинается с обоснования необходимости разработки машины, ее сборочной единицы или системы с учетом конъюнктуры рынка, и уровня развития машиностроения.

#### ***3.3 Обоснование основных параметров разрабатываемой конструкции. Аванпроект***

Для предварительной проработки вопросов, связанных с обоснованием возможности и целесообразности разработки новой или модернизации (модифицирования) выпускаемой продукции, выполняются научно-исследовательские работы (НИР) и разрабатывается аванпроект.

НИР проводят для получения методами научных исследований обоснованных исходных данных для разработки технического задания на новую и модернизируемую (модифицируемую) продукцию, а также выявления наиболее эффективных решений для использования при проведении опытно-конструкторских работ. Порядок выполнения НИР – в соответствии с СТБ 1080.

Разработка аванпроекта выполняется для предварительной проработки комплекса вопросов, определяющих необходимость и целесообразность создания новой продукции, пути ее разработки, производства и эксплуатации.

При разработке аванпроекта в общем случае выполняются следующие работы:

- исследование состояния вопроса в области создания, производства и эксплуатации (применения) данного вида продукции;
- обоснование технико-экономических показателей продукции и изыскание путей ее разработки;
- обоснование потребности в новой продукции;
- разработка предложений по организации разработки, производства и эксплуатации продукции;
- разработка предложений по математическому, информационному и другим видам обеспечения в зависимости от особенностей продукции;
- оформление комплекта документов аванпроекта.

В процессе разработки аванпроекта проводят патентные исследования продукции, технико-экономические расчеты, конструкторские проработки (включая в необходимых случаях изготовление и испытание макетов и моделей),

осуществляют прогнозирование основных работ по всему жизненному циклу продукции.

Состав, содержание и оформление аванпроекта приведены в приложении А. В курсовой работе в данном разделе необходимо осветить следующее:

- назначение, область применения и цель разработки продукции;
- техническая характеристика и ее обоснование;
- технические решения, используемые при разработке;
- технико-экономическое обоснование разработки продукции;
- организация разработки и производства продукции;
- дополнительные предложения.

### **3.4 Патентно-технический анализ**

Патентно-технический анализ и оформление найденной информации выполняется в соответствии с СТБ 1180 «Патентные исследования. Содержание и порядок проведения».

При проведении патентного поиска необходимо рассмотреть *от трех до семи патентов* по разрабатываемой теме, причем как минимум один патент должен быть зарубежным.

Конкретное содержание патентных исследований определяют в зависимости от характера проводимой работы, стадий жизненного цикла или этапов работ на стадиях жизненного цикла объекта техники.

В общем виде в пояснительной записке в краткой форме приводится описание найденных патентов с иллюстрациями. Приводятся преимущества и недостатки запатентованных конструкций.

При описании других конструктивных решений аналогичных по назначению машин делается заключение о соответствии проектируемой машины или ее сборочной единицы лучшим образцам отечественной и зарубежной техники, аргументированно доказываемая необходимость конструктивных изменений, обеспечивающих экономию энергии, материалов, повышение производительности труда, уровня эргономических свойств и соблюдения норм экологии, соответствие параметров машины стандартам на проектирование машин данного вида и обосновываются перспективы дальнейшего совершенствования конструкции.

Собранная патентная информация в пояснительной записке также представляется в табличном виде (таблицы 3.1 и 3.2).

На основании анализа запатентованных решений либо предлагается своя оригинальная разработка, либо принимается для разработки лучший вариант запатентованной конструкции.

Поиск патентной информации осуществляется в библиотеке Белорусско-Российского университета, Республиканской научно-технической библиотеке или других библиотеках или организациях, обладающих доступом к патентным базам.

Таблица 3.1 – Патентная документация

Предмет поиска (объект исследования, его составные части)	Страна выдачи, вид и номер охранного документа. Классификационный индекс	Заявитель (патентообладатель), страна. Номер заявки, дата приоритета, конвенционный приоритет, дата публикации	Название изобретения (полезной модели, промышленного образца)	Сведения о действии охранного документа или причина его аннулирования (только для анализа патентной чистоты)

Таблица 3.2 – Анализ применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности

Вид промышленной собственности, наименование объекта промышленной собственности. Патентообладатель (страна, фирма)	Номер охранного документа, классификационный индекс, номер и дата подачи заявки (страна, номер заявки и дата конвенционного приоритета) и другие библиографические данные	Наименование составных частей объекта исследования, в которых могут быть использованы объекты промышленной собственности	Оценка влияния использованных объектов промышленной собственности на характеристики объекта исследования	Возможность и целесообразность использования объекта промышленной собственности (в том числе приобретения лицензии) или причины отказа от использования	Ожидаемый эффект
<i>Примечание</i> – Результаты анализа применимости в объекте исследований известных объектов интеллектуальной собственности могут быть представлены в произвольной форме					

Также при проведении патентного поиска рекомендуется использовать ресурсы сети Интернет:

– Национальный центр интеллектуальной собственности Республики Беларусь (<https://ncip.by>, Промышленная собственность / База данных / Поиск по базе данных);

– патентные базы данных Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам Российской Федерации (Роспатент, <https://fips.ru>, Информационно-поисковая система / Перейти к поиску / Патентные документы РФ (РУС.) / Перейти к поиску);

– Реестр евразийских патентов на изобретения (<http://www.eapo.org/ru/patents/reestr/>);

– Система поиска патентов Google (<https://patents.google.com/>);

– Система поиска патентов Яндекс (<https://yandex.ru/patents/>);

– Бюро по патентам и товарным знакам США (USPTO, [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov));

– Европейское патентное бюро (EPO, [ep.espacenet.com](http://ep.espacenet.com));



– Всемирная база данных патентной документации Esp@cenet (патентная информация и документация более 90 стран мира и международных организаций) (<http://ru.espacenet.com/>);

– Евразийская патентная информационная система ЕАРАТІS (патентная документация ЕАПВ, стран СНГ, Австрии, Австралии, Германии, Великобритании, Канады, США, Франции, Швейцарии, Японии, ВОИС, ЕПВ) (<http://earatis.com/>).

Для быстрого поиска патентов на иностранном языке целесообразно использовать онлайн-системы автоматизированного перевода, такие как:

- <http://translate.google.com/> – система автоматизированного перевода Google;
- <http://www.multitrans.ru/> – система перевода Multitrans;
- <http://www.lingvo-online.ru/ru> – переводчик Lingvo;
- <http://www.translate.ru/> – автоматизированная система перевода текстов.

### **3.5 Техническое задание**

Техническое задание выполняется в соответствии с СТБ 972 *Разработка и постановка продукции на производство*.

Техническое задание (ТЗ) на разработку продукции является основным исходным техническим документом, определяющим необходимые и достаточные требования к разрабатываемой продукции.

В результате разработки ТЗ обеспечивается формирование, как правило, полного комплекса функциональных, технологических, эксплуатационных, экономических и других требований к разрабатываемой (модернизируемой, модифицируемой) продукции.

В ТЗ на разработку продукции единичного и мелкосерийного производства, собираемой на месте эксплуатации, могут приводиться требования к поставке, монтажу, наладке, испытаниям, приемке, техническому обслуживанию и ремонту, а также срокам изготовления, монтажа и сдачи в эксплуатацию конечной продукции. При необходимости устанавливаются требования к разработке, изготовлению, испытаниям и приемочному контролю составных частей продукции.

ТЗ на разработку продукции, использование которой способно причинить вред здоровью или имуществу граждан, а также окружающей среде, должно содержать требования, обеспечивающие безопасность жизни, здоровья и имущества граждан, охрану окружающей среды и электромагнитную совместимость.

Форма и содержание технического задания представлены на рисунках Б.1 и Б.2.

Пример технического задания на разработку рудовоза шахтного РШ-20 для подземных работ г/п 20 т ЧП «Завод горного машиностроения» представлен в приложении В.

### **3.6 Расчет основных параметров**

Расчет основных параметров в зависимости от конкретного задания на проектирование может включать:

- выбор и обоснование главных параметров машины;
- кинематический расчет;
- расчет гидравлической системы;
- баланс мощности;
- поверочный тяговый расчет;
- расчет технической производительности;
- техническую характеристику машины или сборочной единицы.

**3.6.1** Кинематический расчет включает обоснование и выбор принципиального решения и составление кинематики комплекса и сборочных единиц, подбор элементов кинематической схемы, установление количества ступеней и передаточных отношений, обоснование рабочих и транспортных скоростей.

**3.6.2** Расчет гидравлической системы производят следующим путем. Принимают давление, при котором будут работать элементы системы, составляют структурную схему и назначают тип оборудования, проводят расчеты элементов на обеспечение заданной производительности и скорости исполнительных органов, подбирают элементы схемы.

**3.6.3** Устанавливаются или определяются основные размеры машины, а также ее габариты с учетом возможности транспортирования машин по автомобильным и железным дорогам, определяются геометрические параметры рабочих органов, рассчитываются составляющие времени рабочего цикла, составляется баланс мощности и подбирается требуемый двигатель как по типу, так и по мощности. Приводится подробный поверочный тяговый расчет для прицепных и самоходных машин в рабочем и транспортном режимах. Далее производится расчет технической производительности машины и в заключение дается ее техническая характеристика с учетом полученных выше данных.

**3.6.4** Баланс мощности, поверочный тяговый расчет и другие оптимизационные задачи выполняются с применением ЭВМ. Результаты оформляют в виде графиков или таблиц с приложением распечатки программы, результатов расчета и укрупненных блок-схем алгоритмов.

### ***3.7 Список литературы***

Выполнение списка литературы и ссылки на него в тексте регламентируется ГОСТ 7.1–2003. В списке приводятся все источники информации, использованные при выполнении курсовой работы, а именно: патенты, книги, стандарты (СТБ, ГОСТ, ТКП, ISO и др.), статьи, методические указания, ссылки на интернет-источники и др.

В списке литературы также должна присутствовать ссылка хотя бы на один зарубежный источник по теме проекта.

Рекомендуемое количество источников литературы – не менее семи.

### ***3.8 Приложения***

В приложении приводятся спецификации к чертежам, ксерокопии патентов, а также дополнительная информация необходимая и используемая при

составлении аванпроекта, технического задания или выполнении расчетов основных параметров.

## **4 Этапы выполнения курсовой работы**

Своевременное и качественное выполнение курсовой работы возможно при соблюдении определенной последовательности работы над ним. Рекомендуется следующий порядок работы над проектом.

Этап 1 – подбор необходимой литературы, изучение отечественного и зарубежного опыта создания машин данного типа; выполняется разработка аванпроекта и осуществляется патентный обзор. Производится выбор и обоснование конструктивного решения разрабатываемой сборочной единицы. Первый этап заканчивается предварительной защитой разрабатываемого конструктивного решения перед руководителем и студентами группы. Уточняется содержание чертежей.

Этап 2 – производится доработка аванпроекта и патентно-технического анализа. Составляется техническое задание на разрабатываемую (модернизируемую) сборочную единицу. Вычерчивается общий вид разрабатываемой (модернизируемой) сборочной единицы машины.

Этап 3 – выполняются расчеты основных параметров и осуществляется конструктивная разработка модернизированной сборочной единицы, оформляются чертежи.

Этап 4 – окончательное оформление записки и графической части. После консультации вносят в работу необходимые исправления и дополнения.

## **5 Защита курсовой работы**

Выполненная и подписанная руководителем курсовая работа защищается студентом перед комиссией, назначенной распоряжением по кафедре. Защита состоит из пяти-шестиминутного доклада по содержанию работы и ответов на вопросы членов комиссии и присутствующих.

Успешная защита во многом зависит от качества доклада, который должен быть конкретным, кратким и четким. Следует избегать повторов и чрезмерных подробностей, не относящихся непосредственно к теме проекта.

## Список литературы

1 **СТБ 1180–99**. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения. – Введ. 1999.10.01. – Минск : Учебно-исследовательский центр промышленной собственности, 1999. – 24 с.

2 **СТБ 972–2000**. Разработка и постановка продукции на производство. – Введ. 2001.04.01. – Минск: БелГИСС, 2001. – 36 с.

3 **СТБ 1218–2000**. Разработка и постановка продукции на производство. Термины и определения. – Введ. 2000.05.22. – Минск: БелГИСС, 2000. – 41 с.

4 **СТБ 1080–2011**. Порядок выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ по созданию научно-технической продукции. – Введ. 2012.02.01. – Минск: БелГИСС, 2012. – 28 с.

5 **ГОСТ 2.106–2019**. Единая система конструкторской документации. Текстовые документы. – Введ. 2019.04.29. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 40 с.

6 **ГОСТ 2.105–95**. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – Введ. 1996.07.01. – Москва: Госстандарт Российской Федерации, 1995. – 37 с.

7 **СТБ ГОСТ 7.60–2021**. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Издания. Основные виды. Термины и определения. – Введ. 2022.08.01. – Минск: Национальная книжная палата Беларуси, 2021. – 80 с.

8 Проектирование и оформление чертежей деталей в машиностроении: в 2 т. / А. М. Щемелев [и др.]; под ред. А. М. Щемелева. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2008.

## Приложение А (рекомендуемое)

### Состав, содержание и оформление аванпроекта по СТБ 972

**А.1** В комплект документов аванпроекта в общем случае включают:

- пояснительную записку;
- ведомость аванпроекта;
- схемы;
- таблицы и расчеты;
- чертеж общего вида;
- габаритный чертеж.

Обязательными документами являются пояснительная записка и ведомость аванпроекта, если, кроме нее, комплект документов содержит два и более документов.

Необходимость разработки остальных документов определяет разработчик, исходя из глубины проработки, удобства рассмотрения аванпроекта и использования его в дальнейшей разработке продукции.

**А.2** К комплекту документов аванпроекта может прилагаться проект ТЗ на разработку продукции и другие документы, выполненные на основе аванпроекта.

Проект ТЗ излагают кратко, без обоснования требований. В разделе «Источники разработки» приводят информацию об аванпроекте.

**А.3** Пояснительную записку выполняют по ГОСТ 2.106 с учетом требований, изложенных в настоящем приложении.

**А.3.1** Пояснительная записка, как правило, включает следующие разделы:

- введение;
- назначение, область применения и цель разработки продукции;
- техническая характеристика и ее обоснование;
- технические решения, используемые при разработке;
- технико-экономическое обоснование разработки продукции;
- организация разработки и производства продукции;
- дополнительные предложения.

В зависимости от особенностей продукции отдельные разделы можно объединять, а также вводить новые разделы.

**А.3.2** В разделе «Введение» указывают основание для разработки аванпроекта, наименование или условное обозначение заказчика.

**А.3.3** В разделе «Назначение, область применения и цель разработки продукции» приводят:

- краткую характеристику области и условий применения продукции;
- характеристику использования аналогичной продукции в Республике Беларусь и за рубежом;
- цели разработки;
- предполагаемую потребность в продукции;
- возможность экспорта.

**А.3.4** В разделе «Техническая характеристика и ее обоснование» приводят значения основных функциональных характеристик и показателей, определяющих использование продукции по назначению.

Определение значений показателей должно проводиться с учетом соответствующих значений, установленных стандартами на группы однородной продукции, а также перспективными типажам и системами машин, оборудования и другой техники.

В этом разделе также приводят данные сравнительного анализа с показателями лучших мировых достижений на основе проводимых патентных исследований продукции данного вида.

**А.3.5** В разделе «Технические решения, используемые при разработке» на основе изучения тенденций развития данного вида продукции и выявления прогрессивных технических решений приводят общие требования к конструктивному исполнению продукции и ее основных частей.

Указывают перечень изобретений, которые целесообразно использовать при разработке.

**А.3.6** В разделе «Технико-экономическое обоснование разработки продукции», как правило, помещают расчет лимитной цены, обеспечивающей относительное удешевление новой продукции на единицу конечного полезного эффекта и расчет экономического эффекта от производства и использования новой продукции.

**А.3.7** В разделе «Организация разработки и производства продукции», как правило, приводят предложения по установлению:

- сроков разработки (по этапам);
- головного разработчика и соисполнителей разработки;
- количества изготавливаемых опытных образцов и места проведения приемочных испытаний;
- сроков постановки продукции на производство;
- изготовителя и основных предприятий-смежников;
- необходимости строительства новых объектов в связи с производством продукции в заданных объемах;
- необходимых мероприятий по организации технического обслуживания и ремонта продукции, а также метрологическому обеспечению;
- математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения разработки, производства и эксплуатации продукции, методов утилизации продукции.

**А.3.8** В разделе «Дополнительные предложения» приводят необходимые сведения, не вошедшие в предыдущие разделы.

**А.3.9** В приложении к пояснительной записке, как правило, могут быть помещены:

- копия задания заказчика;
- отчет о патентных исследованиях;
- протоколы испытаний макетов, моделей (если они изготавливались) и другие материалы.

**А.3.10** Допускается оформлять пояснительную записку на листах без рамки и основной надписи.

**А.4** Ведомость аванпроекта выполняют в соответствии с ГОСТ 2.106 (раздел 4 а).

**А.5** Схемы выбирают из номенклатуры, установленной в ГОСТ 2.701. По усмотрению разработчика схемы могут быть помещены на чертеже общего вида.

**А.6** Расчеты выполняют в соответствии с ГОСТ 2.106 (раздел 7). Допускается расчеты помещать в пояснительной записке или приложении к ней.

**А.7** Чертеж общего вида может в общем случае содержать изображение изделия (вариантов исполнения), подрисуночную надпись и другие данные, необходимые для понимания общего устройства изделия, принципа его работы и для сопоставления рассматриваемых вариантов исполнения, в том числе с ранее разработанными изделиями.

Чертеж общего вида выполняют на листах форматов по ГОСТ 2.301 с основной надписью по ГОСТ 2.104.

## Приложение Б (рекомендуемое)

1 Наименование и область применения (использования) продукции \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2 Основание для разработки \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3 Разработчик \_\_\_\_\_

4 Изготовитель\* \_\_\_\_\_

5 Цель и назначение разработки \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6 Источник финансирования \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7 Технические требования \_\_\_\_\_

7.1 Требования назначения \_\_\_\_\_

7.2 Состав продукции \_\_\_\_\_

7.3 Конструктивные требования \_\_\_\_\_

7.4 Требования экономного использования сырья, материалов, топлива и энергии \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7.5 Требования стойкости к внешним воздействиям \_\_\_\_\_

7.6 Требования надежности \_\_\_\_\_

7.7 Требования технологичности \_\_\_\_\_

7.8 Требования безопасности и охраны окружающей среды \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7.9 Требования совместимости \_\_\_\_\_

7.10 Требования к взаимозаменяемости и унификации \_\_\_\_\_

7.11 Требования эргономики \_\_\_\_\_

7.12 Требования к патентной чистоте \_\_\_\_\_

7.13 Требования к составным частям продукции (при наличии), исходным и эксплуатационным материалам \_\_\_\_\_

7.14 Условия эксплуатации (использования), требования к техническому обслуживанию и ремонту (при необходимости) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7.15 Требования к маркировке и упаковке \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7.16 Требования к транспортированию и хранению \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\* Заполняется если изготовитель продукции определен.



7.17 Требования к метрологическому обеспечению \_\_\_\_\_

7.18 Дополнительные требования \_\_\_\_\_

8 Экономические показатели \_\_\_\_\_

9 Стадии и этапы разработки \_\_\_\_\_

10 Порядок контроля и приемки, материалы, предъявляемые по окончании отдельных стадий (этапов) и работы в целом \_\_\_\_\_

11 Количество изготавливаемых опытных образцов \_\_\_\_\_

12 Приложения \_\_\_\_\_

Рисунок Б.2 – Форма и содержание технического задания на разработку продукции

## **Приложение В (рекомендуемое)**

### **Пример технического задания на разработку рудовоза шахтного РШ-20 для подземных работ г/п 20 т. Частное предприятие «Завод горного машиностроения»**

#### **1 Наименование и область применения.**

1.1. Наименование Рудовоза для подземных работ г/п 20 т – рудовоз шахтный РШ-20 (далее по тексту – Рудовоз).

1.2. Рудовоз является самоходным транспортным средством, предназначенным для транспортирования и разгрузки горной массы и полезных ископаемых (железной руды плотностью до 2,5 т/м<sup>3</sup>) в подземных условиях, не опасных по пыли и газу, а также вне автомобильных дорог общего пользования в условиях открытой добычи.

1.3. Рудовоз должен быть приспособлен для движения по трассам подземных выработок, имеющих средние уклоны до 15° и представляющих собой скальное основание, покрытое рудничной мелочью или слой затвердевшей закладки с включением мелких кусков руды. При движении Рудовоза существует вероятность наезда на куски горной массы размером до 100 мм.

1.4. Климатическое исполнение Рудовоза – УХЛ5 по ГОСТ 15150 (относительная влажность от 75 % до 100 %, температура окружающей среды от минус 10° С до плюс 35° С). Химическая агрессивность рудной атмосферы и шахтных вод (кислотная), а также наличие значительных концентраций тонкодисперсной пыли.

1.5. Загрузка Рудовоза предполагается подземными фронтальными погрузчиками грузоподъемностью до 7 т, погрузочными машинами с нагребными лапами. Абразивность пород и руд высокая. Насыпной вес руды – до 3,7 т/м<sup>3</sup>, породы – 2,4 т/м<sup>3</sup>. Допускаемая высота падения груза на пол платформы должна быть не более 2,5 м, а наибольшая масса глыбы – не более 2500 кг.

**2 Основание для выполнения опытно-конструкторских работ:** договор на поставку.

**3 Разработчик:** частное предприятие «Завод горного машиностроения».

**4 Изготовитель:** частное предприятие «Завод горного машиностроения».

#### **5 Цель и назначение разработки.**

5.1 Целью разработки является создание и освоение производства высокопроизводительной, экономичной, надежной и долговечной, конкурентоспособной модели шахтного Рудовоза с техническими решениями и показателями мирового уровня.

5.2 Назначением разработки является создание импортозамещающей техники, освоение новых рынков сбыта и создание дополнительных рабочих мест.

**6 Источник финансирования:** за счет собственных средств.

#### **7 Технические требования.**

##### **7.1 Требования назначения.**

Рудовоз должен представлять собой транспортное средство с шарнирно-сочлененной рамой и установленным на нем кузовом в двух вариантах (I – со скреперной задней разгрузкой без поднятия кузова и II – разгрузка опрокидыванием), с демонтируемыми для ремонта или замены основными сборочными единицами.

## 7.2 Показатели назначения.

Показатели назначения рудовоза приведены в таблице В.1.

Таблица В.1 – Показатели назначения рудовоза

Наименование параметра (характеристика)		Величина (характеристика)
Вместимость кузова, м <sup>3</sup>	геометрическая	7,3 ± 0,25
	номинальная	9,0 ± 0,25
Высота боковых бортов, мм, не более		2 300
Задний борт с автоматическим закрытием-открытием, привод (для кузова в варианте I)		Гидравлический
Масса эксплуатационная рудовоза, т		24 ± 1
Масса полная рудовоза, т		44 ± 1
Максимальная скорость движения рудовоза эксплуатационной массой, км/ч		40 ± 5
Габаритный радиус поворота, м, не более		8,2
Дорожный просвет, мм, не менее		300
Наибольший угол подъема, преодолеваемый рудовозом полной массы на сухом и твердом покрытии дороги, град		15
Двигатель DEUTZ		F10L413FW
Мощность двигателя эксплуатационная, кВт (л. с.)		170 (231)
Шины, дюйм		18,00 × 25
Габаритные размеры, мм, не более	Длина (в транспортном положении)	10 500
	Ширина	2385
	Высота	2450
База, мм		3450 ± 100
Угол складывания, град		42 ± 1
Колесная формула		4 × 4
Выдвижение подвижного блока вместе с передвижной стенкой(для кузова в варианте I), время, с		30
Подъем заднего борта (для кузова в варианте I), время, с		8

## 7.3 Состав тягача.

### 7.3.1 Рама.

### 7.3.2 Силовая установка – дизельный двигатель фирмы Deutz с системами:

- пуска;
- питания;
- нейтрализации выпускных газов;

- охлаждения;
- смазки;
- управления и контроля за работой.

#### 7.3.3 Трансмиссия, включающая:

- гидротрансформатор фирмы DANA серии C8000;
- коробку передач фирмы DANA серии 6000 (четыре передачи вперед и четыре назад);
- два ведущих моста фирмы DANA серии 19Э с самоблокирующимся дифференциалом «No spin» заднего моста;
- карданные передачи фирмы.

Допускается использование элементов трансмиссии других производителей с аналогичными параметрами

#### 7.3.4 Шарнирно-сочлененная рама.

#### 7.3.5 Ходовая часть, включающая:

- балансирную подвеску переднего моста DANA;
- шины 18,00 × 25.

#### 7.3.6 Гидравлическая система:

- управления тормозами Posi Stop с аппаратами производства фирм MICO, Safim, WABCO, CASAPPA, KNOTT и соединительной арматурой фирм «Белпромимпекс»;
- разгрузочного оборудования с аппаратами производства фирм HYDROCONTROL, Rexrot, MTC, UFI и соединительной арматурой фирм «Белпромимпекс»;
- рулевого управления с аппаратами производства фирм Ognibene, Danfoss и соединительной арматурой фирм «Белпромимпекс»;

#### 7.3.7 Кабина и оперение.

#### 7.3.8 Электрооборудование.

#### 7.3.9 Централизованная система смазки фирмы Lincoln.

### 7.4 Требования к надежности.

7.4.1 Восьмидесятипроцентный ресурс до первого капитального ремонта, мото-час, не менее 20 000.

7.4.2 Нарботка на отказ в период гарантии, мото-час, не менее 200.

7.4.3 Средняя оперативная трудоемкость ежесменного технического обслуживания, чел.-час/мото-час, не более 0,5.

7.4.4 Коэффициент технической готовности – 0,9.

7.4.5 Гарантийный срок эксплуатации Рудовоза – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки потребителю, при условии, что наработка за этот срок не превышает 2000 мото-час.

### 7.5 Требования к технологичности.

7.5.1 Компоновка Рудовоза должна обеспечивать удобство осмотра и демон- тажа агрегатов, сборочных единиц и систем, а также проведения регламентных работ и технологического обслуживания.

## **7.6 Требования к уровню унификации и стандартизации.**

7.6.1 Конструкция агрегатов, сборочных единиц и систем иностранных фирм должна соответствовать международным стандартам и иметь соответствующие сертификаты.

## **7.7 Эстетические и эргономические требования.**

7.7.1 Дизайн Рудовоза должен соответствовать современным требованиям эстетики и функциональному назначению, а также требованиям эксплуатации в стесненных условиях подземных шахт и выработок.

## **7.8 Требования к составным частям, исходным и эксплуатационным материалам.**

7.8.1 Пуск силовой установки должен обеспечиваться от бортовой сети и от внешнего источника постоянного тока (24 В).

7.8.2 Топливный бак должен вмещать не менее 300 л топлива.

7.8.3 Трансмиссия должна обеспечивать автоматическое бесступенчатое регулирование скорости движения и тяговые характеристики, позволяющие преодолевать уклоны до  $15^\circ$  на длине 500 м.

7.8.4 Шарнирно-сочлененная рама должна быть коробчатого сечения, иметь устройство жесткого стопорения полурам для безопасного технического обслуживания, а также места для запаливания грузоподъемными средствами, буксирное устройство.

7.8.5 Подвеска переднего моста должна быть балансирная, обеспечивающая поперечный угол качания в диапазоне  $\pm 10^\circ + 1^\circ$ , задний мост должен жестко крепиться к раме.

7.8.6 Система рулевого управления должна быть гидравлической, обеспечивать надежное управление при движении в обоих направлениях.

7.8.7 Тормозная система должна быть гидравлической Posi Stop.

7.8.8 Гидропривод должен обеспечивать выполнение заданных параметров работы оборудования.

7.8.9 Должна быть обеспечена возможность контроля давления в гидросистеме и замены гидроаппаратов.

7.8.10 Количество, цвет и расположение внешних световых приборов – согласно правилам дорожного движения.

7.8.11 Конструкция кузова и его управления должны обеспечивать для кузова в варианте I автоматическое открытие заднего борта при движении выталкивающей стенки назад (разгрузка) и автоматическое закрытие заднего борта при движении выталкивающей стенки вперед (после окончания разгрузки); для кузова в варианте II – эффективную разгрузку руды при подъеме кузова, исключая залипание руды и неполную разгрузку.

7.8.12 Кабина должна быть одноместной, с защитой от падающих предметов, а также от боковых ударов о стены выработки, обеспечивать обзор при движении как передним, так и задним ходом. Расположение водителя боковое (перпендикулярно оси машины).

7.8.13 Рабочее место оператора должно обеспечивать безопасность управления. Сиденье оператора должно быть со спинкой.

7.8.14 Размещение органов управления должно обеспечивать возможность удобного управления движением Рудовоза при движении как передним, так и задним ходом.

7.8.15 Для обеспечения достаточной зоны видимости при движении передним и задним ходом предусмотреть установку видеокамер в «мертвых зонах» и монитора в кабине.

7.8.16 Конструкция баков и картеров должна обеспечивать контроль уровня жидкости и топлива.

### **7.9 Требования по безопасности и экологии.**

7.9.1 Рудовоз должен быть оборудован рабочей, запасной и стояночной тормозными системами – Posi-Stop или LCB (SPICER OFF-HIGHWAY),

7.9.2 Рудовоз должен быть оборудован двухступенчатой системой очистки выпускных газов, обеспечивающими содержание вредных веществ (по объему), %, не более: окись углерода – 0,08; окись азота в пересчете на NO<sub>2</sub> – 0,07.

7.9.3 Рудовоз должен быть оборудован автоматической системой пожаротушения.

### **7.10 Требования к техническому обслуживанию и ремонту.**

7.10.1 Должен быть обеспечен удобный доступ к сборочным единицам, местам регулировок и точкам смазки.

7.10.2 Обслуживание рудовоза – в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

### **7.11 Требования к маркировке и упаковке.**

7.11.1 Маркировка грузовых мест по ГОСТ 14192–96.

7.11.2 Консервация согласно ГОСТ 9.014–78.

7.11.3 Эксплуатационные документы должны быть уложены в пакет из полимерной пленки.

7.11.4 Рудовоз должен отгружаться без упаковки.

7.11.5 На передней полураме рудовоза с правой стороны по ходу машины должна быть установлена табличка в соответствии с СТБ 984–95.

### **7.12 Требования к транспортированию.**

7.12.1 Должно быть обеспечено транспортирование рудовоза железнодорожным и другим транспортом, при этом:

а) рудовоз должен входить в обычный железнодорожный габарит погрузки в соответствии с «Техническими условиями погрузки и крепления грузов»;

б) все сборочные единицы, отправляемые без упаковки, должны быть маркированы и снабжены необходимыми надписями и ярлыками.

7.12.2 Габаритные размеры каждого элемента при спуске рудовоза в шахту не должны быть не более 1350 × 3500 × 5000 мм, а их вес – не более 5600 кг.

### **7.13 Требования к метрологическому обеспечению.**

7.13.1 Конструкция Рудовоза при ее изготовлении должна обеспечивать преимущественное применение стандартных средств измерения, обеспечивающих заданную точность и достоверность измерений.

### **7.14 Требования безопасности и эргономики.**

7.14.1 Конструкция Рудовоза должна исключать самопроизвольное начало или прекращение движения.

7.14.2 Конструкция Рудовоза должна обеспечивать световую и звуковую сигнализацию при движении задним ходом.

7.14.3 Рудовоз должен быть оборудован устройствами для буксирования.

7.14.4 Конструкция ящиков для установки аккумуляторных батарей должна обеспечивать свободную циркуляцию воздуха между внутренним объемом и внешней средой.

7.14.5 Неметаллические материалы, применяемые для отделки кабины, должны быть неогнеопасны. Критерии оценки огнеопасности – по ГОСТ 30879.

7.14.6 Эффективность тормозных систем должна соответствовать СТБ ИСО 3450.

7.14.7 Органы управления должны соответствовать требованиям ГОСТ 30697. Расположение органов управления – по ГОСТ 27258.

7.14.8 Уровни вибрации (общей и локальной), создаваемые Рудовозом, должны соответствовать требованиям СанПиН № 11-08.

7.14.9 Эквивалентный уровень звука на рабочем месте водителя в соответствии с правилами СанПиН № 11-08 не должен превышать 80 дБ(А).

7.14.10 Уровни звукового давления инфразвука, создаваемые Рудовозом в кабине, должны соответствовать правилам СанПиН № 2.2.4/2.1.8.10-35.

7.14.11 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ и запыленность воздуха в кабине Рудовоза не должны превышать их предельно допустимых значений, указанных в СанПиН № 11-19 (при закрытых окнах и наличии герметизирующих элементов кабины).

7.14.12 Напряженность электростатического поля на рабочем месте водителя должна соответствовать правилам СанПиН 11-16 и быть менее допустимого значения 20,0 кВ/м.

7.14.13 Системы вентиляции и отопления Рудовоза в соответствии с правилами СанПиН 11-10 должны обеспечивать в кабинах оптимальные или допустимые параметры микроклимата на рабочем месте водителя не позднее чем через 30 мин после начала непрерывного движения с прогретым двигателем.

7.14.14 Остальные требования безопасности – по ГОСТ 12.2.106 и ПБ 03-553-03.

## **8. Состав комплекта конструкторских документов.**

8.1 В состав комплекта конструкторских документов на стадии разработки, изготовления и испытаний должны входить:

- чертежи деталей;
- сборочные чертежи (СБ);
- схемы;
- спецификации;
- ведомость покупных изделий (ВП);
- программы и методики испытаний (ПМ);
- проект технических условий.

## **9 Стадии и этапы.**

9.1 Разработка КД должна производиться поэтапно, согласно утвержденному графику.

9.2 После выполнения каждого этапа составляется акт выполненных работ.

**10 Порядок контроля и приемки.**

10.1 Разработка конструкторской документации должна производиться в согласованные сроки.

10.2 Контроль выполнения этапов работ осуществляется комиссией.

**11 Экономические показатели.**

Оценка ориентировочной стоимости разработки, изготовления и испытании рудовоза по стадиям работ определяется на стадии подготовки производства к серийному изготовлению.

**12 Количество изготавливаемых образцов – 1 шт.**