



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Учебно-научный институт транспорта
Кафедра «Трубопроводные транспортные системы»



УТВЕРЖДАЮ
Ректор БГТУ

О.Н. Федонин

«*27*» *июня* 2022 г.

ПРОГРАММА

**вступительного испытания по специальной дисциплине
для поступающих на обучение по программам подготовки научных
и научно-педагогических кадров в аспирантуре
по специальности 2.5.3. Трение и износ в машинах**

Брянск 2022

Программа вступительного испытания по специальной дисциплине для поступающих на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 2.5.3. Трение и износ в машинах.

Разработал:
Заведующий кафедрой
«Трубопроводные транспортные системы»
докт. тех. наук, доцент

 /Шалыгин М.Г./

Программа вступительных испытаний рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Трубопроводные транспортные системы»: протокол № 5 от «30» мая 2022г.,

Заведующий кафедрой
докт. тех. наук, доцент

 /Шалыгин М.Г./

Проректор по перспективному развитию
д.т.н., профессор

 /Киричек А.В./

© Шалыгин М.Г.
© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет»

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительное испытание при приеме в аспирантуру по специальности 2.5.3. Трение и износ в машинах (далее - аспирантура) проводится ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» (далее – Университет, вуз, БГТУ) самостоятельно.

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета или магистратуры.

Вступительное испытание при приеме в аспирантуру проводится на государственном языке Российской Федерации в письменной или устно-письменной форме.

Вступительные испытания могут проводиться: 1) при личном присутствии в Университете претендента на обучение в аспирантуру (контактный формат); 2) при отсутствии в Университете претендента на обучение в аспирантуру (дистанционный формат).

При контактном формате проведения вступительного испытания претендент лично присутствует на вступительном испытании, которое проводится в Университете в заранее определенной аудитории.

При невозможности присутствия в Университете претендента на обучение в аспирантуру вступительное испытание полностью проводится с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (дистанционный формат).

Проведение вступительного испытания в дистанционном формате допускается в следующих случаях:

- при возникновении у поступающего исключительных обстоятельств (уважительных причин), препятствующих его личному присутствию в Университете для прохождения вступительных испытаний;

- при нормативно-правовом установлении особого режима работы Университета, не допускающего личное присутствие поступающих в Университете.

К исключительным обстоятельствам, препятствующим поступающему лично присутствовать в Университете при прохождении вступительных испытаний, относится, при наличии подтверждающих документов, состояние здоровья для поступающих-инвалидов и поступающего с ограниченными возможностями здоровья.

Нормативно-правовое установление особого режима работы Университета, обусловленное чрезвычайной ситуацией или режимом повышенной готовности техногенного, биологического, экологического или иного характера, регулируется нормативно-правовым актом учредителя Университета или

высшего должностного лица субъекта Российской Федерации и делает невозможным контактный формат проведения вступительного испытания в Университет.

Решение о формате прохождения поступающим вступительного испытания принимает приемная комиссия Университета.

При нормативно-правовом установлении особого режима работы Университета, не допускающего личное присутствие поступающих в Университете при прохождении вступительного испытания, решение о проведении вступительного испытания с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (в дистанционном формате) принимается единообразно для всех поступающих.

Формат проведения вступительного испытания доводится до сведения поступающего заблаговременно.

При проведении вступительного испытания Университетом могут использоваться следующие дистанционные технологии: электронная информационно-образовательная среда вуза, видеоконференцсвязь, электронная почта, компьютерное тестирование.

2. ПРОВЕДЕНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В КОНТАКТНОМ ФОРМАТЕ

Длительность проведения вступительного испытания в контактном формате - 2 астрономических часа (120 минут).

Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Перечень вопросов, содержащихся в экзаменационных билетах, представлен в п. 4 настоящей программы.

За отведенное время поступающий должен представить письменные развернутые ответы на каждый вопрос экзаменационного билета. Ответы поступающий записывает на бланке приемной комиссии Университета, который он получает вместе с экзаменационным билетом.

Результаты вступительного испытания оцениваются по стобальной шкале (100 баллов).

За ответы на вопросы экзаменационного билета может быть начислено:

- за ответ на первый вопрос билета (вопросы №1...25 из п. 4 настоящей программы) – до 50 баллов;
- за ответ на второй вопрос билета (вопросы №26...50 из п. 4 настоящей программы) – до 30 баллов;
- за ответ на третий вопрос билета (вопросы №51...75 из п. 4 настоящей программы) – до 20 баллов;

Применяются критерии оценки знаний, представленные в таблице 1.

Методика выставления оценки базируется на совокупной оценке всех членов экзаменационной комиссии, сформированной на основе независимых оценок каждого члена комиссии. Итоговая оценка поступающего за вступительное испытание рассчитывается как сумма полученных баллов за ответы на все вопросы экзаменационного билета.

Минимальная положительная оценка для аттестации по вступительному испытанию - 41 балл, максимальная оценка – 100 баллов.

После проверки результатов вступительного испытания комиссия может провести индивидуальное собеседование с поступающим для уточнения отдельных положений в рамках вопросов билета.

Обнаружение у поступающего несанкционированных экзаменационной комиссией учебных и методических материалов, пользование любыми средствами передачи информации (электронными средствами связи) является основанием для принятия решения о выставлении оценки «неудовлетворительно» по результатам вступительного испытания («0» по 100-балльной шкале), вне зависимости от того, были ли использованы указанные материалы (средства) при подготовке ответа.

Таблица 1 - Критерии оценивания знаний поступающего при проведении вступительного испытания

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
Вопрос 1	
44-50	- высокий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют свободное владение поступающим материалом в рамках обозначенной темы на 90 – 100 %; - на 90 – 100 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
33-43	- средний уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют владение поступающим теоретическим материалом по изучаемым разделам дисциплины на 70–89%; - на 70 – 89% продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
22-32	- низкий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы выявляют владение поступающим теоретическим

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
	<p>материалом на 50 – 69 %;</p> <ul style="list-style-type: none"> - на 50 – 69 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал; - отсутствие у поступающего минимального объема знаний по ранее изученным и смежным дисциплинам и, как следствие, слабовыраженные способности к выявлению причинно-следственных связей.
0-21	<ul style="list-style-type: none"> - неудовлетворительный уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы характеризуют владение поступающим теоретическим материалом менее, чем на 50%; - ответы на вопросы свидетельствуют об отсутствии у поступающего осведомленности по теме; - отсутствие у поступающего способности анализировать и систематизировать теоретический материал, умения обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
Вопрос 2	
25-30	<ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют свободное владение поступающим материалом в рамках обозначенной темы на 90 – 100%; - на 90 – 100% продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
18-24	<ul style="list-style-type: none"> - средний уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют владение поступающим теоретическим материалом по изучаемым разделам дисциплины на 70 – 89 %; - на 70 – 89 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
11-17	<ul style="list-style-type: none"> - низкий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы выявляют владение поступающим теоретическим материалом на 50 – 69 %; - на 50 – 69 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал; - отсутствие у поступающего минимального объема знаний по ранее изученным и смежным дисциплинам и, как следствие, слабовыраженные способности к выявлению причинно-следственных связей.
0-10	<ul style="list-style-type: none"> - неудовлетворительный уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы характеризуют владение поступающим

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
	<p>теоретическим материалом менее, чем на 50%;</p> <ul style="list-style-type: none"> - ответы на вопросы свидетельствуют об отсутствии у поступающего осведомленности по теме; - отсутствие у поступающего способности анализировать и систематизировать теоретический материал, умения обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
Вопрос 3	
17-20	<ul style="list-style-type: none"> - высокий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют свободное владение поступающим материалом в рамках обозначенной темы на 90 – 100 %; - на 90 – 100 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
13-16	<ul style="list-style-type: none"> - средний уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют владение поступающим теоретическим материалом по изучаемым разделам дисциплины на 70 – 89 %; - на 70 – 89 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
8-12	<ul style="list-style-type: none"> - низкий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы выявляют владение поступающим теоретическим материалом на 50 – 69 %; - на 50 – 69 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал; - отсутствие у поступающего минимального объема знаний по ранее изученным и смежным дисциплинам и, как следствие, слабовыраженные способности к выявлению причинно-следственных связей.
0-7	<ul style="list-style-type: none"> - неудовлетворительный уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы характеризуют владение поступающим теоретическим материалом менее, чем на 50%; - ответы на вопросы свидетельствуют об отсутствии у поступающего осведомленности по теме; - отсутствие у поступающего способности анализировать и систематизировать теоретический материал, умения обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ

Вступительное испытание в дистанционном формате, как правило, проводится в виде компьютерного тестирования с использованием технологии видеоконференцсвязи для идентификации личности поступающего в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) БГТУ. Доступ к ресурсам и технологиям ЭИОС БГТУ осуществляется поступающим через информационно-телекоммуникационную сеть Интернет.

Длительность проведения вступительного испытания в дистанционном формате определяется заранее и фиксируется в ЭИОС БГТУ.

Результаты вступительного испытания оцениваются по стобальной шкале (100 баллов), т.е. максимальная оценка – 100 баллов.

Компьютерный тест содержит фиксированное количество вопросов.

Правильное выполнение каждого тестового задания оценивается определенным количеством баллов. При неполном (частичном) выполнении тестового задания сумма баллов за него пропорционально уменьшается с математическим округлением до целого числа баллов. При неправильном выполнении или невыполнении тестового задания, баллы за него не начисляются.

Общая сумма набранных баллов за правильные ответы является балльной оценкой результата сдачи поступающим вступительного испытания.

Основные параметры компьютерного теста, применяемого для аттестации поступающего по вступительному испытанию для поступления в аспирантуру, приведены в таблице 2.

Набор тестовых заданий формируется индивидуально для каждого поступающего в ЭИОС Университета автоматически. При этом, по каждому вопросу из перечня вопросов, выносимых на вступительные испытания (см п. 4 программы) может содержаться несколько тестовых заданий различных видов (см п. 6 программы).

Таблица 2 – Параметры компьютерного теста, применяемого для аттестации поступающего по вступительному испытанию для поступления в аспирантуру по специальности 2.5.3. Трение и износ в машинах

№ п/п	Наименование параметра	Значение параметра	Единицы измерения
1.	Количество вопросов (тестовых заданий) в тесте	25	штуки
2.	Минимальное количество баллов для аттестации по вступительному испытанию	41	баллы

3.	Максимальное количество баллов	100	баллы
4.	Время, отведенное на прохождение теста	60	минуты

Вступительное испытание в форме компьютерного тестирования проводится с применением технологии видеоконференции в режиме реального времени и может быть записано техническими средствами Университета.

Информация о проведении вступительного испытания с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, а также о дате, времени и способе выхода на связь для его прохождения доводится до поступающего путем размещения информации в личном кабинете поступающего, а также, в случае необходимости, по другим доступным каналам связи (посредством передачи по электронной почте, СМС-уведомлением, путем объявления на официальном сайте вуза в сети Интернет и др.).

Поступающий самостоятельно технически оснащает и настраивает свое индивидуальное автоматизированное рабочее место, которое должно содержать следующие технические средства:

- персональный компьютер, подключенный к информационно-коммуникационной сети Интернет;
- web-камеру, подключенную к персональному компьютеру и направленную на поступающего, обеспечивающую передачу видеозображения или аудиовидеоинформации;
- комплект акустического оборудования (микрофон и звуковые колонки или только звуковые колонки в случае передачи web-камерой аудиоинформации), обеспечивающего обмен аудиоинформацией между поступающим и членами приемной комиссии Университета.

Доступ к ЭИОС Университета поступающий получает после подачи заявления о приеме с приложением необходимых документов в приемную комиссию Университета и допуска к прохождению вступительных испытаний.

Университет, при необходимости, силами работников приемной комиссии оказывает консультационную поддержку поступающему по техническим вопросам подключения индивидуального автоматизированного рабочего места поступающего к ЭИОС Университета.

Университет, в процессе проведения компьютерного тестирования, может применять систему мониторинга процесса прохождения вступительных испытаний поступающим (прокторинга). В случае применения Университетом

системы прокторинга поступающий информируется об этом до начала прохождения процедуры сдачи вступительного испытания.

Аудиовидеозапись процедуры прохождения поступающим вступительного испытания является материалом для служебного пользования, оглашение которого возможно только по письменному разрешению председателя приемной комиссии Университета, в том числе, в случае подачи поступающим апелляции.

Аудиовидеозапись процедуры прохождения поступающим вступительного испытания наряду с результатами компьютерного тестирования, рассматривается Приемной комиссией Университета при вынесении решения о результатах сдачи поступающим вступительного испытания и/или апелляционной комиссией Университета в случае подачи поступающим апелляции.

Процедуре прохождения поступающим компьютерного тестирования предшествует процедура идентификации его личности, которая осуществляется путем демонстрации поступающим на web-камеру разворота документа, удостоверяющего его личность и содержащего фотографию, фамилию, имя, отчество (при наличии) поступающего и позволяющего четко сличить фотографию на документе с транслируемым видеоизображением поступающего.

Если поступающий отказался подтвердить согласие с правилами прохождения вступительных испытаний и/или согласие на обработку персональных данных и/или не прошел процедуру идентификации личности, дальнейшие действия поступающего по прохождению вступительного испытания невозможны, вступительное испытание считается не начатым, а по истечении сроков его прохождения – не пройденным (0 баллов).

При прохождении компьютерного тестирования, поступающий **обязан:**

- не передавать реквизиты доступа к своей учетной записи в ЭИОС Университета третьим лицам;

- обеспечить необходимые условия для работы индивидуального автоматизированного рабочего места, в том числе достаточный уровень освещенности, низкий уровень шума, отсутствие помех передаче видео и аудио сигналов;

- использовать для идентификации оригинал документа, удостоверяющего его личность, с фотографией;

- не покидать зону видимости камеры в течение всего процесса тестирования;

- не отключать микрофон и не снижать его уровень чувствительности к звуку;

- использовать в составе индивидуального автоматизированного рабочего места только одно средство вывода изображения (монитор, телевизионная панель и др.), одну клавиатуру, один манипулятор (компьютерную мышь, трекпойнт и др.);

- не привлекать на помощь третьих лиц, не отвлекаться на общение с третьими лицами и не предоставлять доступ к компьютеру посторонним лицам;

- не использовать справочные материалы, представленные на различных носителях (книги, записи в бумажном и электронном видах и др.), электронные устройства, не входящие в состав автоматизированного рабочего места (мобильные телефоны, планшеты и др.), дополнительные мониторы и компьютерную технику, не открывать вкладки поисковых систем браузера (Яндекс, Google и др.).

Выявление экзаменационной комиссией, в том числе, с применением системы прокторинга, нарушений поступающим указанных выше обязательств в процессе сдачи вступительного испытания, является основанием для принятия экзаменационной комиссией решения о снижении оценки или выставлении поступающему оценки «неудовлетворительно» по результатам вступительного испытания («0» по 100-балльной шкале).

4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ В ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

1. Изделие и его элементы (изделие, машина, заготовка, деталь, сборочная единица, агрегат). Трибосистема и ее элементы.

2. Показатели качества изделий машиностроения.

3. Эксплуатационные свойства деталей и узлов (износостойкость, усталостная прочность, контактная жесткость и др.).

3. Параметры качества поверхностного слоя деталей машин (микрорегометрия, глубина и степень упрочнения, эпюра остаточных напряжений).

4. Методы и оборудование для оценки параметров качества поверхностного слоя.

5. Формирование микрорегометрии поверхностного слоя.

6. Влияние параметров технологической системы и условий обработки на макроотклонения и характеристики микрорегометрии поверхностного слоя.

7. Взаимосвязь между параметрами процесса обработки и физико-химическими характеристиками качества поверхностного слоя.

8. Внешнее трение.

9. Силы и коэффициенты внешнего трения.

10. Динамические процессы при трении.

11. Трение качения и трение верчения.
12. Внутреннее трение.
13. Виды смазки. Основные признаки, характеризующие виды смазки.
14. Несущая способность, потери на трение в смазочном слое. Тепловой баланс.
15. Жидкостная смазка.
16. Гидродинамическая смазка.
17. Эластогидродинамическая смазка.
18. Граничная смазка.
19. Влияние смазочного материала, температуры, скорости скольжения, шероховатости поверхностей трения на процессы при граничной смазке. Подход к подбору смазочных материалов по критерию предельной температуры.
20. Классификации смазочных материалов: по агрегатному состоянию, происхождению, способу получения, назначению.
21. Жидкие смазочные материалы. Базовые масла. Функциональные присадки, антифрикционные добавки к маслам.
22. Пластичные смазочные материалы. Состав, эксплуатационные свойства и ассортимент пластичных смазок. Твердые смазочные материалы.
23. Классификация видов изнашивания. Количественные характеристики изнашивания.
24. Основные закономерности изнашивания. Влияние различных факторов на износостойкость.
25. Изменение вида разрушения поверхностей при трении в зависимости от режимов работы (приработка, установившийся и форсированный режимы).
26. Характеристика основных видов изнашивания: абразивное, гидроабразивное, кавитационное, усталостное, окислительное, при схватывании (заедании), при фреттинге, электроэрозионное, водородное, при избирательном переносе.
27. Основы расчета узлов трения на износ. Расчет формоизменения сопряженных тел при изнашивании. Методы повышения износостойкости узлов трения.
28. Тепловые задачи при трении и изнашивании твердых тел. Общая постановка задачи теплопроводности при трении.
29. Физическое моделирование процессов трения, изнашивания и смазки.
30. Трибологические системы.
31. Триботехнические конструкционные материалы. Совместимость трибосистем.
32. Выбор конструкционных материалов трибосистем с учетом их совместимости.
33. Понятие о самоорганизации трибосистем.

34. Принципы создания новых материалов на основе структурной приспособляемости и самоорганизации трибосистем.

35. Порошковые, керамические композиционные материалы для антифрикционных и фрикционных узлов трения.

36. Виды износостойких покрытий и упрочнения поверхностных слоев.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

а) основная литература

1. Гаркунов, Д. Н. Триботехника: [учебное пособие] / Д. Н. Гаркунов, Э. Л. Мельников, В. С. Гаврилюк — Москва: КноРус, 2011. -408 с.: ил.

2. Пенкин, Н. С. Основы трибологии и триботехники [Электронный ресурс]/ Н. С.Пенкин, А. Н. Пенкин, В. М. Сербин — Москва: Машиностроение, 2012. -208 с.: ил.

3. Тихомиров, В.П. Трибология: Учебное пособие / В.П. Тихомиров и др. /2-е изд., доп. -М: МИИР, 2014. –360 с.

б) дополнительная литература

1. Основы трибологии (трение, износ, смазка): учеб. для техн. вузов / Под ред. А.В. Чичинадзе. 2-е изд. М.: Машиностроение, 2001.

2. Трение, износ и смазка. Учебник для вузов / под ред. А.В. Чичинадзе. – М.:Машиностроение,2003. –576с.

3. Мышкин, Н. К. Трение, смазка, износ: Физические основы и технические приложения трибологии / Н. К. Мышкин, М. И. Петроковец. – М.: Физматлит, 2007. –368 с.

4. Методы испытаний на трение и износ: Справочник / Л. И. Куксенова [и др.]. –М.:Интернет Инжиниринг, 2001. –152 с.

5. Инженерия поверхности деталей / Под ред. А.Г. Сулова. М.: Машиностроение. 2008. –320 с.

6. Заславский Ю.С., Артемьева В.П. Новое в трибологии смазочных материалов. –М.:Издательство «Нефть и газ», 2001. –480 с.

7. Машиностроение. Энциклопедия / Ксенович И.П.. –М.: Машиностроение, 2005. –736 с.

8. Трибология. Физические основы, механика и технические приложения: Учебник для вузов / И.И. Беркович, Д.Г. Громаковский; под ред. Д.Г. Громаковского; Самара: Самарский гос. техн. ун-т.,2000. –268 с.

9. Богданович П.Н., Прушак В.Я. Трение и износ в машинах: Учеб. для техн. вузов. Минск: Высш. шк. 1999.

10. Гаркунов Д. Н. Триботехника (износ и безызносность): Учебник. –4-е изд., переработ.и доп. –М.: «Издательство МСХА», 2001.

11. Когаев В.П., Дроздов Ю.Н. Прочность и износостойкость деталей машин. М.: Высш. шк., 1991.

12. Справочник по триботехнике / Под общ. ред. М. Хебды, А.В. Чичинадзе. М.: Машиностроение; Варшава. Т.1: 1989; Т.2: 1990; Т.3: 1992.

13. Фукс И.Г., Буяновский И.А. Введение в трибологию. М.: Нефть и

6. ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

6.1. Пример тестового задания с одним вариантом ответа

1. Назовите виды изнашивания:

- а) схватывание, абразивное, фреттинг;
- б) фреттинг-коррозия, коррозионное, эрозионное;
- в) эрозионное, окислительное, водородное.

2. По предложенному описанию определите тип производства: выпуск изделий в больших количествах ограниченной номенклатуры; оборудование устанавливается в последовательности выполнения операций технологического процесса, широкое применение станков автоматов.

- а) массовое;
- б) серийное;
- в) единичное.

6.2. Пример тестового задания с несколькими вариантами ответов

При проектировании технологического процесса должны быть известны следующие исходные данные:

- а) рабочие чертежи детали и сборочной единицы, в которую она входит;
- б) технические требования на изготовление детали, определяющие требования точности и качества обработки, а также возможные особые требования (твердость, структура материала, термическая обработка, балансировка, подгонка по массе, гидравлические испытания и т. д.);
- в) программное задание и срок, в течение которого должна быть выполнена программа выпуска деталей;
- г) данные о наличии оборудования или о возможности его приобретения;
- д) количество рабочих для выполнения изделия.