Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский государственный горный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методическому комплексу

_____ С. А. Упоров

«29» сентября 2017 г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний в магистратуру

по направлению 15.04.02 - «Технологические машины и оборудование»

Екатеринбург – 2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения, регламентирующие порядок проведения вступительных испытаний в магистратуру по направлению 15.04.02 - «Технологические машины и оборудование», требования к уровню подготовки бакалавров, необходимому для освоения программы магистров.....3
2. Вступительные испытания……...5
3. Структура вступительного экзамена по направлению 15.04.02 - «Технологические машины и оборудование».....5
4. Литература.....9
4.1. Основная литература.....9
4.2. Дополнительная литература.....10

1. Общие положения, регламентирующие порядок проведения вступительных испытаний в магистратуру по направлению 15.04.02 - «Технологические машины и оборудование», требования к уровню подготовки бакалавров, необходимому для освоения программы магистров

При составлении программы вступительных испытаний в магистратуру УГГУ по направлению подготовки магистров 15.04.02 — «Технологические машины и оборудование» учитывались требования ФГОС ВО к уровню подготовки бакалавров, необходимому для освоения программы магистров.

Бакалавр по направлению 15.03.02 - «Технологические машины и оборудование» должен быть сформировавшимся специалистом, иметь навыки к научно-исследовательской работе, уметь использовать разнообразные научные и методические приемы, владеть методами и средствами исследования, а также иметь уровень подготовки, соответствующий требованиям ФГОС и необходимый для освоения программы магистров.

Бакалавр должен знать основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения научных, научно-исследовательских, проектно-конструкторских задач; знать основные направления, новейшие результаты и перспективы развития науки в области техники и технологии .

Бакалавр должен свободно владеть необходимым запасом технических терминов и владеть полным набором технических понятий и обладать следующими компетенциями:

общекультурными (ОК):

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- способностью к самоорганизации и самообразованию;
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

общепрофессиональными (ОПК):

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;
- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером;
- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях;
- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде;
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

профессиональными (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

- способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;
- умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов;
- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования;
- способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности;

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в

соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений;
- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий;
- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

производственно-технологическая деятельность:

- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;
- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование;
- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;
- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования;
- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ;
- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин;
- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;

организационно-управленческая деятельность:

- способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами;
- умением составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии;
- умением проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений;
- готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- умением подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов;
- умением проводить организационно-плановые расчеты по создания или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда;
- умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования;

специальные виды деятельности:

- способностью проводить гидравлические расчеты, основанные на законах равновесия и движения жидкостей и газов, выполнять простейшие гидрометрические измерения;
- способностью осуществлять математическое моделирование технологических процессов и технологических машин и оборудования;
- умением проводить математическую обработку экспериментальных данных, умением применять теорию вероятностей и математическую статистику;
- способностью проведения теплотехнических расчетов основных термодинамических параметров газов, проведения теплотехнических расчетов энергетических установок;
- владением основами программирования контроллеров, участвующих в управлении технологическими машинами;
- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию объектов профессиональной деятельности, вакуумных и компрессорных машин.

Целью вступительных испытаний в магистратуру является определение уровня качества подготовки бакалавров, пригодность и соответствие знаний и умений требованиям ФГОС, необходимым для обучения в магистратуре.

Для объективного установления этого в программу вступительных испытаний в магистратуру включены вопросы по дисциплинам ФГОС ВО подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 — «Технологические машины и оборудование» по блоку дисциплин профессионального цикла.

Вступительные испытания в магистратуру должны позволить оценить:

- уровень овладения основными понятиями всех дисциплин, входящих в программу подготовки бакалавра;
- уровень готовности бакалавра к научно-исследовательской работе;
- уровень овладения основными методами исследовательской работы;
- знание объективных тенденций развития в области техники и технологий.

По итогам вступительных испытаний в магистратуру, с учетом выявленных знаний и умений по вопросам, включенным в билет (состоящий из трех вопросов и задачи из профессиональных дисциплин бакалавриата по соответствующему направлению), приемная комиссия выставляет единую оценку на основе коллективного обсуждения.

2. ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Ответ на вступительных испытаниях в магистратуру оценивается на закрытом заседании приемной комиссии простым большинством голосов членов комиссии.

Результаты вступительного испытания должны быть оценены по стобальной шкале (3 вопроса – каждый по 20 баллов; задачи – 40 баллов) и представлены в Приемную комиссию университета в форме персональных протоколов экзаменационной комиссии. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания составляет 50 баллов. Вступительное испытание проводится в письменной форме. Комиссия также может устными вопросами уточнять ответы испытуемого для выставления объективной оценки.

Основными методическими рекомендациями к проведению вступительных испытаний являются:

- определение соответствия бакалавра требованиям ФГОС ВО и уровень его подготовки;
- принятие решения о зачислении в магистратуру по результатам вступительных испытаний.

3. СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 15.04.02 – «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ»

3.1. Дисциплина «Детали машин и основы проектирования»

1. Основные кинематические характеристики механических передач.
2. Расчет зубьев цилиндрических колес на выносливость по контактным напряжениям.
3. Расчет зубьев на выносливость по напряжениям изгиба.
4. Разъемные и неразъемные соединения. Шпоночные соединения. Конструкции шпонок.
5. Силы, действующие в прямозубой и косозубой цилиндрических передачах.
6. Кинематика ременных передач. Геометрические параметры передачи.
7. Устройство и классификация подшипников качения.
8. Клиноременная передача. Алгоритм подбора параметров и проверочный расчет.
9. Резьбовые соединения. Основные виды резьб. Назначение и способы стопорения резьбовых соединений.
10. Силы, действующие в конических зубчатых передачах.
11. Клеммовые соединения. Расчет на прочность.
12. Проектный и проверочный расчет валов.
13. Сварные соединения. Расчет соединений встык.
14. Червячная передача. Основные геометрические параметры.
15. Сварные соединения. Расчет нахлесточных соединений.
16. Заклепочные соединения. Расчет на прочность.
17. Расчет болтового соединения, нагруженного силами, сдвигающими детали в стыке.
18. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
19. Назначение, классификация подшипников качения.
20. Силы, действующие в зубчатых передачах.
21. Проверочный расчет подшипников качения.
22. Основные кинематические и геометрические параметры зубчатых цилиндрических передач
23. Расчет болтового соединения, при внешней нагрузке раскрывающей стык соединяемых деталей.
24. Оси и валы. Проектировочный расчет валов по крутящему моменту.
25. Соединение деталей посадкой с натягом. Условие прочности соединения.
26. Кинематические и геометрические параметры червячной передачи.
27. Подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности.
28. Подшипники скольжения. Конструктивные варианты вкладышей подшипников.
29. Расчет болтов, нагруженных поперечной силой.
30. Материалы, применяемые в машиностроении.

31. Допускаемые напряжения в зубчатых передачах.
32. Причины и виды разрушения зубьев зубчатых передач.
33. Шлицевые соединения, конструкция и проверочный расчет на прочность.
34. Особенности кинематических характеристик цепных передач.
35. Конструирование валов закрытых механизмов (редукторов).

3.2. Дисциплина «Машины и оборудование для бурения и добычи нефти и газа»

1. Классификация бурового оборудования
2. Структура бурового снаряда
3. Классификация и основные принципы выбора породоразрушающего инструмента
4. Основные функции и классификация бурильных труб
5. Классификация и область применения забойных двигателей.
6. Принципы работы и основные параметры турбобура.
7. Принципы работы и основные параметры винтовых забойных двигателей.
8. Основные функции и классификация обсадных труб.
9. Определение и структура буровой установки
10. Классификация буровых установок
11. Конструктивные особенности кустовых буровых установок.
12. Конструктивные особенности мобильных буровых установок.
13. Конструктивные особенности установок с гибкой колонной.
14. Основные принципы выбора буровой установки
15. Структурно-функциональная модель бурового комплекса
16. Состав и основные параметры вращательно-подающих механизмов.
17. Конструктивные особенности и основные параметры буровых роторов
19. Основные принципы выбора буровых роторов
20. Конструктивные особенности и основные параметры буровых вертлюгов
21. Конструктивные особенности и основные параметры силового верхнего привода.
22. Структура спуско-подъемного комплекса буровых установок.
23. Основные функции и структура талевой системы.
24 Принципы расчета и выбора элементов талевой системы.
25. Основные функции и классификация буровых лебедок
26. Основные функции и классификация тормозных устройств буровых лебедок.
27. Принципы определения основных параметров буровых лебедок
28 Основные функции и структура насосно-циркуляционного комплекса
28. Основные функции и классификация буровых насосов
29. Конструктивные особенности двух- и трехпоршневых буровых насосов.

30. Принципы расчета основных параметров буровых насосов.
31. Структура и основные функции циркуляционной системы
32. Основные элементы системы очистки бурового раствора.
33. Классификация и конструктивные особенности вибрационных сит.
34. Конструктивные особенности песко- и илоотделителей
35. Конструктивные особенности центрифуг
36. Классификация типов привода буровых установок
37. Структура и основные функции цифровой системы управления.
38. Основные функции и структура противовыбросового оборудования
39. Классификация и области применения превенторов.
40. Основные принципы выбора противовыбросового оборудования.
40. Структура и основные функции цементировочного комплекса.
41. Классификация и конструктивные особенности цементировочных агрегатов.
42. Основные принципы выбора цементировочного оборудования
43. Классификация средств механизации трудоемких операций.
44. Комплекс машин и оборудования для добычи нефти и газа.
45. Оборудование для эксплуатации скважин фонтанным способом.
46. Фонтанная арматура.
47. Запорные и регулирующие устройства, применяемые в фонтанной арматуре.
48. Насосно-компрессорные трубы.
49. Оборудование для эксплуатации скважин газлифтным способом.
50. Оборудование для насосной эксплуатации скважин.
51. Оборудование для эксплуатации скважин штанговыми насосами.
52. Приводы ШСНУ. Станок-качалка.
53. Скважинные штанговые насосы.
54. Скважинное оборудование для добычи нефти и газа. Пакеры, клапаны, якоря.
55. Оборудование для добычи нефти установками электроцентробежных насосов.
56. Установки винтовых насосов для добычи нефти
57. Диафрагменные насосные установки для добычи нефти.
58. Гидроприводные насосные установки
59. Струйные установки для добычи нефти.
60. Классификация оборудования для текущего ремонта.
61. Классификация оборудования для капитального ремонта.
62. Подъемники и агрегаты для СПО при ремонтах скважин. Принципы выбора.
63. Конструктивные особенности оборудования, применяемого при ГРП.
64. Оборудование для водозабора и подготовки воды в системе ППД.
65. Оборудование для нагнетания воды в пласт. Насосы системы ППД.
66. Оборудование системы сбора нефти, газа и воды.
67. Оборудование для замера продукции скважин.

3.3. Дисциплина «Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий»

1. Какова теория движения жидкости через неподвижные, пористые и зернистые слои?
2. Каковы особенности процесса перемешивания в жидких средах, способы перемешивания?
3. От чего зависит длина каналов в зернистом слое?
4. Что такое эффективность перемешивающего устройства и интенсивность перемешивания?
5. Каковы достоинства и недостатки агрегатов с псевдоожиженным слоем?
6. Каковы основные типы мешалок, их характеристики?
7. Какова характеристика псевдоожиженного слоя?
8. Теория тепловых процессов.
9. Из каких фаз состоят гетерогенные системы?
10. Каковы особенности стационарных и нестационарных теплообменных процессов?
11. Какова классификация процессов и агрегатов для разделения гетерогенных систем?
12. Каковы характеристики тепловых балансов?
13. Какие типы отсадочного оборудования Вы знаете, его основные характеристики?
14. Каковы механизмы передачи теплоты?
15. Что такое процесс фильтрования, его характеристика?
16. Каковы основные критерии теплового подобия?
17. Какие существуют типы агрегатов фильтрования, их достоинства и недостатки?
18. Какие требования предъявляют к теплообменным агрегатам?
19. Каковы особенности процессов центрифугирования и циклонного?
20. Как теплообменные агрегаты разделяют по принципу действия?
21. Какие агрегаты выполняют процессы центрифугирования, их характеристики?
22. По каким конструктивным признакам различают теплообменники смешения?
23. Какие агрегаты выполняют циклонные процессы, их характеристики?
24. Что включает в себя расчёт поверхности теплообменных агрегатов?
25. Теория разделения неоднородных смесей под действием электрического поля.
26. Каковы способы и методы выпаривания, агрегаты выпаривания?
27. На чём основан процесс мокрой очистки газов?
28. Что относится к массообменным процессам и агрегатам?
28. Что такое абсорбция, теория процесса?
29. В чем особенности материального баланса процесса экстракции?
30. Какие существуют способы защиты труб от внутренней коррозии?

31. Какие существуют постоянные нагрузки на трубопровод и, каковы пути их снижения?

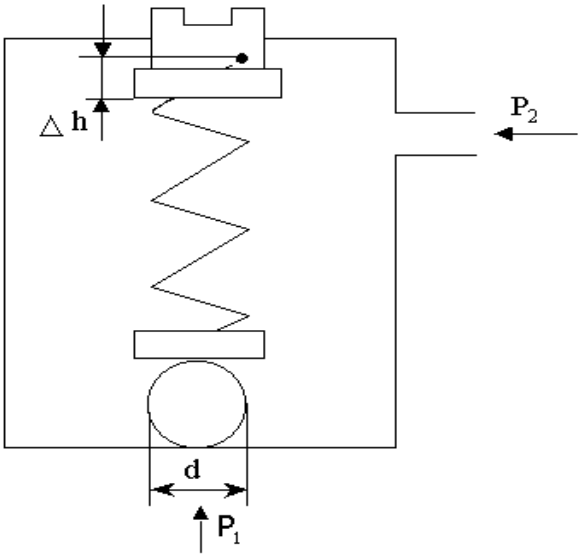
32. Какова последовательность расчета опор трубопровода?

33. Виды заземления газо- нефтепровода?

34. Виды соединений труб нефтегазопровода?

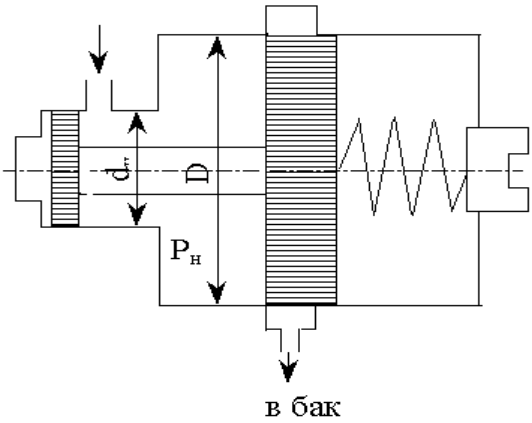
35. Особенности ремонта нефтегазопровода?

3.4. Типовые задачи из дисциплин «Гидро- и пневмопривод», «Компьютерные технологии в машиностроении», «Проектирование металлоконструкций»



1. Определить величину предварительной деформации пружины Δh, прижимающей шарик к седлу предохранительного клапана диаметром d=25 мм, если он открылся при давлении P_1=2,5 МПа, а давление после клапана P_2=0,35 МПа, жесткость пружины C= $15 \cdot 10^4$ Н/м. Весом шарика, пружины и шайбы пренебречь.

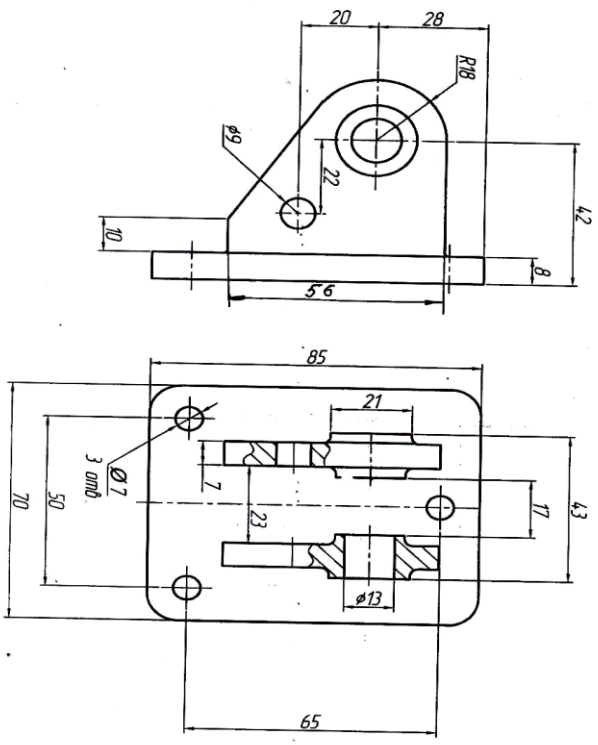
2. Определить величину предварительного поджатия пружины дифференциального предохранительного клапана, обеспечивающую начало открытия клапана при $P_н$=0,8 МПа. Диаметры клапана: D=24 мм, d=18 мм, жесткость пружины C=6 Н/мм. Давление справа от большого и слева от малого поршней – атмосферное.



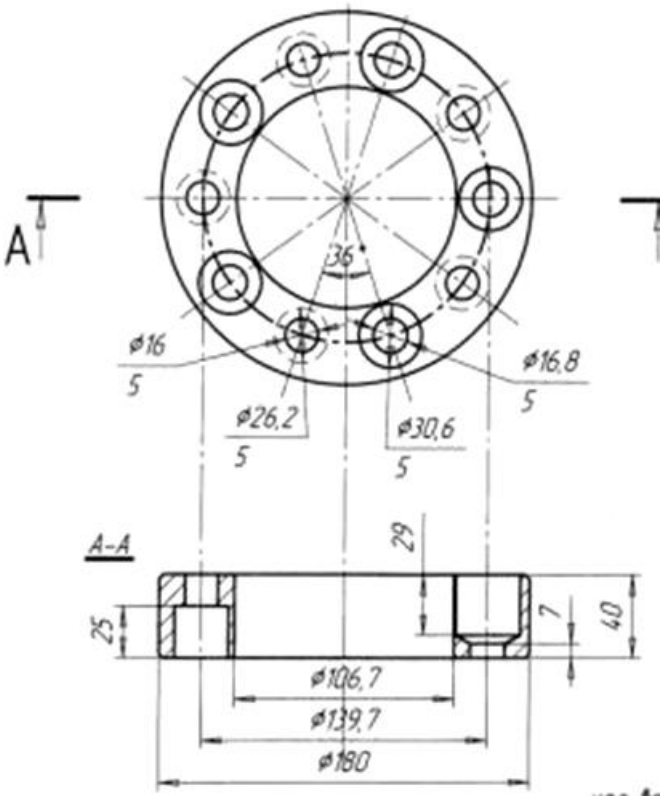
3. Определить частоту вращения вала аксиально-поршневого насоса с наклонным диском и фактическую мощность на валу, если подача насоса Q=0,2 л/с, диаметр поршня d=60 мм, диаметр окружности D=270 мм, на которой расположены гидроцилиндры, угол наклона диска γ=25°, количество

поршней Z=11, объемный КПД η_0=0,95, общий КПД насоса η=0,86, давление на выходе из насоса P=20 МПа.

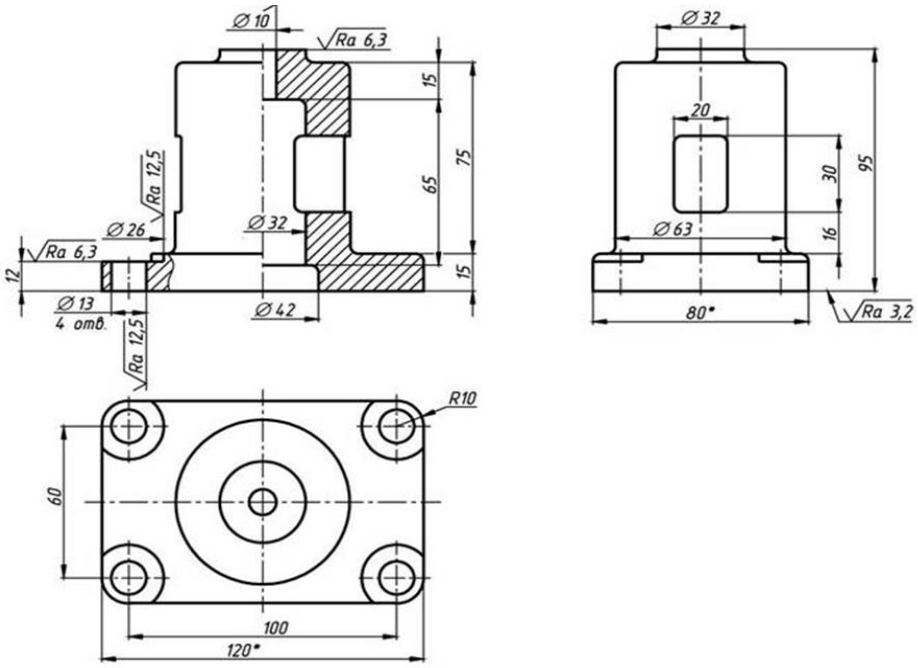
4. Составить алгоритм создания детали в SolidWorks, эскизы для каждого элемента



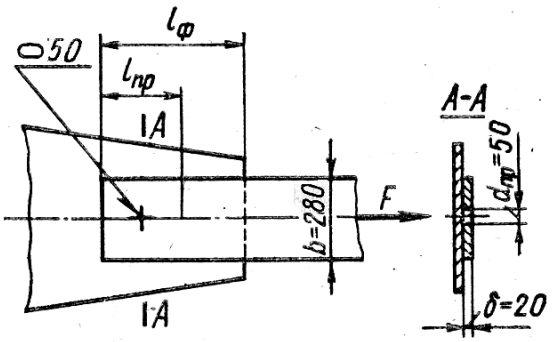
5. Составить алгоритм создания детали в SolidWorks, эскизы для каждого элемента



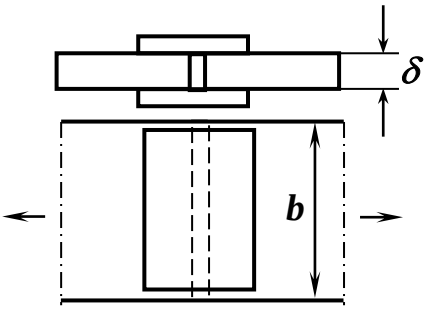
6. Составить алгоритм создания детали в SolidWorks, эскизы для каждого элемента



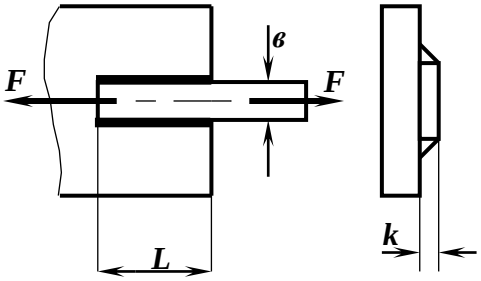
7. Полоса приварена к косынке двумя фланговыми и прорезными швами и нагружена растягивающей силой. Материал полосы и косынки 09Г2С (предел текучести 350 МПа). Сварка выполнена вручную. Определить длину фланговых швов и длину прорези, катетом шва задаться, ширина прорези 50 мм.



8. Создать монтажное болтовое соединение, задаться диаметром болтов, толщинами накладок и их габаритными размерами. Толщина соединяемых деталей δ 10 мм, ширина 140 мм, растягивающая сила F=160 кН. Материал соединяемых деталей Ст 3 (предел текучести 240 МПа)



9. Определить силу, которую выдержит нахлесточное соединение имеющее фланговые швы. Величина нахлеста ***L***=150 мм, катет шва ***k***=5 мм, ширина пластины ***в***=100 мм. Материал конструкции Ст 3 (предел текучести 240 МПа).



4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

4.1. Основная литература

1. Иванов М. Н., Финогенов В. А. Детали машин : учебник для втузов / Иванов М. Н., Финогенов В. А. - 12-е изд., перераб. - М. : Высш. шк., 2012. - 407 с. : ил. - Библиогр.: с. 402-403. - ISBN 978-5-06-005679-2.

2. Буровые комплексы/ под общ. ред. К.П.Порожского. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. – 768 с.

3. Лагунова Ю.А. Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий: учебное пособие; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. – 220 с.

4. Суслов Н. М., Лагунова Ю. А. Объемные гидравлические машины гидро- и пневмоприводов: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2010. 358 с.

5. Шестаков В.С. Основы компьютерного конструирования: учебное пособие; Урал. гос. горный ун-т. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2014 – 220 с.

6. Замрий А.А. Учебное пособие Практический учебный курс CAD/CAE система APM WinMachine М. 2013; Изд-во АПМ. – 144 с

4.2. Дополнительная литература

1. Детали машин. Проектирование: учеб. пособие / Л. В. Курмаз, А. Т. Скойбеда.- 2-е изд. Испр. И доп. – Мн.: УП «Технопринт», 2002. -290 с.

2. Савинова Н. В. Валы: *Метод. ук.* по выполнению лаб. работ по дисциплинам «Основы проектирования» для студентов специальности 151000 - «ТМО», по профилю подготовки бакалавров «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (МНГ) и «Прикладная механика» (Ч.2) для студентов специальности 130400 - «ГД» по специализации «Горные машины и оборудование» (ГМО) – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. – 43 с.

3. Савинова Н. В. Редукторы цилиндрические: *Метод. ук.* по выполнению лаб. работ по дисциплинам «Основы проектирования» для студентов специальности 151000 - «ТМО», по профилю подготовки бакалавров «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (МНГ) и «Прикладная механика» (Ч.2) для студентов специальности 130400 - «ГД» по специализации «Горные машины и оборудование» (ГМО) – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2012. – 32 .

4. Савинова Н. В., Франц Т. П. Редукторы червячные: *Метод. ук.* по выполнению лаб. работ по дисциплинам «Основы проектирования» для студентов специальности 151000 - «ТМО», по профилю подготовки бакалавров «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (МНГ) и «Прикладная механика» (Ч.2) для студентов специальности 130400 - «ГД» по специализации «Горные машины и оборудование» (ГМО) – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. – 34 с.

5. Савинова Н. В. Франц Т.П. Подшипники качения: *Метод. ук.* по выполнению лаб. работ по дисциплинам «Основы проектирования» для студентов специальности 151000 - «ТМО», по профилю подготовки бакалавров «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (МНГ) и «Прикладная механика» (Ч.2) для студентов специальности 130400 - «ГД» по специализации «Горные машины и оборудование» (ГМО) – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. – 20 с.

6. Савинова Н. В. Сварные соединения: *Метод. ук.* по выполнению лаб. работ по дисциплинам «Основы проектирования» для студентов специальности 151000 - «ТМО», по профилю подготовки бакалавров «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (МНГ) и «Прикладная механика» (Ч.2) для студентов специальности 130400 - «ГД» по специализации «Горные машины и оборудование» (ГМО) – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. – 43 с.

7. Савинова Н. В. Проектирование приводов горных машин: Рекомендации по выполнению курсового проекта по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» для студентов специальности 150402- «Горные машины и оборудование» (ГМО). Часть 1 – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2006. -24 с.

8. Савинова Н. В. Проектирование приводов горных машин: Рекомендации по выполнению курсового проекта по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» для студентов специальности 150402- «Горные машины и оборудование» (ГМО). Часть 2 – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2006. -46 с.

9. Молчанов А.Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа. Учебник для вузов. 2-е издание, исправленное и дополненное – М.: «Издательский дом Альянс», 2010. – 588 с.

10. Ганджумян Р.А., Калинин А.Г., Никитин Б.А. Инженерные расчеты при бурении глубоких скважин: Справочное пособие/ под ред. А.Г. Калинина. – М.: ОАО «Издательство «Недра», 2000. – 489 с.

11. Скобло А.И., Молоканов Ю.Н. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. – М.: Недра, 2000. – 326 с.

12. Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов /Тугунов П.И., Новоселов В.Ф., Коршак А.А., Шаммазов А.М. – Учебное пособие для ВУЗов. – Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2002. – 658 с

13. Гудилин Н. С. Гидравлика и гидропривод: учебное пособие. Москва: Изд-во МГГУ.-2012 - 520 с.

14. Вернер В. Н. Гидро- и пневмопривод: учебное пособие для вузов. Кемерово: КузГТУ, 2003. 225 с.

15. Замрий А.А. Практический учебный курс. CAD/CAF системы APM WinMachine. Учебное пособие. - М.: Издательство АПМ, 2007. – 144 с.

16. А.В. Шелофаст. Т.Б. Чугунова Основы проектирования машин. Примеры решения задач М. 2004; Изд-во АПМ. – 240 с.

Программа вступительных испытаний при поступлении в магистратуру составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование».

Авторы: проф. Лагунова Ю.А., _____

Программа одобрена на заседании кафедры кафедры горных машин и комплексов протокол № 1 от 12.09.2017.

Заведующий кафедрой ГМК _____ Н.М. Суслов_____

Программа одобрена методической комиссией горно-механического факультета: