

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский горный университет»

Кафедра бурения скважин

БУРОВЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ

*Методические указания по курсовой работе
для студентов специальности 21.03.01*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2018

УДК 622.235.628 (075.83)

БУРОВЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ: Методические указания по курсовой работе / Санкт-Петербургский горный институт. Сост. *Мерзляков М.Ю., Блинов П.А.* СПб, 2018. – 10 с.

Методические указания составлены в соответствии с программой курса «Буровые машины и механизмы».

При составлении методических указаний учтён опыт проведения курсовой работы на кафедре бурения скважин. В них также отражены достижения последних лет в области строительства буровых и эксплуатации бурового оборудования последних поколений.

Методические указания рекомендуют основные принципы выполнения курсового задания. Они предназначены для студентов специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки» по специализации «Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых».

Библиогр.: 12 назв.

© Санкт-Петербургский
горный университет, 2018 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Цель и задачи курсовой работы

Курсовая работа по дисциплине «Буровые машины и механизмы» имеет целью закрепление и углубление знаний, полученных при изучении соответствующего курса, развитие навыков инженерного проектирования буровых машин и механизмов, их узлов, овладение приемами работы со специальной и справочной литературой. Расчеты, связанные с курсовой работой, подготавливают студента к дипломному проектированию.

Курсовая работа составляется на основе задания, выданного преподавателем, как правило, после обсуждения его со студентом. Такое обсуждение позволяет, во-первых, выбрать задание, основанное на материалах практики студента, на тех задачах, с которыми он встретится на производстве и решение которых может быть использовано при дипломном проектировании, во-вторых, выбрать наиболее интересную для студента тему, что, естественно, будет способствовать более высокому качеству работы.

Курсовая работа состоит из пояснительной записки, графических материалов и приложений.

Задачи курсовой работы включают:

- умение проанализировать условия, сопутствующие цели, поставленной в курсовом задании;
- выделить основные моменты, связанные расчетом бурового оборудования и его узлов;
- произвести инженерные расчёты, позволяющие сопоставить полученные результаты как поверочные с конструктивными параметрами расчётных узлов и деталей;
- сделать обобщение результатов выполненного задания с точки зрения их последовательности, инженерной логики и полученных выводов, основанных на математических расчётах.

1.2. Тематика курсовых работ

Тематика курсовых работ охватывает проверочные расчеты узлов, механизмов и машин, входящих в состав современного бурового оборудования, принципиальные разработки и расчеты оригинальных конструкций узлов и устройств, способствующих внедрению новых технологий бурения скважин и оптимизации вспомогательных операций. В первую группу тем включены проверочные расчеты буровых вышек и мачт, подъемного оборудования (лебедок и гидроцилиндров), узлов буровых станков-вращателей, механизмов подачи, тормозных систем лебедок, гидравлической и приводной частей насоса, колонны бурильных труб, работающих в сложных условиях, гидроударников, штанговых насосов, эжекторных снарядов, эрлифтов и т.д.; во вторую – расчеты оригинальных морских пробоотборников, легких буровых станков специального назначения, гидравлических труборезов, шариковых элеваторов, трубодержателями с гладкими бурильными колоннами, виброгасителей, винтобуров, машин для выбуривания каменных блоков и т.д.

Помимо прочего, оригинальные темы курсовых работ могут быть выбраны на основе актуальных производственных задач, в том числе предложенных реальной практикой.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ РАБОТЫ

2.1. Введение

Формулируется цель курсовой работы на основе выданного задания и с учётом материалов, собранных на производственной практике. Обосновывается актуальность и практическая значимость решаемых в курсовой работе задач.

Выделяются области возможного использования результатов проектирования.

2.2. Общие сведения об объекте и области курсовой работы

Дается краткое описание, области и условий применения расчётного объекта (машины, узла, конструкции и т.д.), его разновидностей. Анализируются преимущества и недостатки конструкции, методики расчета ее элементов. В случае разработки принципиальной конструкции бурового оборудования определяется его облик, выделяются главные узлы, намечаются направления расчета основных элементов конструкции. Обосновываются варианты расчета узлов с учетом их нагружения внешними силами и моментами: делается вывод о характеристике и объемах необходимых инженерных расчетов по теме задания.

2.3. Расчетная часть

Производится последовательное определение внешних нагрузок в соответствии с назначением объекта расчета: внешних сил, давления, крутящих моментов, действующих на узлы и элементы конструкции. Приложение нагрузок поясняется схемами и эпюрами, включаемыми в текст соответствующего подраздела. Выделяются наиболее нагруженные сечения (или по нагрузкам определяются эти сечения или толщины) и производится расчёт напряжений с учётом свойств и параметров материала, которые сравниваются с их допускаемыми значениями. Рассчитывается величина коэффициента запаса прочности. В случае поверочных расчётов необходим вывод о степени надёжности элемента конструкции, возможности совершенствования последней.

При разработке оригинальных принципиальных конструктивных решений бурового оборудования, его узлов и

механизмов, кинематических и монтажных схем следует вначале определить состав их элементов. Если, например, тема курсовой работы связана с разработкой принципиальной конструкции верхнего бурового привода (подвижного вращателя), рекомендуется: 1) наметить основные узлы и элементы конструкции – двигатель (двигатели), редуктор, вращатель, систему подачи, направляющие и т.д. с учётом условий бурения (сухопутное, с плавсредств и т.д.); 2) определить их силовые, кинематические и энергетические параметры; 3) выбрать по возможности типовые узлы и элементы – гидро- или электродвигатели, гидроцилиндры, подачу канатную, гидравлическую поршневую или другую, профили и материал силовых элементов конструкции; 4) сделать расчёт нагружаемых элементов в соответствии с существующими методиками, предварительно разработав компоновку всех узлов; 5) оценить габариты и массу привода, его монтажеспособность, эксплуатационные возможности, надёжность и долговечность.

Затем, исходя из принципиального состава элементов разрабатываемой конструкции, следует переходить к её расчёту, выбрав компоновку, соответствующую целям и технологии её работы как наиболее рациональную. Расчёты необходимо сопровождать грамотными и понятными эскизами, включаемыми в текст пояснительной записки.

С учётом сделанного анализа условий эксплуатации бурового оборудования и выполненных расчётов обосновываются мероприятия, которые студент считает целесообразным провести для повышения надёжности и долговечности бурового оборудования, его узлов и механизмов.

2.4. Заключение

Даётся общее заключение о проделанной работе, включающее основные выводы о рациональности

конструкции, методике расчета, возможности улучшения компоновки узлов оборудования или их элементов, замене используемых материалов другими, изменении технологических параметров в соответствии с новейшими технологиями ведения буровых и вспомогательных операций.

3. Оформление курсовой работы

Курсовая работа должен состоять из пояснительной записки и графических приложений. Объем пояснительной записки не должен превышать 20 – 55 страниц машинописного текста формата А4, напечатанного через 1,5 интервала (без учета графического материала и приложений). Оформление текстовой части выполняется на персональном компьютере в формате MS Word (версия не ниже 6.0) в соответствии с требованиями меж. госуд. стандарта 2001 г., большие таблицы, занимающие отдельный лист – в формате MS Excel (версия не ниже 5.0).

Тип шрифта для текста Times New Roman, прямой. Размер шрифта в тексте – 12, заголовки и рубрикация – 14. Выравнивание для абзаца по ширине, а для заголовка – по центру. Слова в заголовках не разрываются, а переносятся целиком. Для оформления таблиц рекомендуется шрифт Courier или Courier Cyr, размер – 10.

Текст должен быть написан грамотно, с соблюдением правил правописания и знаков препинания. Стилль изложения должен быть строгим, лаконичным и не допускающим произвольное, разноречивое толкование положений, изложение общеизвестных истин и переписывание из учебников или других литературных источников материалов чисто описательного характера. Изложение текста должно производиться в третьем лице настоящего времени изъявительного наклонения. Сокращения слов за исключением общепринятых не допускаются. В тексте обязательно должны

быть ссылки на литературные источники, используемые при составлении пояснительной записки, которые обозначаются порядковым номером источника в списке использованной литературы и заключаются в квадратные скобки. Список использованной литературы составляется в алфавитном порядке по фамилиям авторов, если их не более трех человек. В список использованной литературы заносятся только те источники, на которые имеются ссылки в тексте. Порядок оформления показан в списке рекомендуемой литературы для выполнения курсовой работы настоящих методических указаний.

Математические выражения и расчетные формулы, используемые в тексте курсовой работы, должны располагаться в центре строки. Если в тексте пояснительной записки более одной формулы, их нумеруют справа арабскими цифрами в круглых скобках. Нумерация формул – по главам. Значения используемых в формулах символов должны быть расшифрованы при первом их использовании с указанием их смысла, конкретного значения, размерности и источника, из которого они взяты или получены.

Количество графических приложений определяется преподавателем в задании и обычно ограничивается одним техническим чертежом. Графические приложения выполняются на ватмане формата А1 или А2 в соответствии с ГОСТом №№ от 2.301-68 до 2.305-68. Как правило, на чертежах должны быть представлены монтажная схема, конструкция в сборе, объединяющая все или большинство расчётных элементов кинематическая схема, чертёж узла бурового оборудования, принципиальная конструктивная схема машины или механизма и др.

В пояснительной записке после титульного листа следует оглавление, в котором перечисляются основные разделы работы. Нумерация страниц должна быть сквозной от

титального листа до последней страницы. Графические приложения, если их больше одного, также нумеруются и на них в тексте делаются ссылки. Расчётные схемы, поясняющие условия нагружения деталей и элементов узлов и механизмов буровых машин, монтажные и кинематические схемы включаются в текст в соответствующих местах.

Все расчёты (и схемы) выполняются в системе СИ (соответствующий ГОСТ № 2.105-68) и с использованием программного обеспечения для графических построений с помощью компьютера и плоттера.

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Абубакиров В.Ф., Архангельский В.Н. и др.* Буровое оборудование. Справочник: в 2-х т. – М.: Недра, 2000.
2. *Булатов А.И. Аветисов А.Т.* Справочник инженера по бурению. М.: Недра, 1985. т. 1, 2.
3. Буровые комплексы. Современные технологии и оборудование / Коллектив авторов; под общей редакцией К.П. Порожского: Научное издание. Екатеринбург: УГГУ, 2013.- 768 с.: ил.
4. *Ганджумян Р.А., Калинин А.Г., Сердюк Н.И.* Расчеты в бурении: Справочное пособие – М.: РГГРУ, 2007. – 668 с.
5. *Денисов П.Т.* Сооружение буровых: Учеб. для учащихся профтехобразования и рабочих на производстве. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1989.
6. *Ильский А.Л., Миронов Ю.В. Чернобыльский А.Г.* Расчет и конструирование бурового оборудования: Учебное пособие для вузов. – М.: Недра, 1985. – 452 с.
7. *Ильский А.Л., Шмидт А.П.* Буровые машины и механизмы: Учебник для техникумов. М.: Недра, 1989.
8. *Кирсанов А.Н., Зиненко В.П., Кардыш В.Г.* Буровые машины и механизмы. – М.: Недра, 1981. – 448 с.
9. *Литвиненко В.С., Шелковников И.Г.* Инженерные расчеты бурового оборудования и инструмента: Учебное пособие. – СПб: Санкт-Петербургский горный институт, 2000. – 86 с.
10. *Николич А.С.* Поршневые буровые насосы. М.: Недра, 1973.
11. *Шелковников И.Г.* Прикладная буровая механика: Учебное пособие. – СПб: Санкт-Петербургский горный институт, 1997. – ч. 1. – 157 с.
12. *Шелковников И.Г.* Прикладная буровая механика: Учебное пособие. – СПб: Санкт-Петербургский горный институт, 1998. – ч. 2. – 112 с.