

Е.Ю. Карташов,
В.Л. Софронов



ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЯДЕРНО- И РАДИАЦИОННО- ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ

Северск, 2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

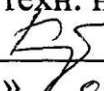
Северский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой МАХАП

канд. техн. наук


« 12 » 02

Е.Ю. Карташов

2024 г.

Е.Ю. Карташов, В.Л. Софронов

**ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЯДЕРНО- И РАДИАЦИОННО-
ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Методическое пособие по выполнению курсовой работы

по курсу «Процессы и аппараты химической технологии»

для студентов, обучающихся по направлению

подготовки бакалавров 14.03.02 «Ядерные физика и технологии»

Второе издание, дополненное

Северск 2024

УДК 621.039.58 (076)

ББК 31.46

К 27

Авторы:

Карташов Евгений Юрьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры МАХАП СТИ НИЯУ МИФИ;

Софронов Владимир Леонидович – доктор технических наук, профессор кафедры ХиТМСЭ СТИ НИЯУ МИФИ

Рецензенты:

Заринова Л. Ф. – кандидат технических наук, доцент кафедры МАХАП СТИ НИЯУ МИФИ;

Бродский В. М. – кандидат технических наук, доцент кафедры МАХАП СТИ НИЯУ МИФИ.

Карташов Е.Ю. Софронов В.Л.

К 27 Вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов: методическое пособие по выполнению курсовой работы/ Е. Ю. Карташов, В. Л. Софронов; Северский технологический институт НИЯУ МИФИ – 2-е изд., доп. – Северск: Издательство СТИ НИЯУ МИФИ, 2024. – 21 с. – Текст: электронный

Пособие содержит практические сведения по выполнению курсовой работы, организации ее защиты. В пособии приводится состав, объем, тематика и содержание разделов пояснительной записки, графической части курсовой работы, требования к оформлению.

Пособие рассчитано на студентов СТИ НИЯУ МИФИ, обучающихся по направлению 14.03.02 – «Ядерная физика и технология» бакалаврской программы «Вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов» всех форм обучения, а также руководителей курсового проектирования по указанной выше программе.

Пособие рассмотрено и одобрено на заседании кафедры МАХАП и рекомендовано к изданию (протокол № 1 от 13.02.2024 г.).

Издается в соответствии с планом выпуска учебно-методической литературы на 2024 г., утвержденным Советом СТИ НИЯУ МИФИ.

Рег. № 1/24 от 12.02.2024 г.

Редактор М. В. Ворожейкина

© Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Северский технологический институт- филиал ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (СТИ НИЯУ МИФИ), 2024

Содержание

Введение	4
1 Организация работы над курсовым проектом	5
2 Тематика курсового проектирования	7
3 Исходные данные к проектированию	7
4 Состав и объем курсового проекта.....	8
5 Пояснительная записка.....	8
5.1 Содержание отдельных разделов	8
5.2 Оформление пояснительной записки	10
6 Графические материалы	14
6.1 Состав графической части.....	14
6.2 Оформление графической части	15
7 Рекомендуемая литература	16
Приложение А (рекомендуемое). Пример оформления титульного листа	17
Приложение Б (рекомендуемое). Форма задания на курсовое проектирование.....	18
Приложение В (рекомендуемое). Пример выводимого производства	19
Приложение Г (рекомендуемое). Пример заполнения списка литературы	20

Введение

В настоящее время управление полным жизненным циклом объекта использования атомной энергии от принятия решения о его создании до вывода из эксплуатации является важной стратегической задачей для обеспечения устойчивого развития атомной энергетики. Решение задач по безопасному и эффективному выводу из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов (ВЭ ЯРОО), отработавших нормативный срок, относится к приоритетным и перспективным направлениям деятельности Госкорпорации «Росатом».

С этой целью разработан учебный план по направлению 14.03.02 – «Ядерная физика и технологии» бакалаврской программы «Вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно- опасных объектов» для подготовки специалистов в этой области атомной энергетики и промышленности.

В учебный план введены такие специальные курсы, связанные с подготовкой специалистов для СХК и предприятий атомной промышленности по выводу из эксплуатации, как «Ядерная физика», «Материаловедение», «Технологические процессы ядерного топливного цикла», «Технология сварки спецсталей», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы радиохимии», «Ядерные физические установки», «Основы расчёта и конструирования оборудования для химической и атомной отрасли». В отдельные дисциплины введены специальные разделы, отражающие специфику СХК, ОДЦ УГР и других предприятий, занимающиеся вопросами по выводу из эксплуатации. К таким дисциплинам относятся «Химия урана и трансурановых элементов», «Дозиметрия и защита от излучений», «Демонтаж оборудования и зданий», «Ядерные физические установки», «Радиационная безопасность, переработка, обращение и захоронение РАО».

Основой качественной подготовки специалистов атомной отрасли промышленности является комплекс мер, обеспечиваемых на кафедре при проведении лекционных, расчетно-практических, лабораторных и домашних заданий, проведении учебно-производственных практик, экскурсий на предприятия и курсовом проектировании.

Более подробно требования к оформлению пояснительной записки и графического материала приведены в ГОСТ ЕСКД [1], а также в СМК-ПРВ-7.5.1-01-СТИ-32. *Работы выпускные квалификационные. Правила оформления.*

1 Организация работы над курсовым проектом и его защита

Выполнение курсового проекта начинается со знакомства с общими вопросами курсового проектирования, темой, заданием и рекомендуемой литературой.

Выполнение работы начинается с подготовительного этапа вывода из эксплуатации ЯРОО, аналитического обзора технологии всего процесса, выбора основной схемы вывода из эксплуатации ЯРОО.

Далее проводится технологическая подготовка. Она определяет способы выгрузки и удаления с площадки ЯМ или приведение объекта в ядерно-безопасное состояние. Рассматриваются способы удаления рабочих сред, проведение штатной дезактивации оборудования и помещений, после чего выполняются остальные разделы, оформляются графическая часть и пояснительная записка.

При работе над курсовым проектом необходимо в полной мере использовать специальную, патентную литературу, ГОСТы, ОСТы, нормали, справочники по применяемому оборудованию, при выполнении расчетов – использовать лицензионные программы расчета, используемые в институте.

Законченные и подписанные материалы курсового проектирования представляются на проверку и защиту. На защите указывается тема, затем в сжатой форме излагается обобщённый доклад, подчеркивается оригинальность выбранной методики, личный творческий вклад студента, перечисляются выполненные расчеты и их результаты.

Оценивается курсовой проект по четырехбалльной системе руководителем курсового проекта - преподавателем кафедры. При оценке учитывается качество изложенного материала, полнота проведенных расчетов, исследований, соблюдение требований ГОСТов ЕСКД, ОСТов, состояние оформления графической части и пояснительной записки, качество ответов студента на вопросы.

2 Тематика курсового проектирования

Тематика курсового проектирования связана с конструированием и разработкой машин и механизмов, установок, аппаратов, систем и их аналогов, необходимых для проведения работ, разработке новых технологических процессов, связанных с работами по выводу из эксплуатации ядерно опасных объектов:

- разработка навесного приспособления манипулятора для фрагментации отработанного оборудования;
- разработка аппарата установки подготовки ЗИПа и ЗАПа для дезактивации и отмывки загрязнённого радионуклидами оборудования;

- разработка приспособления для дезактивации и отмывки отработанного оборудования, загрязнённого радионуклидами;
- разработка узла компактирования металлических РАО отработанного оборудования;
- разработка навесного приспособления экскаватора для фрагментации строительных конструкций пульпохранилища;
- разработка системы экспресс-мониторинга воздушной среды при выводе из эксплуатации ЯРОО;
- разработка приспособления для дезактивации и отмывки оборудования пульпохранилища, загрязнённого радионуклидами;
- разработка установки лазерной дезактивации оборудования, загрязнённого радионуклидами;
- разработка установки сухой дезактивации оборудования, загрязнённого радионуклидами;
- разработка приспособления манипулятора фрагментации отработанного оборудования станции скачивания (бассейна) жидких радиоактивных отходов.

Проектная часть посвящается детальной проработке самого объекта, а также выбранного способа консервации или захоронения на месте.

3 Исходные данные к проектированию

Исходные данные к курсовому проектированию заносятся преподавателем-руководителем в бланк «Задание».

Задание содержит следующие сведения:

- наименование дисциплины;
- курс, группу, фамилию, имя и отчество студента;
- тему проекта – наименование выводимого из эксплуатации участка или производства;
- исходные данные для расчётной и описательной части;
- состав пояснительной записки;
- дату выдачи темы и срок сдачи курсового проекта (работы).

Для студентов-исследователей дополнительно указывается направление исследований и их содержание.

4 Состав и объем курсового проекта

Состав и объем курсового проекта определяются разрабатываемой темой и должны быть отражены в задании.

Курсовой проект состоит из графической части и пояснительной записки.

Графическая часть содержит схемы, рисунки выводимого из эксплуатации объекта и демонстрационные листы с пояснением сравнительной

части основных методов вывода из эксплуатации. Объем графической части – 1-3 листа формата А1 (594×841 мм).

Пояснительная записка отражает все этапы курсового проектирования и дает обоснование принятым технологическим, конструкторским и организационным решениям в виде критического обзора, расчетов, графиков, диаграмм. Пояснительная записка имеет следующий состав:

- обложка;
- титульный лист, как показано в приложении А;
- задание на курсовое проектирование, как показано в приложении Б;
- содержание;
- введение – 1-2 страницы;
- литературный обзор основных способов вывода из эксплуатации оборудования и производств;
- описание выводимого из эксплуатации производства как показано в приложении В;
- проведение расчетов разрабатываемого оборудования;
- разработка самой конструкции разрабатываемого оборудования с монтажом его на общепромышленном оборудовании или установкой его состав технологического производства;
- охрана труда, техника безопасности и экологичность;
- заключение и выводы по проекту;
- литература, как показано в приложении Г;
- приложения (таблицы, рисунки).

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 (297×210 мм) рукописным, машинописным или иным способом с текстовой частью на одной стороне. Объем пояснительной записки – 30-50 страниц. Оформление графической части и пояснительной записки курсового проекта должно строго соответствовать требованиям ГОСТов ЕСКД.

5 Пояснительная записка

5.1 Содержание отдельных разделов

5.1.1 Введение

В этом разделе описывается состояние и перспективы развития области вывода из эксплуатации, указывается ее народнохозяйственное значение, формулируется цель курсового проектирования, намечаются пути ее достижения.

5.1.2 Литературный обзор основных методов вывода из эксплуатации ЯРОО

В этом разделе критически рассматривается состояние науки и техники, теории и практики по разрабатываемой тематике, приводится анализ

известных по литературе известных способов, дается обоснование выбора тех или иных технологий, их графическое изображение.

Также подробно рассматриваются основные разделы проведения выбранного способа вывода из эксплуатации, включающий в себя следующие этапы:

А) - технологическая подготовка - описываются основные методы и способы выгрузки всех ядерных материалов, проведение зачистки и дезактивации оборудования и основные мероприятия по приведению объекта в ядерно безопасное состояние;

Б) - ликвидация (немедленная или отложенная) включает в себя обоснование и описание основных видов проводимых работ по выбранному виду вывода из эксплуатации:

- локализация, консервация и выдержка высокоактивного оборудования;
- создание участков (комплексов) по переработке РАО;
- выполнение работ по дезактивации и демонтажу оборудования, дезактивации поверхностей помещений, разборке строительных конструкций зданий и сооружений (в соответствии с проектом);
- реабилитация загрязненной территории.

В) - безопасное захоронение на месте - обосновываются и описываются основные виды проводимых работ по безопасному захоронению на месте:

- создание участков (комплексов) по переработке РАО;
- выполнение работ по дезактивации и демонтажу оборудования, дезактивации поверхностей помещений, разборке строительных конструкций зданий и сооружений;
- создание системы дополнительных защитных инженерных барьеров с целью надежной локализации радионуклидов в месте нахождения на весь период проводимых работ;
- переработка накопленных и образовавшихся РАО, их контейнеризация и сдача на временное хранение и захоронение;
- реабилитация загрязненной территории;
- снятие объекта с регулирующего контроля в качестве исходного ЯРОО, постановка на учет как «пункта хранения – пункта консервации – пункта захоронения особых РАО»;
- проведение мониторинга подземных вод, приземного воздуха, мощности дозы на поверхности.

5.1.3 Описание выводимого из эксплуатации производства

В этом разделе рассматривается конкретный, в соответствии с заданием, выводимый из эксплуатации объект, приводится анализ его состояния, определяется основной способ вывода его из эксплуатации, делается обоснование выбора тех или иных вспомогательных технологий и опреде-

ляется штатное оборудование, машины или механизмы, которые надо адаптировать к применяемому способу вывода из эксплуатации.

5.1.4 Расчеты разрабатываемого оборудования

После выбора штатного оборудования, на которое необходимо установить проектируемое приспособление или узел, необходимо провести конструктивный расчет оборудования. В этом разделе студенты проводят уточненный технологический расчет оборудования с определением его основных размеров, составляют эскизный проект и расчетные схемы элементов с указанием принятых допущений; проводят прочностные расчеты, причем все расчеты сопровождают расчетными схемами; выполняют конструктивное оформление оборудования с учетом требований технологичности изготовления, удобства обслуживания и ремонта, сортов материалов и т.п.

Если в проекте необходимо провести прочностной расчет нескольких одинаковых элементов (крышки, болты, и т.д.), то расчет полностью следует выполнить для одного типоразмера элементов, а данные по другим – вынести в таблицу.

При выполнении конструктивного и прочностного расчетов следует использовать компьютерные программы по их расчету, имеющиеся в учебном заведении.

5.1.5 Разработка самой конструкции разрабатываемого оборудования с монтажом его на общепромышленном оборудовании или установкой его состав технологического производства

После проведения расчетов и определения размерных параметров проводится составление эскизного проекта разработанной конструкции с учётом требований технологического процесса, а также конструктивных особенностей штатного оборудования, посадочных мест и крепёжных элементов с дальнейшей разработкой конструкторской документации в соответствии с требованиями ГОСТов.

5.1.6 Охрана труда, техника безопасности и экологичность

В разделе техники безопасности следует указать характеристику основных вредных производственных факторов, которые возникают при проведении демонтажных работ, пути и методы их устранения, указать влияние технологии вывода из эксплуатации и оборудования, используемого при этом на окружающую среду, обеспечение безопасности и экологичности при проведении работ.

5.1.7 Заключение

В этом разделе приводятся итоги проделанной работы, оценивается проработанность разработанных приспособлений, узлов, механизмов или

способов для выполнения поставленных задач вывода из эксплуатации конкретного объекта, указываются возможные направления дальнейшей актуализации разработанного оборудования, предложения и рекомендации по их использованию на практике.

5.1.8 Литература

Раздел «Литература» оформляется списком, который включает в себя библиографическое описание документов (книг, статей, материалов докладов и тезисов докладов, нормативно-технических документов, патентов и авторских свидетельств, сайтов Интернет).

В список литературы не включаются не опубликованные в открытой печати материалы отчетов, заявки на изобретения, конспекты лекций, а также источники, на которые в тексте нет прямых ссылок.

5.2 Оформление пояснительной записки

5.2.1 Пояснительная записка является официальным документом, поэтому стиль изложения материала должен быть кратким, предельно ясным, исключая возможность неверного толкования. Изложение материала ведется от первого лица множественного числа (**«принимаем...», «определяем...»**).

Сокращения слов в тексте пояснительной записки и надписях под иллюстрациями не допускаются. Исключения составляют сокращения, установленные ГОСТ 2.316-2008, а также приводимые в тексте поясняющие надписи, непосредственно наносимые на пленках, табличках к элементам управления и т.п., записываемые в кавычках и выделенные шрифтом, например, **«ВКЛ»**, **«ОТКЛ»**.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 на компьютере. Кроме того, расстояние от рамки до текста слева и справа должно быть равно 5 мм, а сверху и снизу 10-15 мм.

При подготовке текста пояснительной записки рекомендуется использовать легко читаемые пропорциональные True-Type шрифты гарнитуры Times New Roman размером 12-14 pt. Декоративные и оформительские шрифты применять не рекомендуется. Выделение в тексте предпочтительно выполнять полужирным шрифтом или курсивом, но не подчеркиванием и разрядкой.

Повреждения листов текстового документа, помарки и следы не полностью удаленного текста не допускаются.

Все листы записки должны быть последовательно пронумерованы в правом нижнем углу листа арабскими цифрами без точки и тире. Нумерация листов должна быть сквозной от титульного листа до последнего, включая все иллюстрации, таблицы и т.п., расположенные внутри текста или после него, а также приложения.

Следует отметить, что не каждый лист принято нумеровать, хотя каждый лист должен быть учтен. В пояснительной записке номера листов следует ставить, начиная со второй страницы введения.

5.2.2 Содержание пояснительной записки разбивают в случае необходимости на разделы, подразделы, пункты, подпункты, перечисления и детализацию перечислений, которые должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами, буквами со скобкой, арабскими цифрами со скобкой.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа. Расстояние между заголовком и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3-4 интервалам, при выполнении рукописным способом – 15 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала, при выполнении рукописного текста – 8 мм. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа. Переносы в словах заголовка не допускаются. Точка в конце заголовка не ставится.

5.2.3 Формулы располагаются на середине строки, а связывающие их слова (следовательно, откуда, или, так как и т.п.) – в начале строки, но не в строку с формулами. Знаки препинания ставят в предложении основной строки формулы непосредственно за ней, например:

Диаметр трубопровода определяем из уравнения расхода

$$V_{сек} = \omega S. \quad (1)$$

Так как

$$S = \frac{\pi d^2}{4}, \quad (2)$$

то

$$V_{сек} = \omega \frac{\pi d^2}{4}. \quad (3)$$

Отсюда находим, что

$$d = \sqrt{\frac{4V_{сек}}{\pi\omega}}. \quad (4)$$

Значения применяемых в математических выражениях символов должны быть разъяснены при первом же использовании в той последовательности, в какой они даны в формуле с указанием единиц измерения, например:

Скорость орошения U , м/с, определяют по формуле

$$U = \frac{V_z}{S}, \quad (5)$$

где V_z – расход жидкости, м³/с;
 S – площадь помещения, м².

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале строки повторяют.

Основные формулы, на которые в дальнейшем делаются ссылки в тексте, последовательно нумеруются арабскими цифрами. Нумерация может быть сквозной по всему тексту или в пределах раздела. В последнем случае номер формулы включает в себя номер раздела и порядковый номер формулы в этом разделе (арабскими цифрами, разделенными точкой).

Ссылки в тексте на порядковые номера формулы дают в скобках, например, «... в формуле (4)».

Номера формул в пределах одной страницы располагают на одной вертикальной линии на расстоянии 10-15 мм от правого края рамки.

5.2.4 Примечания приводят в документах, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице и печатать с прописной буквы с абзаца, например:

Примечание – температура 250 °С;

Примечания

1 Температура 150 °С.

2 Давление 0,7 МПа.

5.2.5 Иллюстрации размещают по возможности сразу после ссылки на них в тексте или близко от нее. Все иллюстрации именуются рисунками. Рисунки нумеруются арабскими цифрами в пределах всего текста (**Рисунок 1, Рисунок 2**) или в пределах раздела.

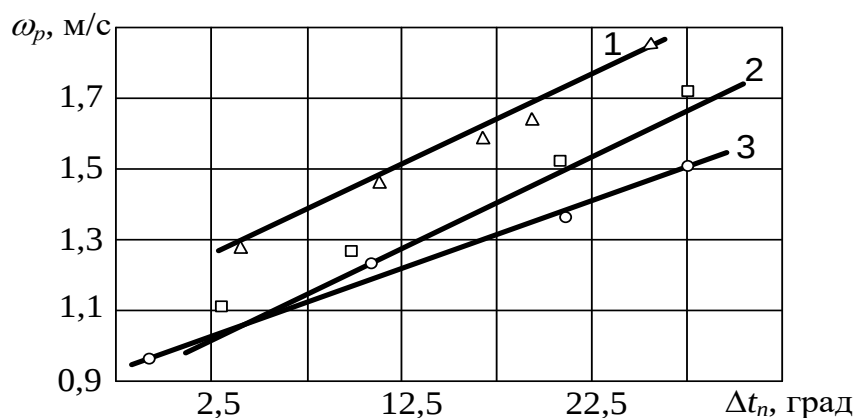
При ссылках на иллюстрации следует писать, например, «... в соответствии с рисунком 2.14».

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные.

Слово «**Рисунок**» и наименование помещают после пояснительных данных.

Все графики, как правило, снабжают координатной сеткой или масштабной шкалой по осям абсцисс и ординат. В этих случаях на концах координатных осей стрелок не ставят.

Без сетки допускаются графики, на осях которых нет числовых значений, например, графики, поясняющие лишь характер изменения функции. При отсутствии сетки оси координат заканчиваются стрелкой.



1 – избыточное давление; 2 – атмосферное давление; 3 – вакуум (0,1 Па)

Рисунок 1 – Зависимость скорости циркуляции раствора орошения от температурного напора

5.2.6 Цифровой материал оформляют в виде таблиц. Таблицы должны быть по возможности простыми, краткими, чтобы читатель мог легко уяснить значение помещенных в них данных.

Заголовок граф таблиц начинают с прописных букв, а подзаголовок – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовками. Если подзаголовки имеют самостоятельное значение, то их также начинают с прописных букв. Заголовки указывают в единственном числе. Диагональное деление головки таблицы не допускается.

Таблицы снабжают сквозной нумерацией арабскими цифрами или нумеруют в пределах раздела и снабжают тематическим заголовком, который располагают над таблицей, причем слова «**Таблица**» и ее номер помещают с левой стороны. При переносе таблицы на другой лист головку таблицы повторяют и над ней пишут слово «**Продолжение таблицы**» или «**Окончание таблицы**». Если в тексте более одной таблицы, то указывают и порядковый номер таблицы по типу «**Продолжение таблицы 2**». Тематический заголовок на другой лист не переносят. Номер таблице присваивают, если даже она одна.

Если цифровые данные в графах таблицы имеют различные единицы измерения, то их указывают в заголовке каждой графы. Если все величины, вносимые в таблицу, имеют одинаковые единицы измерения, то единицы измерения указываются над таблицей ниже тематического заголовка.

5.2.7 Ссылки на цитируемую литературу в тексте пояснительной записки заключаются в квадратные скобки и содержат порядковый номер источника по списку цитируемой литературы.

Список литературы составляется в алфавитном порядке или в порядке ссылок на литературу в тексте записки. Сведения о первоисточнике должны содержать фамилию и инициалы автора (авторов), заглавие в том виде, в каком оно дано на титульном листе, место издания, издательство, год издания, объем в страницах.

В случае, если авторов более трех, то для сокращения записи указывают только первого автора со словами «...[и др.]».

5.2.8 Приложения оформляют как продолжение записки на последующих листах. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием наверху посередине страницы слова «**Приложение**» и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «**обязательное**», а для информационного – «**рекомендуемое**» или «**справочное**». Каждое приложение должно иметь тематический заголовок, который записывается симметрично относительно текста с прописной буквы.

При наличии более одного приложения все они обозначаются заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь.

Если в тексте одно приложение, оно обозначается «**Приложение А**».

6 Графические материалы

6.1 Состав графической части

Графическая часть проекта должна давать полное и ясное представление об выводимом из эксплуатации объекте, о оборудовании, имеющимся на представленном объекте, а также о машинах и механизмах, участвующими в демонтажных работах.

Обычно графическая часть состоит из одного листа чертежа общего вида самого объекта или и нескольких чертежей машин и механизмов для демонтажа.

6.2 Оформление графической части

6.2.1 Общие сведения

Конструкторские графические материалы и демонстрационные листы, как правило, выполняются на чертежной бумаге формата А1, но допускается применение и других форматов, представленных в таблице 4, установленных ГОСТ 2.301-68.

Масштабы изображения на чертежах выбираются из следующего ряда:

– масштабы уменьшения: 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000;

– натуральная величина: 1:1;

– масштабы увеличения: 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 100:1.

Если на листе все чертежи выполнены в одном масштабе, то его значение проставляется в соответствующей графе основной надписи по типу 1:1; 1:2; 2:1 и т.д. Если же на одном листе помещены чертежи разного масштаба, то масштабы видов разрезов, сечений, выносных элементов

указываются под названием соответствующего чертежа по типу А (1:1); Б–Б (1:2); В (2:1) и т.д.

Чертежи должны быть выполнены на компьютере, контрастно, ярко, четко без применения цвета. Толщину линии обводки следует выбирать согласно ГОСТ 2.303-68 в зависимости от величины и сложности изображения, назначения чертежа и его формата.

В пределах одного чертежа яркость всех его линий выдерживается одинаковой, независимо от толщины линий. Это должно быть обеспечено компьютерной графикой. Масштаб изображения следует выбирать в соответствии с ГОСТ 2.302-68 таким образом, чтобы заполнение площади листа составляло не менее 75 %.

6.2.3 Чертежи общего вида

Чертеж общего вида должен быть выполнен в виде схемы и содержать следующие данные:

- графическое изображение выводимого из эксплуатации здания, сооружения или участка в виде схемы с его видами, разрезами, сечениями, количество которых должно быть достаточным для понимания всего выводимого оборудования;
- габаритные и справочные размеры, примерные расстояния между осями и рядами;
- указания о расположении фундаментов;
- текстовую часть (технические характеристики выводимого оборудования);
- таблицы с размерами, другими параметрами, условными обозначениями и т.п.;
- надписи с обозначением изображений, а также относящиеся к отдельным элементам;
- основную надпись.

6.2.4 Техническая характеристика

Техническая характеристика размещается на первом листе чертежа общего вида над основной надписью и содержит следующие данные:

- характеристику показателей назначения выводимого производства или участка (наименование участка, объём используемых помещений, краткая характеристика имеющегося оборудования и т.п.);

6.2.5 Чертёж машин и механизмов, применяемых при выводе из эксплуатации

Чертёж машин и механизмов должен быть выполнен в виде схем и должен содержать следующие данные:

- графическое изображение применяемого стандартного оборудования, машин и механизмов в двух видах с краткой характеристикой;

– графическое изображение применяемых съемных приспособлений для проведения демонтажных работ с кратким описанием.

6.2.6 Презентации

Презентации выполняются на компьютерной технике и включают, как правило, титульный слайд, где указывается тема работы, автор, соавторы и руководитель. Здесь же могут приводиться названия организации или учебного заведения, факультета, кафедры, группы. Следующие слайды включают введение, обзор, цель и задачи проводимой работы, описание методики исследований, результаты и их обсуждение, выводы и рекомендации.

7 Рекомендуемая литература

1. ГОСТ 2.109-73 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Основные требования к чертежам (с изменениями № 1-11)

2. Енговатов, Игорь Анатольевич. Вывод из эксплуатации ядерных установок (на примере блоков атомных станций) : учебное пособие для вузов / И. А. Енговатов, Б. К. Былкин .— Москва : Изд-во МГСУ, 2015 .— 128 с. : ил. — Рекомендовано УМО вузов РФ .— Библиогр.: с. 120-122. — ISBN 978-5-7264-0993-1.

3. Былкин, Борис Константинович. Вывод из эксплуатации реакторных установок: монография / Б. К. Былкин, И. А. Енговатов .— Москва : Изд-во МГСУ, 2014 .— 228 с. — Библиогр.: с. 217-225 (Список 87 назв.) .— ISBN 978-5-7264-0793-7.

4. Сибирь атомная. XXI век : сборник докладов второй Всероссийской научно-технической конференции, 27-30 января 2010 г., г. Железногорск, Красноярского края / Горно-химический комбинат ; Ядерное общество России .— Железногорск : Горно-химический комбинат, 2010 .— 304 с. : ил. — Конференция проходила в рамках секции атомной энергетики Международного научно-технического конгресса «ЭНЕРГЕТИКА В ГЛОБАЛЬНОМ МИРЕ» (г. Красноярск, июнь 2010г.) в год 60-летия ГХК. — Библиогр. в конце ст. — ISBN 978-5-9901172-4-2.

5. Карамушка, Владимир Петрович. Рекультивация объектов добычи и переработки урановых руд / В. П. Карамушка, Е. Н. Камнев, Р. Е. Кузин.— Москва : Горная книга, 2014 .— 183 с. : ил. — (Атомная энергетика) .— Библиогр.: с. 175-180. — ISBN 978-5-98672-372-

Приложение А
(обязательное)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Северский технологический институт –

филиал федерального государственного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СТИ НИЯУ МИФИ)

Допускаю к защите
Зав. кафедрой МАХАП
_____ Е.Ю. Карташов
« ____ » _____ 202__ г.

**ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ УЧАСТКА
ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДА УРАНА**

Пояснительная записка
ВЭУПОУ.14.03.02.00.00.00ПЗ

Руководитель:
Доцент _____ Зарипова Л.Ф.
« ____ » _____ 202__ г.
Студент _____ Иванов И.И.
« ____ » _____ 202__ г.

Северск 20__

Приложение Б
(рекомендуемое)
ЗАДАНИЕ

на курсовой проект по дисциплине

Вывод из эксплуатации ядерно и радиационно-опасных объектов

Студенту(ке) четвёртого курса группы _____

фамилия, имя, отчество

Тема проекта _____

1. Исходные данные :

2. Расчетно-пояснительная записка включает в себя следующие разделы:

- титульный лист;
- задание на курсовой проект;
- содержание;
- введение;
- литературный обзор основных методов вывода из эксплуатации ЯРОО
- описание выводимого из эксплуатации производства;
- проведение расчетов основных способов вывода из эксплуатации;
- охрана труда, техника безопасности и экологичность;
- заключения и выводы по проекту;
- литература;
- приложения (спецификации, таблицы, рисунки)

3. Графическая часть проекта

- 1 – чертёж выводимого из эксплуатации участка, лист формата А1;
- 2 – чертёж оборудования или используемых приспособлений, лист формата А1

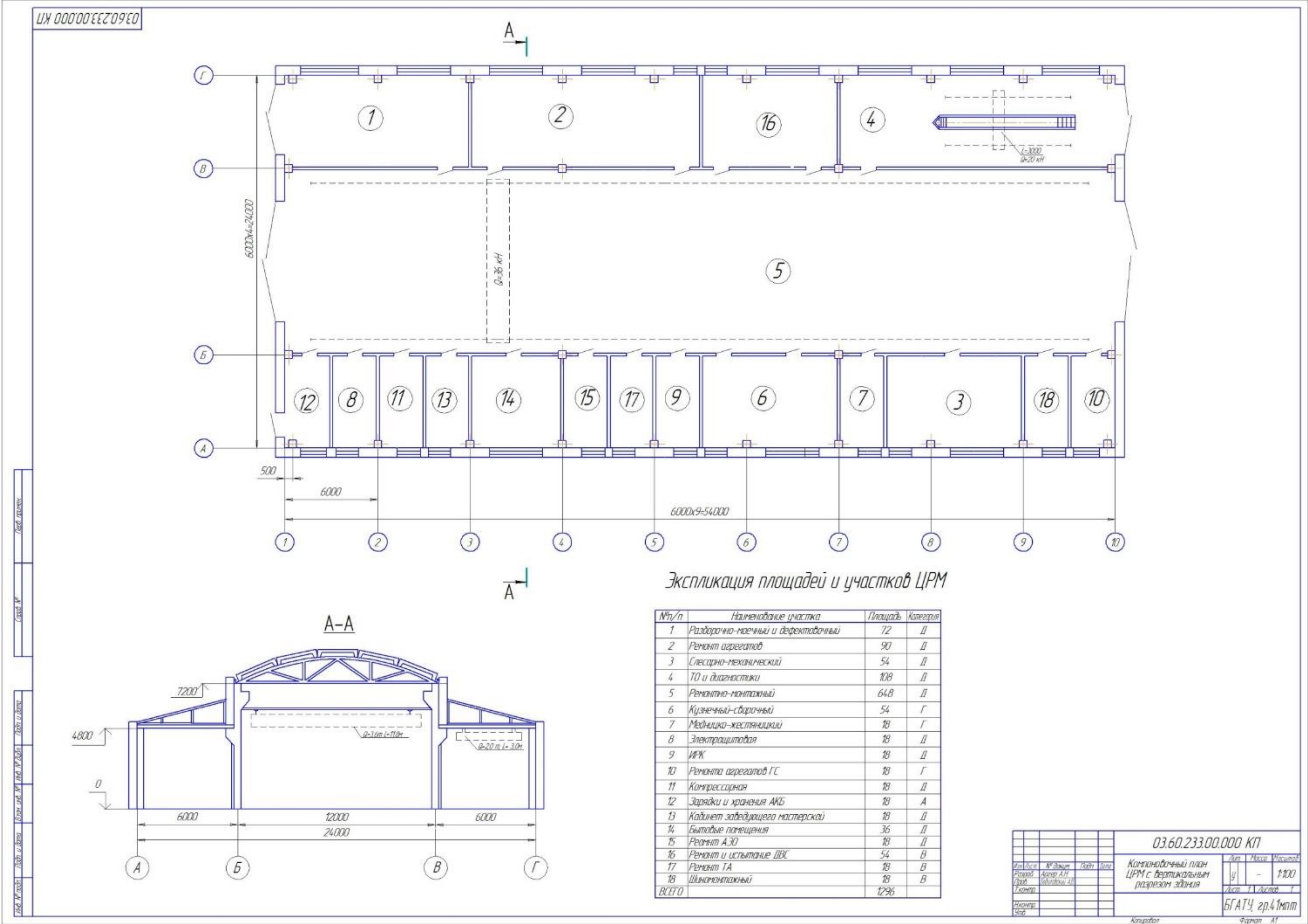
Дата выдачи _____ 20__ г.

Зав. кафедрой

Срок сдачи _____ 20__ г.

Преподаватель _____

Приложение В
(рекомендуемое)
Пример выводимого производства



Приложение Г
(рекомендуемое)
Примеры оформления списка литературы

Книги одного автора:

- 1 Бидерман В.Л. Теория механических колебаний /В.Л. Бидерман. – М.: Высшая школа, 1980. – 408 с.
- 2 Крысько В.Г. Социальная психология (курс лекций): учеб. пособие /В.Г. Крысько. – М.: Омега-Л, 2006. – 352 с.
- 3 Мейер Д.Ю. Русское гражданское право: чтения /Д.Ю. Мейер; под ред. А.И. Вицына. – 10-е изд. – СПб.: Тип.Мартынова, 1915. – 640 с.
- 4 Никифоровский В.А. Вероятностный мир /В.А. Никифоровский; отв. ред. А.Г.Григорьян. – М.: Наука, 1992. – 171 с. – (Сер. “История науки и техники”).

Книги двух авторов:

- 5 Горелов Л.К. О подборе сечений сжатых стержней. Расчёт на прочность /Л.К. Горелов, И.Д. Кисенко. – М.: Машиностроение, 1965. – С.112 – 120
- 6 Крамерс Х. Химические реакторы. Расчёт и управление ими= Elements of chemical reactor. Design and operation: пер. с англ. /Х. Крамерс, К. Вестертерп; под. ред. Г.М. Панченкова; пер. Ю.М. Жоров, А.С. Казанская. – М.: Химия, 1967. – 264 с.

Книги трёх авторов:

- 7 Батуев Г.С. Инженерные методы исследования ударных процессов /Г.С. Батуев, Ю.В. Голубков, А.К. Ефремов. – М.: Мир, 1990. – 253 с.

Книги четырёх и более авторов:

- 8 Буровые установки для проходки скважин и стволов: справочник /А.Т. Николаенко [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 344 с.
- 9 Бухгалтерский учёт: учебник для вузов /Ю.А. Бабаев [и др.]; под ред. Ю.А. Бабаева. – М.: Проспект, 2006. – 387, [5] с.
- 10 Актуальные проблемы уголовного процесса: сб. ст. /отв. ред. И.И. Иванов. – Тюмень: Изд – во Тюмен. ун – та, 1994. – 410 с.

Многотомные издания:

- 11 Анурьев В.И. Справочник конструктора – машиностроителя: в 3 т. /В.И. Анурьев; под ред. И.Н. Жестковой. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1999. Т.1. – 912 с.

12 Савельев И.В. Курс общей физики /И.В. Савельев: учебное пособие: в 3 т. – 2-е изд., перераб. – М.: Наука, 1982. Т.1: Механика. Молекулярная физика. – 432 с.

13 Все обо всех: справочник: в 5 т. /под ред. В. Славкина. – М.: Слово: Ключ-С, 1996. Т.2. /Г.П. Шалаев [и др.]. – 1996. – 448 с.

Статьи из газет и журналов:

14 Импульсные электроионизационные лазеры / Н.Г. Басов [и др.] //журн. техн. физики. – 1985. – Т.55, вып. 2. – С.326 – 344.

15 Об образовании: Закон РФ от 15 января 1992 г. № 326 // Телекоммуникации и информация образования. – 2005. - №7. – С. 5 – 24.

16 Михайлов С.А. Дороги по – европейски: система платных дорог в России / С.А. Михайлов // Независимая газ. – 2002. – 17 июня.

17 Морев В.К. Об экологической политике России // Свет. – 1993 . - №4. – С. 88 – 96.

Стандарты:

18 ГОСТ Р 51771 – 2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования. – Введ. 2002 – 01 – 01. – М.: Госстандарт России: Изд – во стандартов, 2001. – IV, 27 с.

19 ГОСТ 7.53 – 2001. Издания. Международная стандартная нумерация книг. – Взамен ГОСТ 7.53 – 86; введ. 2002 – 07 – 01. – Минск: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М.: Изд – во стандартов, 2002, – III, 3 с. – (Межгосударственный стандарт).

Электронные ресурсы:

20 Педагогика как наука и как учебный предмет: Тез. докл. междунар. науч. – практ. конф. (26 – 28 сентября 2000 г.) /Науч. ред. Н.А. Шайденко; Электр. версия Р.П.Будакова. – Электрон. дан. – Тула; М., 2001 – 2001. – Режим доступа: <http://www.oim.ru>. - Загл. с экрана

21 Андреева Е.А. Возникновение и развитие епархиальных женских училищ в России (середина XIX - начало XX века): автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2000 – 20001. – Режим доступа: <http://www.oim.ru>.

22 Исследовано в России: многопредмет. науч. журн. /Моск. физ. – техн. ин – т. – Электрон. журн. – Долгопрудный: МФТИ, 1998. – Режим доступа к журн.: <http://zhurnal.mipn.rssi.ru>. – Загл. с экрана.