



**Московский
государственный
университет печати
имени Ивана Федорова**

О.А. Карташева

Цифровые технологии формных процессов

Методические указания по выполнению курсового проекта
для студентов, обучающихся по направлению
261700.62 — «Технология полиграфического
и упаковочного производства»

Москва
2014

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Московский государственный университет печати имени Ивана Федорова

О.А. Карташева

Цифровые технологии формных процессов

Методические указания по выполнению курсового проекта
для студентов, обучающихся по направлению
261700.62 — «Технология полиграфического
и упаковочного производства»

Москва
2014

Карташева О.А.

Цифровые технологии формных процессов : методические указания по выполнению курсового проекта / О.А. Карташева ; Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова. — М. : МГУП имени Ивана Федорова, 2014. — 34 с.

Методические указания подготовлены на кафедре технологии полиграфического производства и утверждены Советом института принтмедиа и информационных технологий

Оглавление

Оглавление	3
1. Задачи курсового проекта	4
2. Направления курсового проектирования и методика его выполнения	4
2.1. Основные направления курсового проектирования	4
2.2. Выбор темы и ее закрепление за студентом.....	5
2.3. Оформление задания на курсовой проект и порядок его выполнения	7
2.4. Общая методика выполнения курсового проекта.....	7
3. Тематика курсовых проектов.....	10
3.1. Тематика курсовых проектов по дисциплине «Цифровые технологии формных процессов плоской офсетной печати»	10
3.2. Тематика курсовых проектов по дисциплине «Цифровые технологии формных процессов флексографской и глубокой печати».....	13
4. Методика выполнения отдельных разделов курсового проекта.....	16
4.1. Техническая характеристика и показатели оформления издания (изделия).....	17
4.2. Возможный вариант общей схемы изготовления издания (изделия).....	19
4.3. Выбор проектируемого технологического процесса.....	20
4.4. Выбор основного формного оборудования и программного обеспечения.....	22
4.5. Выбор основных материалов.....	23
4.6. Карта проектируемого технологического процесса.....	23
4.7. Расчет объема работ по проектируемому процессу	24
4.8. Расчет количества материалов, необходимых для выполнения проектируемого процесса	29
4.9. Аналитический обзор литературы и методика исследования	29
4.10. Краткая характеристика полиграфического предприятия	31
4.11. Анализ существующей технологии, оборудования и формных материалов на предприятии.....	31
4.12. Мероприятия, необходимые для обеспечения внедрения новой технологии	31
5. Оформление курсового проекта	32

1. ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект направлен на формирование следующих компетенций:

выбирать рациональные технологические решения для производства продукции; участвовать в работах по освоению инновационных технологий в ходе их внедрения в производство (ПК-8);

изучать и анализировать научно-техническую информацию, результаты отечественных и зарубежных исследований и применять их в практической деятельности (ПК-23);

ориентироваться в номенклатуре современных типов материалов для допечатных, печатных и послепечатных процессов полиграфии и осуществлять выбор материалов для решения конкретных технологических задач (ПК-32);

уметь проводить тестирование формных материалов для различных способов печати, подбирать оптимальные режимы изготовления форм, используя современные методы и средства испытаний и контроля (ПК-33).

2. НАПРАВЛЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И МЕТОДИКА ЕГО ВЫПОЛНЕНИЯ

2.1. Основные направления курсового проектирования

Выполнение курсового проекта предусмотрено учебным планом по дисциплинам «Цифровые технологии формных процессов плоской офсетной печати» и «Цифровые технологии формных процессов флексографской и глубокой печати».

В соответствии с выбором студента для изучения той или иной дисциплины тема курсового проекта должна быть ориентиро-

вана либо на технологии формных процессов плоской офсетной печати, либо на технологии формных процессов флексографской и глубокой печати. Допускается (по договоренности с преподавателем) выполнение курсового проекта по любой из дисциплин.

Время, отведенное на этот вид учебной работы, должно соответствовать времени, установленному плану.

Конкретные темы курсовых проектов составляются ежегодно кафедрой технологии полиграфического производства и объявляются студентам перед началом выполнения проекта.

Перед выбором темы курсового проекта и работы над его выполнением студенту необходимо внимательно ознакомиться с настоящими методическими указаниями. Темы курсовых проектов должны подчиняться указанным выше задачам и по возможности соответствовать теме выпускной работы или являться ее частью, должны отвечать современному состоянию и перспективам развития формных процессов.

Темы составляются по следующим направлениям.

1. Технологическая разработка формного процесса для конкретного печатного издания или изделия (этикетки, упаковки).
2. Методы и средства контроля формного процесса и показателей печатных форм.
3. Сравнительная характеристика показателей формных материалов и изготовленных на них печатных форм.
4. Экспериментальные исследования процессов, протекающих при выполнении отдельных технологических операций формного процесса, или изучение свойств формных материалов различных типов.
5. Разработка мероприятий по анализу, внедрению или усовершенствованию формных процессов, в том числе на конкретном полиграфическом предприятии (рекомендуется для студентов, работающих на предприятии).

2.2. Выбор темы и ее закрепление за студентом

Выбор темы курсового проекта осуществляется студентом с учетом его желания и/или стремления к дальнейшему изучению

тех или иных технологических процессов изготовления печатных форм, а также направления проводимой им научной работы или будущей выпускной работы. Первое направление курсового проекта для студентов является основным. Студентам, работающим на предприятиях, рекомендуется выбирать тему проекта с учетом характера производства по месту их работы, т. е. по тематике пятого направления.

Для закрепления темы проекта по первому направлению студент должен предварительно выбрать образец. Это может быть конкретное полиграфическое многокрасочное издание, например, книга, журнал, газета, репродукция картины, плакат, географическая карта, художественный альбом, комплект художественных открыток или др. (библиотека изданий имеется в лаборатории кафедры), либо образец издания, отпечатанного на предприятии по месту работы студента. Выбранный образец и тема проекта согласовываются с преподавателем кафедры, который является руководителем курсового проекта.

Руководители проекта из числа преподавателей кафедры определены заранее и утверждены заведующим кафедрой. Изменение руководителя допускается лишь в том случае, если преподаватель руководит научной работой студента или в дальнейшем будет руководить его выпускной работой. Заведующий кафедрой может по представлению преподавателя утвердить тему проекта, представленную студентом, но не включенную в список тем курсового проектирования.

Для закрепления темы студент должен письменно уведомить руководителя проекта и указать номер и название темы (списки с обозначением выбранных студентами тем подаются, как правило, старостой группы). Закрепление тем по четвертому направлению осуществляется заведующим кафедрой по представлению наименования темы и задания.

При закреплении тем учитывается следующее:

количество повторяющихся тем в одном потоке студентов должно быть не более 2–3;

при однотипных темах необходимо разнообразить либо типы изданий (изделий), либо конкретные образцы по оформлению, тиражам, форматам, объемам и красочности; выполнение проектов независимо от их тематики должно быть одинаковой трудоемкости; руководитель проекта, по возможности, может включать в задание практическое выполнение проекта или его части (за счет сокращения другого материала); в особенности это рекомендуется, если полученные образцы будут использоваться в качестве наглядных пособий по курсу формных процессов.

2.3. Оформление задания на курсовой проект и порядок его выполнения

Задание на выполнение курсового проекта для каждого студента после закрепления темы составляется преподавателем на специальном бланке (см. Приложение), в котором обязательно заполняются все графы. Задание выдается на руки студенту в начале семестра.

2.4. Общая методика выполнения курсового проекта

Курсовой проект выполняется студентом самостоятельно под общим руководством преподавателя кафедры. После закрепления темы студент должен уточнить у руководителя составленный им развернутый план содержания проекта и список дополнительной литературы. Руководитель может провести первую (вводную) консультацию со всей группой студентов и обратить их внимание на общие вопросы, относящиеся к проекту.

После этого в индивидуальном порядке преподаватель разъясняет студентам особенности той или иной темы проекта, ее содержание, использование литературы и др. В дальнейшем на консультациях, организованных в течение всего срока работы над курсовым проектом, руководитель контролирует работу студента.

В соответствии с заданием и рекомендуемой литературой студент составляет библиографию для изучения рассматриваемого вопроса. После общего знакомства с содержанием выбранной литературы студент делает окончательный отбор источников для детальной проработки. При отборе материала из периодических изданий (например, журналов) сначала надо ознакомиться со списком статей, опубликованных за год. Выбор статей для проработки надо начинать с журналов последнего года издания. Это относится и к другим изданиям или электронным источникам информации. При изучении конкретной литературы следует конспектировать на отдельных листах необходимые для проекта материалы. При этом нужно указывать необходимые библиографические сведения: Ф.И.О. автора (авторов), название, издательство, место и год издания, номера используемых страниц. Для журналов указывается: Ф.И.О. автора (авторов), название статьи, название журнала, номер и год его выпуска, номера используемых страниц. При изучении информации, представленной на сайтах, необходимо указывать электронный адрес источника и время доступа.

В процессе работы над курсовым проектом в зависимости от темы студент должен использовать кроме учебной литературы обязательно в той или иной степени справочные издания, нормативно-техническую документацию (НТД), журналы, авторефераты диссертаций, монографии, сборники научных трудов, электронные публикации. Материалы, имеющие рекламный характер, следует использовать с большой осторожностью во избежание неточностей или некорректных (неправильных) сведений, приведенных в публикациях.

После изучения литературных источников студент может приступать к написанию курсового проекта, помещая в тексте схемы, формулы, таблицы и т. д. Ссылки в тексте на литературные источники, из которых заимствован тот или иной материал для проекта, обязательны. После написания чернового варианта и внесения в него необходимых исправлений и уточнений, проект перепеча-

тывается начисто. Изложение материала проекта осуществляется в соответствии с ранее составленным планом, но студент может вносить появившиеся при выполнении проекта уточнения, дополняя свою работу.

Предусмотрены консультации в специально отведенные преподавателем часы по вопросам выполнения курсового проекта. В течение семестра преподаватель проводит 1–2 проверки хода выполнения студентом курсового проекта. По завершению выполнения курсового проекта и его оформления в соответствии с требованиями работа сдается на проверку преподавателю.

Преподаватель в течение 3–5 дней проверяет работу (в том числе на плагиат), выносит заключение о ее соответствии требованиям, глубине изложения рассматриваемых вопросов, обращая внимание на обоснование студентом выбора всех проектируемых технических решений.

Все теоретические аспекты при проектировании технологий, выборе и анализе формных материалов должны быть снабжены ссылками на используемую научную и техническую литературу.

Законченный, проверенный, исправленный (при необходимости) и подписанный руководителем к защите курсовой проект защищается студентом. Защиту курсового проекта принимает руководитель работы и преподаватель, который специализируется в области формных процессов.

Курсовой проект оценивается комиссией по четырехбалльной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно и неудовлетворительно) с учетом самостоятельности выполнения, содержания, оформления, знания студентом изложенного материала. При получении неудовлетворительной оценки проект возвращается студенту. В этом случае комиссия дает указания, в каком направлении его следует доработать. Повторная защита осуществляется только при наличии разрешения директора института. При успешной защите курсового проекта он передается на кафедру, где хранится в течение двух лет. Принятое за образец издание возвращается студентом в лабораторию кафедры.

3. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

Тематика курсовых проектов по дисциплине «Цифровые технологии формных процессов плоской офсетной печати»

Первое направление тем — Технологическая разработка офсетного формного процесса для конкретного печатного издания

3.1.1. Разработка технологии изготовления монометаллических форм плоской офсетной печати с увлажнением пробельных элементов копированием с фотоформ.

3.1.2. Разработка технологии изготовления печатных форм плоской офсетной печати по схеме «компьютер — печатная форма».

3.1.3. Разработка технологии изготовления офсетных форм по схеме «компьютер — принтер».

3.1.4. Разработка технологии изготовления форм плоской офсетной печати по схеме «компьютер — традиционная печатная форма».

3.1.5. Разработка технологии изготовления форм плоской офсетной печати без увлажнения пробельных элементов копированием с фотоформ.

3.1.6. Разработка технологии изготовления форм плоской офсетной печати по схеме «компьютер — печатная машина».

Второе направление тем — Методы и средства контроля офсетного формного процесса и показателей печатных форм

3.1.7. Методы и средства контроля репродукционно-графических показателей офсетных печатных форм

3.1.8. Методы и средства контроля сенситометрических свойств офсетных формных пластин.

3.1.9. Методы и средства контроля технологических показателей офсетных печатных форм.

3.1.10. Контроль процесса изготовления монометаллических офсетных форм, полученных копированием.

3.1.11. Контроль процесса изготовления офсетных форм, полученных по цифровой технологии «компьютер — печатная форма».

3.1.12. Контроль форм плоской офсетной печати, изготовленных различными способами.

3.1.13. Контроль основных рабочих растворов формного процесса плоской офсетной печати.

3.1.14. Контроль основных показателей формных пластин плоской офсетной печати.

3.1.15. Сравнительная характеристика методов и средств контроля формного процесса плоской офсетной печати.

Третье направление тем — Сравнительная характеристика свойств формных материалов и показателей изготовленных на них офсетных печатных форм

3.1.16. Сравнительная характеристика цифровых способов изготовления форм плоской офсетной печати с увлажнением пробельных элементов

3.1.17. Сравнительная характеристика способов изготовления форм плоской офсетной печати без увлажнения пробельных элементов.

3.1.18. Сравнительная характеристика упрощенных технологий изготовления форм плоской офсетной печати.

3.1.19. Сравнительная характеристика офсетных формных пластин с копировальным слоем, используемых на полиграфических предприятиях России.

3.1.20. Сравнительная характеристика офсетных формных пластин для цифровых технологий, используемых на полиграфических предприятиях России.

3.1.21. Сравнительная характеристика офсетных формных пластин со светочувствительным регистрирующим слоем, используемых в цифровых технологиях.

3.1.22. Сравнительная характеристика офсетных формных пластин с термочувствительным регистрирующим слоем, используемых в цифровых технологиях.

3.1.23. Сравнительная характеристика формных пластин, не требующих обработки в химических растворах.

Четвертое направление тем — Экспериментальные исследования отдельных операций офсетного формного процесса или свойств формных материалов

Наименование темы определяется руководителем в каждом конкретном случае в зависимости от тематики исследований, проводимых студентом, например, можно конкретизировать и согласовать с заведующим кафедрой следующие темы:

3.1.24. Исследование режимов изготовления и их влияние на показатели печатных форм плоской офсетной печати, с увлажнением пробельных элементов.

3.1.25. Исследование режимов изготовления и их влияние на показатели печатных форм плоской офсетной печати без увлажнения пробельных элементов.

3.1.26. Оценка функции передачи модуляции системы «экспонирующее устройство — формная пластина».

3.1.27. Исследование влияния условий хранения на показатели офсетных печатных форм.

3.1.28. Исследование влияния условий обработки на показатели офсетных печатных форм.

3.1.29. Исследование свойств печатных форм плоской офсетной печати, изготовленных на различных типах формных пластин.

Пятое направление тем — Разработка формного процесса на базе конкретного полиграфического предприятия офсетной печати

В это направление могут быть включены темы предыдущих четырех направлений, разработка которых предусматривает использование необходимых данных конкретного полиграфического предприятия. Кроме того, могут выполняться и другие темы, например:

3.1.30. Анализ технологии формных процессов офсетного предприятия.

3.1.31. Анализ методов и средств контроля формных процессов офсетного предприятия.

3.1.32. Разработка технологических мероприятий по внедрению на предприятии новой технологии формных процессов плоской офсетной печати.

3.1.33. Разработка технологических мероприятий по внедрению на предприятии новых формных материалов для плоской офсетной печати.

3.1.34. Разработка технологических мероприятий по внедрению на офсетном предприятии нового формного оборудования.

3.1.35. Разработка технологических мероприятий по внедрению новых методов и средств контроля офсетного формного процесса и готовых офсетных печатных форм.

3.2. Тематика курсовых проектов по дисциплине «Цифровые технологии формных процессов флексографской и глубокой печати»

Первое направление тем — Технологическая разработка формного процесса флексографской и глубокой печати для конкретного печатного издания (изделия).

3.2.1. Разработка технологии изготовления фотополимерных форм типографской печати.

3.2.2. Разработка технологии изготовления флексографских печатных форм копированием.

3.2.3. Разработка технологии изготовления флексографских печатных форм по цифровой масочной технологии.

3.2.4. Разработка технологии изготовления флексографских печатных форм лазерным гравированием.

3.3.5. Разработка технологии изготовления флексографских цилиндрических печатных форм.

3.2.6. Разработка технологии изготовления форм глубокой печати электронно-механическим гравированием.

3.2.7. Разработка технологии изготовления форм глубокой печати лазерным гравированием.

Второе направление тем — Методы и средства контроля формного процесса и показателей печатных форм флексографской и глубокой печати.

3.2.8. Методы и средства контроля репродукционно-графических показателей флексографских печатных форм.

3.2.9. Контроль формного процесса изготовления флексографских печатных форм.

3.2.10. Тестирование флексографских формных пластин различного типа.

3.2.11. Контроль фотополимерных печатных форм флексографской печати.

3.2.12. Контроль процесса изготовления форм глубокой печати.

3.2.13. Контроль показателей печатных форм глубокой печати.

3.2.14. Сравнительная характеристика методов и средств контроля формного процесса флексографской печати.

3.2.15. Сравнительная характеристика методов и средств контроля формного процесса глубокой печати.

Третье направление — Сравнительная характеристика показателей формных пластин (цилиндров) и изготовленных на них печатных форм флексографской и глубокой печати.

3.2.16. Сравнительная характеристика способов получения флексографских печатных форм, изготовленных копированием.

3.2.17. Сравнительная характеристика способов получения флексографских печатных форм, изготовленных по цифровым ма-сочным технологиям.

3.2.18. Сравнительная характеристика способов изготовления форм глубокой печати.

3.2.19. Сравнительная характеристика флексографских формных пластин различного типа.

3.2.20. Сравнительная характеристика флексографских водо-и сольвентно вымывных формных пластин.

3.2.21. Сравнительная характеристика флексографских формных пластин с различными способами удаления незаполимеризованного слоя.

3.2.22. Сравнительная характеристика флексографских формных пластин, используемых на полиграфических предприятиях России.

3.2.23. Сравнительная характеристика цилиндров глубокой печати, используемых на полиграфических предприятиях России.

Четвертое направление тем — Экспериментальные исследования отдельных операций формного процесса и свойств формных пластин (цилиндров) флексографской и глубокой печати.

Наименование темы определяется руководителем в каждом конкретном случае в зависимости от тематики исследований, проводимых студентом. Например, можно конкретизировать и согласовать с заведующим кафедрой следующие темы:

3.2.24. Исследования параметров, определяющих качество фотополимерных печатных форм флексографской печати.

3.2.25. Исследование влияния режимов изготовления на качество фотополимерных печатных форм типографской и/или флексографской печати.

3.2.26. Исследование влияния режимов изготовления на качество форм глубокой печати.

3.2.27. Исследование параметров, определяющих качество формных цилиндров глубокой печати.

Пятое направление тем — Разработка формного процесса на базе конкретного полиграфического предприятия флексографской и глубокой печати.

Темы данного направления рекомендуются студентам, которые получили представление о формных процессах в рамках практик или работы на предприятии.

3.2.28. Анализ технологии формных процессов предприятия флексографской печати.

3.2.29. Анализ технологии формных процессов предприятия глубокой печати.

3.2.30. Анализ методов и средств контроля формных процессов на предприятии флексографской печати.

3.2.31. Анализ методов и средств контроля формных процессов на предприятии глубокой печати.

3.2.32. Разработка технологических мероприятий по внедрению новой технологии формных процессов на предприятии флексографской печати.

3.2.33. Разработка технологических мероприятий по внедрению новой технологии формных процессов на предприятии глубокой печати.

3.2.34. Разработка технологических мероприятий по внедрению на предприятии флексографской печати новых формных пластин.

3.2.35. Разработка технологических мероприятий по внедрению на предприятии флексографской печати нового формного оборудования.

3.2.36. Разработка технологических мероприятий по внедрению на предприятии глубокой печати нового формного оборудования.

3.2.37. Разработка мероприятий по внедрению новых методов и средств контроля флексографского формного процесса и готовых печатных форм.

3.2.38. Разработка мероприятий по внедрению новых методов и средств контроля формного процесса глубокой печати и готовых формных цилиндров.

4. МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Подразделы 4.1–4.8 выполняются при проектировании формных процессов по темам *первого* направления, а подразделы 4.9–4.12 по темам *других* направлений.

4.1. Техническая характеристика и показатели оформления издания (изделия)

Техническая характеристика и показатели оформления издания составляются студентом в виде таблицы (табл. 1) на основании анализа издания и действующих издательско-полиграфических стандартов. При необходимости значения отдельных показателей могут быть скорректированы для издания (изделия), принятого к разработке.

В табл. 1 необходимо включить следующие характеристики и показатели издания.

1. Вид издания:

по целевому назначению;
по знаковой природе информации;
по периодичности.

2. Формат издания или размер изделия:

произведение ширины на высоту;
доля бумажного листа.

3. Объем издания:

в физических печатных листах;
в бумажных листах;
в страницах.

4. Тираж издания (в тыс. экз.).

5. Полиграфическое оформление:

красочность издания и его составных элементов;
характер внутритекстовых изображений (растровых, штриховых) с указанием линиатуры растривания;
площадь иллюстраций в полосах и в процентах ко всему объему (для тексто-изобразительных изданий);
общий объем текста в полосах;
способ печати (основной части издания и его дополнительных элементов);
тип используемого печатного оборудования;
вид используемой бумаги и тип печатных красок.

6. Конструкция издания:
 количество тетрадей (для книжно-журнального издания);
 количество страниц в одной тетради;
 количество и характер дополнительных элементов издания (печатаемых отдельно);
 способ фальцовки тетрадей;
 способ комплектовки блоков или издания в целом;
 тип и конструкция обложки или переплетной крышки и их оформление;
 количество наименований (названий) для этикеточной и упаковочной продукции.

В конце табл. 1 необходимо указать вид вещественных текстовых и изобразительных оригиналов для полиграфического репродуцирования, или используемых фотоформ, или их электронные версии и привести требования к ним.

Таблица 1

**Техническая характеристика
и показатели оформления издания**

Наименование показателя и характеристик	Значения показателя	
	В издании, принятом за образец	В издании, принятом к разработке
1	2	3

Площадь внутрисполосных изображений для книжно-журнальных изданий определяется укрупненно следующим образом.

Каждый вид изображений (штриховых, растровых, однокрасочных и многокрасочных), если они разного размера, разбивается по формату на четыре группы: в 1, 1/2, 1/4 и 1/8 полосы. Затем отдельно для каждого вида подсчитывается объем ($V_{ип}$) в полосах:

$$V_{ип} = n_1 + n_2/2 + n_3/4 + n_4/8,$$

где n_1 , n_2 , n_3 и n_4 количество изображений соответственно форматом в 1, 1/2, 1/4 и 1/8 полосы.

После этого подсчитывается общий (суммарный) объем изображений по отношению ко всем полосам издания в процентах. После проведения расчетов, их результаты приводятся в таблице технической характеристики (см. табл. 1).

Проектируемые характеристики и показатели могут совпадать с параметрами издания, принятого за образец, или (по желанию студента) изменяются в соответствии с существующей нормативно-технической документацией на продукцию полиграфического производства.

Техническая характеристика изделия (этикетки или упаковки) включает размер, красочность, тираж (в тыс. экз., в ряде случаев, возможно, указывать не количество единиц изделия, а объем печатной продукции с учетом веса и длины рулона, при этом студент должен иметь представление о количестве отпечатков с печатной формы, соответствующих указанному объему), количество наименований (названий) изделия и их полиграфическое оформление. Техническая характеристика изделия может быть представлена в форме таблицы, аналогичной табл. 1.

4.2. Возможный вариант общей схемы изготовления издания (изделия)

На основе запроектированных показателей технической характеристики издания (или изделия) с учетом современной полиграфической техники и технологии, а также названия выбранной темы курсового проекта начинается разработка возможного варианта общей схемы технологического процесса изготовления всего издания (книжного блока, обложки и т. д.) или изделия (этикетки, упаковки). Эта схема может отличаться от схемы технологии, которая была использована для изготовления издания (или изделия), принятого за образец.

В процессе разработки схемы необходимо определить и в дальнейшем учитывать:

вид оригиналов, используемых для издания, и способы их подготовки;

способы обработки текстовой и изобразительной информации, контроля цветовоспроизведения (цветопроба, пробная печать и др.);

виды и способы изготовления печатных форм для издания, а в некоторых случаях и для отдельных его элементов (например, вкладок, обложек и т. д.);

тип, формат и красочность печатной машины для печатания тиража издания (и его отдельных элементов). Тип и формат печатной машины для изготовления этикеточной и упаковочной продукции необходим для определения их количества и в дальнейшем для расчетов или различных вариантов размещения наименований (названий) на печатной форме;

способы изготовления блоков (для книжно-журнальных изданий), их обработка и другие послепечатные процессы, в том числе, для этикеток и упаковки.

После рассмотрения указанных вопросов составляется возможный вариант общей *укрупненной схемы* технологии изготовления всего издания, начиная с подготовки оригиналов и кончая упаковкой готовой продукции. Схема должна иметь структурный вид, содержать последовательные и параллельные процессы без излишней детализации.

4.3. Выбор проектируемого технологического процесса

На основании технической характеристики и показателей издания (изделия), а также современного состояния технологии допечатных процессов выбирается оптимальный вариант формного процесса. Выбор процесса осуществляется, по возможности, сравнением нескольких вариантов по следующим показателям:

качеству получаемой продукции (полуфабриката);

длительности процесса;

уровню механизации и автоматизации;

расходу основных материалов;

энергоёмкости процесса;

экологии процесса;
условиям труда работающих.

При выборе конкретного процесса для изданий различного типа (например, книга, журнал, газета) определяющими могут быть те или иные показатели (например, для газеты — длительность процесса, для журнала — качество). При этом отдается предпочтение наиболее автоматизированным и экономичным процессам. Для удобства сопоставления выбираемых процессов целесообразно составить табл. 2.

Таблица 2

Сопоставление выбранных технологических процессов

Назначение процесса	Возможные варианты процесса	Выбранный вариант	Обоснование выбранного варианта
1	2	3	4

Примечание. Табл. 2, а также табл. 3 и 4 могут быть исключены, а необходимая информация представлена в описательной форме.

Выбирая технологический процесс, необходимо сопоставлять основные варианты, применяемые на передовых полиграфических предприятиях, а также описанные в технической литературе. Студенты могут включать и варианты технологических процессов, изученных во время производственной практики. Для выбранного технологического процесса составляется *детальная схема* технологического процесса (желательно в структурной форме). Причем подробное описание технологического процесса в курсовом проекте приводить не следует, но необходимо указывать программное обеспечение при использовании цифровых технологий, эскизы планов-монтажей фотоформ, схемы спусков полос и вариантов размещения наименований (названий), а также другой конкретный материал, относящийся к технологии, выбранной для данного издания (изделия).

4.4. Выбор основного формного оборудования и программного обеспечения

Оборудование выбирается на основании выполняемых им функций с учетом производительности, качества выполнения технологического процесса (операции), степени автоматизации, удобства обслуживания, ориентировочной стоимости, энергоемкости, организации рабочего места. При этом анализу подвергаются 4–6 видов оборудования. Для удобства выбора оборудования целесообразно составить табл. 3.

Таблица 3

Выбор основного формного оборудования

Наименование процесса или операции	Виды (с указанием стран изготовителей, фирм и марок) возможного оборудования для выполнения процесса (операции)	Выбранное оборудование и его краткая техническая характеристика	Обоснование выбора оборудования
1	2	3	4

Описание конструкции широко известного оборудования и схемы его работы приводить не надо. Но в технической характеристике следует обязательно указать технологические возможности того или иного устройства. В отдельных случаях, если рекомендуется использовать новое, мало описанное в специальной литературе оборудование, то необходимо привести его краткое описание и технологическую схему работы. Аналогичным образом выбирается контрольно-измерительное оборудование. В результате сравнения рассмотренных видов оборудования для выполнения процесса или отдельных операций студент рекомендует для использования конкретное оборудование.

Выбор компьютерного и программного обеспечения комплексной системы изготовления печатных форм проводится с адаптацией программного обеспечения для цифровых технологий и осуществляется под конкретный технологический процесс с учетом построения оптимальной технической конфигурации системы.

4.5. Выбор основных материалов

Выбор материалов должен проводиться методом сравнения с учетом таких показателей, как получаемое качество, безопасные условия работы, минимальный расход материалов, их стоимость, условия хранения, длительность технологического процесса. Для удобства сравнения и последующего выбора целесообразно использовать табл. 4.

Таблица 4

Сопоставление выбираемых материалов

Наименование процесса (операции)	Возможные расходные материалы	Выбранные материалы (с указанием марок, фирм, стран-изготовителей), обоснование их выбора
1	2	3

4.6. Карта проектируемого технологического процесса

Карты технологических процессов необходимы для раскрытия сути проектируемой технологии. При их составлении (табл. 5) следует стремиться к максимальной краткости.

Таблица 5

Содержание карты технологического процесса

Наименование операции (или элемента операции)	Назначение операции (или элемента) и ее физико-химическая сущность	Применяемое оборудование, приспособления, приборы и программное обеспечение	Применяемые материалы и рабочие растворы	Режимы выполнения операции	Основные требования к качеству, допуски
1	2	3	4	5	6

В графе 1 строго последовательно приводятся операции (а при необходимости и их стадии) в соответствии с особенностями вы-

бранного технологического процесса. При повторении в карте одинаковых операций в графах указывается «см. пункт...».

В графе 3 перечисляются все применяемые при выполнении данной операции устройства, приборы и другое оборудование с указанием их наименования и марок (техническую характеристику приводить не надо).

В графе 4 указываются все применяемые материалы (их наименования) и даются составы рабочих растворов.

В графе 5 указываются режимы, при которых выполняется соответствующая операция, например: температура, продолжительность или скорость, влажность, используемое освещение и т. д. (в зависимости от характера операции).

Требования к качеству, помещаемые в графе 6, должны, по возможности, содержать краткие основные показатели качества с необходимыми допусками.

4.7. Расчет объема работ по проектируемому процессу

Расчеты объема работ по отдельным операциям проводятся только для проектируемого технологического процесса и для удобства могут приводиться в виде таблиц. Необходимая для расчетов таблица составляется студентом в зависимости от темы курсового проекта.

Объем работ рассчитывается в таблице отдельными строками для каждой операции и/или в различных учетных единицах. В качестве примера приводим таблицы для расчета объема работ по изготовлению печатных форм (табл. 6) плоской офсетной печати, полученных по цифровой технологии «компьютер — печатная форма» для книжного издания в бумажной обложке и флексографских печатных форм для изготовления этикеток различных наименований. В зависимости от темы курсовой работы табл. 6, состоящая из двух частей, должна содержать одну из них.

Для выполнения расчета необходимо четко представить себе запроектированный технологический процесс по операциям и использовать количественные показатели проектируемой техниче-

ской характеристики издания, принятого за образец. При этом по сделанным эскизам планов-монтажей необходимо рассмотреть возможные варианты расположения названий, например, обложек, вклеек и т. д. на печатной форме. При проектировании изготовления таких изделий, как этикетка или упаковка с количеством названий от 2 до 8, необходимо предусмотреть различные варианты их размещения на печатной форме (все одинаковые, по два одинаковых, по четыре одинаковых и т. д.). В этом случае при определении количества названий, размещаемых на печатной форме, необходимо учитывать характер проектируемого издания, его формат, тираж, тиражестойкость печатных форм, характер обработки отпечатанной продукции и другие показатели.

Таблица 6

Расчет объема работ по изготовлению печатных форм для книжно-журнального издания и этикетки (изделия)

Элементы для расчета	Наименование издания и его элементов			Наименование изделия
	Книга			Этикетка
	Блок	Обложка	Вклейка	
Формат издания (изделия)	+	+	+	+
Объем, физические печатные листы	+	+	+	-
Красочность	+	+	+	+
Тираж, тыс. экз.	+	+	+	+
Формат печатной формы, см	+	+	+	+
Всего названий наименований	-	-	+	+
Число сюжетов одного названия на печатной форме	-	+	+	+
Число названий на печатной форме	-	+	+	+
Тиражестойкость печатной формы, тыс. отт.	+	+	+	+
Количество комплектов печатных форм	+	+	+	+
Всего печатных форм	+	+	+	+

При проектировании аналоговых технологий изготовления печатных форм необходимо выполнить расчеты объема работ по изготовлению планов-монтажей и монтажных фотоформ (см. ниже). Пример их расчета для книжно-журнального издания и этикетки приведен в табл. 7.

Таблица 7

**Расчет объема работ по монтажу фотоформ
для книжно-журнального издания и этикетки (изделия)**

Элементы для расчета	Наименование издания и его элементов			Наименование изделия
	Книга			Этикетка
	Блок	Обложка	Вклейка	
Формат издания (изделия)	+	+	+	+
Объем, физические печатные листы	+	+	+	-
Красочность	+	+	+	+
Формат фотоформ, см	+	+	+	+
Всего количество фотоформ	+	+	+	+
Формат монтажной фотоформы, см	+	+	+	+
Количество фотоформ на монтаже	+	+	+	+
Всего названий	-	-	+	+
Количество названий на фотоформе	-	-	+	+
Количество одинаковых названий на монтаже	-	+	+	+
Количество планов-монтажей	+	+	+	+
Количество монтажных фотоформ	+	+	+	+

Для определения объема работ можно воспользоваться ниже-следующими формулами. При этом необходимо учитывать, какая технология изготовления печатных форм (аналоговая или цифровая) применяется в каждом конкретном случае. Это определяет необходимость проведения расчетов количества фотоформ и планов-монтажей (или их отсутствие).

Расчет количества *фотоформ* (без дубликатов) для заданного формата (при изготовлении составных монтажных фотоформ):

$$\Phi_{\text{фф}} = n_{\text{и}}k/n_{\text{фф}},$$

где $n_{\text{и}}$ — число полос в издании (без учета вклеек, обложек и других дополнительных элементов); k — красочность издания; $n_{\text{фф}}$ — число полос на фотоформе:

$$n_{\text{и}} = V_{\text{фпл}}a,$$

где $V_{\text{фпл}}$ — объем блока (без дополнительных элементов), физ. печ. л.; a — доля бумажного листа.

Расчет количества *планов-монтажей*:

$$P_{\text{м}} = n_{\text{и}}/n_{\text{мфф}},$$

где $n_{\text{мфф}}$ — число полос на монтажной фотоформе.

В случае, если формат плана-монтажа равен физическому печатному листу:

$$P_{\text{м}} = V_{\text{фпл}}.$$

Расчет количества монтажных фотоформ заданного формата:

$$M_{\text{фф}} = P_{\text{м}}k,$$

где k — красочность издания.

Расчет количества *печатных форм*:

$$P_{\text{ф}} = M_{\text{фф}}N,$$

где N — число комплектов одинаковых печатных форм;

$$N = T/T_{\text{ст}},$$

где T — тираж издания, тыс. экз.; $T_{\text{ст}}$ — тиражестойкость печатных форм, тыс. экз. (Если при расчете N получается дробным, то его округляют в сторону увеличения до целого числа).

При использовании вариантов спуска «на обороте своя форма» или «на обороте чужая форма» количество комплектов печатных форм N должно быть уменьшено с учетом числа получаемых с одной формы одинаковых изображений, m .

Кроме того, для варианта спуска «на обороте своя форма» при расчете количества комплектов печатных форм их число должно быть увеличено в 2 раза, поскольку необходимо запечатывать с одного комплекта и «лицо», и «оборот» бумажного листа, поэтому:

$$N = 2T/T_{\text{ст}}m.$$

Для 1 п.л. m равно 2; для 0,5 п.л. — 4; для 0,25 п.л. — 8.

Для варианта спуска на обороте чужая форма:

$$N = T/T_{\text{ст}}m.$$

При этом m также равно 2, 4, 8, для объемов 1 п.л., 0,5 п.л. и 0,25 п.л. соответственно.

Для определения объема работы по изготовлению монтажных фотоформ и печатных форм для печатания вклеек, вкладок и другой подобной продукции (например, этикеток и упаковок) и применения составных монтажных фотоформ можно использовать другие формулы.

При использовании копировального станка расчет количества *фотоформ* (включая дубликаты), если их формат равен размеру полосы, проводить по формуле:

$$\Phi_{\phi} = C_p k H,$$

где C_p — число сюжетов одного названия на печатной форме; k — красочность издания; H — число печатаемых названий.

Расчет количества дубликатов фотоформ по формуле:

$$\Phi_{\text{дл}} = \Phi_{\phi} - \Phi_{\text{фосн}}$$

При этом $\Phi_{\text{фосн}}$ — число основных фотоформ, равно:

$$\Phi_{\text{фосн}} = kH.$$

Расчет количества *печатных форм*, например, при печатании оборота с чужой формы, осуществляется по формуле:

$$\Pi_{\phi} = NkH/n, \quad (1)$$

где N — число одинаковых комплектов печатных форм;

k — красочность издания; H — число печатаемых названий;

n — число названий на печатной форме. Необходимое для расчета по (1) число комплектов печатных форм:

$$N = T/C_p T_{ст},$$

где C_p — число одинаковых сюжетов одного названия на печатной форме.

4.8. Расчет количества материалов, необходимых для выполнения проектируемого процесса

Расчет количества основных и вспомогательных материалов, необходимых для выполнения отдельных операций, производится на основании объема работ и установленных норм расходования этих материалов (табл. 8)

Таблица 8

Итоговые данные расчета количества материалов

Наименование материала	Назначение материала (для каждой операции)	Стандарты и технические условия	Норма расхода		Кол-во учетных единиц	Всего материалов
			учетная единица	Кол-во материалов на одну учетную единицу		
1	2	3	4	5	6	7

Нормы расходования материалов на одну учетную единицу с учетом брака для графы 5 берутся из справочника или из опыта работы действующих предприятий. Необходимое количество материалов определяется путем перемножения данных из граф 5 и 6.

4.9. Аналитический обзор литературы и методика исследования

В аналитическом обзоре литературы для проектов *второго — четвертого направлений* должно быть в систематизиро-

ванном виде и критически изложено состояние вопроса, которому посвящена работа. Ему должны предшествовать сбор и изучение научно-технической литературы и нормативно-технической документации, при необходимости изучение также патентной литературы. На основании проведенного анализа литературы формулируются возможные решения данной задачи и делается выбор и обоснование направления проектирования или исследований.

При выполнении тем *четвертого направления* приводится методика исследования, которая должна предусматривать использование для подтверждения экспериментов действующих стандартных установок с известными оценками уровня погрешностей и воспроизводимости результатов измерений. Она должна, по возможности, быть связана с практикой работы полиграфических предприятий. Принятая методика исследований должна обеспечивать надежный контроль воспроизводимости и стабильности полученных результатов эксперимента при обоснованном выборе числа образцов, обычно не менее 3–5. После разработки методики исследований студент должен подготовить свое рабочее место, а также экспериментальные образцы и испытательное оборудование.

При проведении эксперимента необходимо использовать только проверенные ранее материалы, приборы и оборудование. Программа экспериментальных исследований может корректироваться в ходе работы, однако первая серия экспериментов должна быть спланирована заранее с учетом возможных источников ошибок и методов их устранения. Для того чтобы воспользоваться результатами проведенного опыта и сделать обобщения и выводы, необходимо предварительно провести статистическую обработку данных экспериментальных исследований.

Все условия проведения эксперимента и его результаты фиксируются в специальном рабочем журнале, форма которого согласуется с руководителем. Проведение любого эксперимента требует внимательности, аккуратности, соблюдения всех правил техники безопасности и противопожарных мероприятий.

4.10. Краткая характеристика полиграфического предприятия

В краткой характеристике полиграфического предприятия для проекта по *пятому направлению* указываются:

полное наименование предприятия и его общая структура;
общая характеристика выпускаемой продукции (основные виды изданий, их объемы, тиражи, красочность, типы обложек и переплетных крышек);

общая характеристика технологических процессов (используемые технологии, разновидности фотоформ, печатных форм, способы их изготовления; применяемое основное оборудование).

4.11. Анализ существующей технологии, оборудования и формных материалов на предприятии

При выполнении проектов по *пятому направлению* анализируется только тот технологический процесс цеха, участка или отделения, вместо которого разрабатывается новый для данного предприятия процесс. В качестве нового принимается известный из литературных источников технологический процесс, которого нет на конкретном предприятии. Для анализа процесса, существующего на предприятии, необходимо составить его технологическую схему и схему предлагаемого к внедрению или модернизации процесса и провести их сравнение. При этом надо подробно отметить недостатки существующего процесса и указать преимущества внедряемого. Сравнивая эти процессы, необходимо также сопоставить применяемые материалы, оборудование, контрольно-измерительное оборудование, методы контроля и используемые тест-объекты.

4.12. Мероприятия, необходимые для обеспечения внедрения новой технологии

В этом разделе для проектов *пятого направления* студент детально разрабатывает те технологические и организационные ме-

роприятия, которые необходимы для обеспечения внедрения новой технологии формных процессов. Указывается, например, какие конкретно материалы и оборудование будут заменяться, их характеристика и стоимость; какие новые материалы и оборудование будут внедряться (и их характеристика и стоимость); как при этом должна быть изменена схема рабочего места (дать схему до и после внедрения). Необходимо также указать, изменяются ли нормы выработки, нормы расходования материалов в результате внедрения новой технологии.

5. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект должен быть оформлен в соответствии с «Методическим пособием по оформлению курсовых проектов и выпускных работ». При этом следует обратить внимание на обязательное использование при компьютерном наборе шрифта кеглем 12–14 пунктов, рекомендованной гарнитуры и других параметров.

Для выполнения проекта в зависимости от темы студентом выбираются конкретные источники, в том числе учебная и методическая литература, справочная литература, научные издания, рекламные материалы и периодические издания — журналы (с 2010 года): Вестник МГУП, Проблемы полиграфии и издательского дела, Полиграфия, Флексо Плюс, Новости полиграфии, Курсив, Мир этикетки, Тара и упаковка, Компью Арт, Компью Принт и другие.

В проекте студент указывает те источники, которые были использованы в процессе работы. При этом номера источников в списке литературы указываются большими арабскими цифрами, а ссылки на них в тексте курсового проекта приводятся в последовательности упоминания источника, например, в следующем виде: [1], [2] и т.д. Требования к оформлению списка литературы также приведены в «Методических указаниях по оформлению курсовых и выпускных работ».

Бланк задания

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПЕЧАТИ ИМЕНИ ИВАНА ФЁДОРОВА
Институт принтмедиа и информационных технологий

Специальность 261700.62

Форма обучения

Кафедра технологии
полиграфического производства

Задание
на выполнение курсового проекта

студенту (ке) _____ курса _____ группы
(Ф. И. О.) _____

1. Дисциплина _____

2. Тема проекта _____

3. Срок защиты проекта _____

4. Исходные данные к проекту _____

5. Содержание проекта _____

6. Литература и прочие материалы, рекомендуемые студенту для
изучения: _____

6.1. Номера источников по методическим указаниям

6.2. Дополнительные источники

7. Дата выдачи задания:

« _____ » _____ 20__ г.

Руководитель проекта

(уч. зв., степень, Ф. И. О.) (подпись)

Задание принял к исполнению: _____

(подпись, дата)

Учебное издание

Цифровые технологии формных процессов

Методические указания по выполнению курсового проекта
для студентов, обучающихся по направлению
261700.62 — «Технология полиграфического
и упаковочного производства»

Карташева Ольга Алексеевна

Редактор *Е.Б. Казакова*
Компьютерная верстка *Е.А. Бариновой*

Подписано в печать 20.10.14. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Печать на ризографе. Усл. печ. л. 1,98.
Тираж 300 экз. (1-й завод 50 экз.). Заказ № 27.

Московский государственный университет печати имени Ивана Федорова.
127550, Москва, ул. Прянишникова, д. 2А.
Отпечатано в Издательстве МГУП имени Ивана Федорова.