

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»**

**Политехнический институт
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»**

Утверждено на заседании кафедры
«Промышленная автоматика
и робототехника»
«17» января 2023 г., протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой



О.А. Ерзин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Технология репрографического производства

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

**по направлению подготовки
29.03.03 Технология полиграфического и упаковочного производства**

**с направленностью (профилем)
Технология полиграфического производства**

Формы обучения: заочная

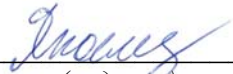
Идентификационный номер образовательной программы: 290303-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
методических указаний по проведению практических занятий
дисциплины (модуля)

Разработчик:

Яковлев Б.С., доцент, канд. техн. наук
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

И

Содержание

1.	Цели и задачи практических занятий	4
2.	Ход проведения занятия	4
3.	Обеспечение занятия	4
4.	Методические указания. Краткие теоретические сведения на практические занятия	5
5.	Контрольные мероприятия	31
6.	Приложение 1	33
7.	Приложение 2	34
	Библиографический список	35

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Практические занятия являются важной формой, способствующей усвоению курса. Основные задачи этих занятий сводятся к тому, чтобы научить студента самостоятельно мыслить, принимать решения в различных ситуациях и применять выработанную методику в практике.

Целью данных работ является научиться отбирать и сортировать материал из различных фондов для последующего микрофильмирования или тиражирования и сохранения, предотвращать дальнейшее разрушение материалов (документов, красителей, чернил). Кроме того, студенты должны уметь выбирать подходящие пленки при микрофильмировании, вид расположения страниц на кадре, знать основные элементы микрофильмирующей камеры, а также устройство читальных аппаратов и область их применения, уметь рассчитывать разрешение и правильно выбирать контрастность при съемке.

2. ХОД ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЯ

1. Организационный момент (приветствие, определение целей и задач занятия, план проведения занятия, рекомендуемая литература, краткая справка конкретной теме).
2. Формирование микроклимата тренинговой формой проведения занятий.
3. Доклады (выступление студентов, обсуждение с группой, рецензирование и дополнение преподавателем).
4. Обсуждение результатов докладов по данной теме;
5. Подведение итогов, выставление оценок;
6. Выдача тем заданий на следующий семинар.

3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАНЯТИЯ

1. Контрольные вопросы (Приложение 1).
2. Оценочная ведомость группы (Приложение 2).

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ. КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ НА ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практическая работа № 1.

Основные критерии отбора документов для сохранения на микрофильмах

Выбор материалов

При сохранении информации необходимо выбирать, что сохранять, зачем, когда и как.

Когда Вы решаете, что сохранять на микрофильмах, обязательно нужно проконсультироваться с соответствующими экспертами: менеджерами по записям, работниками архивов и библиотек. Росс Харви (1993) выделяет четыре основных фактора, которые влияют на выбор материалов для микрофильмирования:

- физическое состояние – степень разрушения;
- частое использование – в настоящем, прошлом и будущем;
- редкость;
- ценность – финансовая, эстетическая, историческая, библиографическая.

На выбор материалов также могут повлиять национальные или местные приоритеты и фондовый потенциал.

Почему работать с некоторыми материалами может быть рискованно

Существует ряд факторов, которые ограничивают работу с некоторыми материалами из-за риска, таким образом влияя на процесс микрофильмирования. Некоторые из этих факторов перечислены далее.

Физические повреждения

Повреждённые (то есть разорванные или разбитые) материалы намного более хрупкие и подвержены дальнейшему разрушению. При микрофильмировании это может стать главной проблемой.

Нестабильность

Многие материалы, подлежащие микрофильмированию, созданы из недолговечных материалов, например газеты.

Современные газеты печатаются на бумаге из целлюлозы, содержащей лигнин. Лигнин подвержен различным воздействиям, в том числе и фотохимическому. При распаде он выделяет желто-коричневую субстанцию, а также кислоты. Эти кислоты в свою очередь воздействуют на бумажные волокна, и бумага становится ломкой. Этот процесс усугубляется при воздействии света и ультрафиолетового излучения и прочих факторов.

Проблемы, вызываемые светом и ультрафиолетовым излучением

Свет обязательно используется в музеях, библиотеках и архивах, так как без него не возможно было бы рассмотреть экспонаты, читать книги или вести исследовательскую работу. Все применяемые источники света, такие как солнце, лампы накаливания или флуоресцентные лампы, создают излучение, которое в той или иной мере воздействует на материалы. Это ультрафиолетовое (UV) и инфракрасное (IR) излучение. Оно ускоряет разрушение оригиналов.

Проблемы, вызываемые влажностью и температурой

Относительная влажность и температура – два главных фактора окружающей среды, значительно влияющих на разрушение материалов. Высокие или низкие показатели температуры и влажности, а также резкие перепады, могут вызвать ряд проблем, включая следующие:

- трещины и расщепление;
- коробление;
- плесень и др.

Эти проблемы очень важны в Азиатско-Тихоокеанском регионе, особенно в сезон дождей.

Биологические вредители

Собрания материалов в библиотеках, музеях и архивах могут стать кормом и местом распространения для плесени, насекомых и прочих вредителей. Если им не препятствовать, они могут серьёзно повредить материалы из собраний.

Плесень разъедает и разрушает материалы, на которых она образовалась и на которых питается. При развитии этого процесса бумага, ткань, пальмовые листья или другие материалы становятся непрочными и быстро приходят в негодность. Страницы манускриптов и книг могут склеиться, так как пищеварительные ферменты воздействуют сразу на несколько слоёв. Они также создают пятна, которые очень сложно удалить.

Крысы и мыши, а также насекомые, такие как тараканы, термиты и чешуйницы могут уничтожить оригиналы всего за несколько дней.

Практическая работа 2.

Основные повреждения материалов микроформ и способы снижения их воздействия

Сохранение включает в себя целый ряд факторов от аккуратного использования и подходящей упаковки и условий хранения до сохранения с помощью конверсии и планирования на случай чрезвычайных ситуаций. Это отражено ниже на схеме. Данный материал в основном акцентируется на **факторах контроля среды, упаковке и хранении**, а также **планировании на случай чрезвычайных ситуаций**.

Различные виды материалов

Существует несколько наиболее распространённых видов материалов, хранящихся в библиотеках и архивах, и причины, которые могут привести к разрушению этих материалов. Больше всего риску разрушения подвержена бумага, которая составляет большую часть подобных коллекций.

Бумага

Бумага состоит из волокон целлюлозы. Раньше газеты в Европе делали из волокон целлюлозы из старых лоскутов. Затем бумажные волокна стали вырабатывать из различных растений, таких как лён, конопля, хлопок, различные деревья и «бумажной шелковицы».

Сегодня большая часть производимой бумаги делается из древесной массы, и не предназначена для длительного хранения. Целлюлоза содержит **лигнин**, который при распаде образует жёлто-коричневую субстанцию, а также кислоты. Кислоты разрушают бумажные волокна, что делает бумагу непрочной и ломкой.

Примеси, попадающие в бумагу в ходе процесса производства, также являются причиной разрушения.

Этими примесями могут быть:

- Канифоль/сульфат алюминия является клейким веществом, которое снижает абсорбирующую способность бумаги
- Отбеливающие вещества, используемые для производства белой бумаги.

Примеси создают остаточные кислоты в бумаге, которые в свою очередь разрушают целлюлозу. Таким образом, современная бумага быстро разрушается из-за своего состава.

Это разрушение происходит быстрее из-за воздействия высокой температуры, влажности и ультрафиолетового или видимого света.

Основной способ определить срок службы бумаги состоит в том, чтобы измерить её pH – степень окисления или щелочности.

pH измеряется по шкале от 0 до 14. Значение 0 говорит о высокой кислотности, 14 – об абсолютной щёлочности, 7 означает нейтральное состояние.

Сейчас производится бумага «архивного стандарта». Её pH составляет 7 и выше.

В некоторых случаях бумага «архивного стандарта» содержит щелочной буфер, который защищает от образующихся в результате загрязнения кислот.

Кожа и пергамент

До девятнадцатого века в Европе книги традиционно переплетали кожей. Сначала эту кожу дубили с помощью овощей, благодаря чему на ней образовывались защитные соли, предохраняющие от разрушительного действия кислот.

Позднее дубильный процесс изменился, и на коже уже не образовывалось защитных солей, но появлялся диоксид серы. Результатом становится так называемая «красная гниль», из-за которой кожа приобретает красновато-коричневый цвет и легко крошится.

Пергамент делается из телячьей, бараньей или козьей кожи. Шкуры чистили, вымачивали в растворе извести, чтобы удалить шерсть, затем сушили и растягивали.

Пергамент очень чувствителен к перепадам влажности. Серьёзный вред может нанести разбухание, вызванное изменением влажности.

Пальмовые листья

Некоторые манускрипты Азиатского региона написаны на пальмовых листьях. Их могут серьёзно повредить насекомые. Из-за атмосферных изменений листья могут затвердеть, поэтому, чтобы листья оставались гибкими, их нужно периодически смазывать маслом.

Чернила

Древние чернила делали на карбоновой основе, как правило, смешивая ламповую сажу с аравийской камедью. Они не выцветали под воздействием света.

Более поздние чернила содержали сульфат железа, который в последствии окислялся и образовывал серную кислоту, разумеется, тексты, написанные такими чернилами, были утрачены.

С 1945 года чернила с сульфатом железа были заменены чернилами на основе красителя. Многие из хранящихся в библиотеках текстов, особенно манускриптов, были написаны чернилами с красителями, которые высыхали, впитавшись в бумагу. Некоторые из этих красителей растворимы в воде, поэтому при высокой влажности они могут потечь. Они также крайне чувствительны к воздействию света.

Факторы среды, вызывающие повреждения, и способы снижения их воздействия

Основными факторами, вызывающими повреждения материалов, являются:

- Видимый свет, ультрафиолетовое (UV) и инфракрасное излучение
- Температура и относительная влажность
- Пыль
- Атмосферное загрязнение

Видимый свет, ультрафиолетовое (UV) и инфракрасное излучение

Когда на объект попадает видимый свет или UV излучение, он подвергается воздействию световой энергии. Это, в свою очередь, вызывает различные химические реакции.

Свет и UV излучение могут нанести серьёзный и непоправимый вред многим материалам, особенно органическим, растительного или животного происхождения, например бумаге, красителям, чернилам и пальмовым листьям. Свет и ультрафиолет ускоряют процесс химического распада – они могут выбелить бумагу и чернила, из-за чего изображение выцветет. Если в материале присутствует лигнин, свет воздействует на него, и бумага из-за этого желтеет или темнеет.

Инфракрасное излучение нагревает материалы, из-за чего они расширяются, и возникает напряжение. Оно также может катализировать химические процессы.

Если фотохимическая реакция началась, она будет продолжаться даже после того, как устранено непосредственное воздействие света или UV излучения.

Снижение воздействия

Снизить воздействие света нетрудно. Освещённость в хранилищах должна быть как можно более умеренной, по возможности следует хранить коллекции в темноте. Занавески или шторы, а также пластиковая плёнка, поглощающая ультрафиолетовые лучи, на окнах фильтруют свет. По возможности следует хранить объекты в коробках.

Температура и относительная влажность

Относительная влажность – показатель количества водяных испарений, находящихся в воздухе при определённой температуре. Его сравнивают с общим количеством водяных испарений, которые могут содержаться в воздухе при данной температуре. Этот показатель выражается в процентах.

Если температура и относительная влажность слишком высоки, они ускоряют химические процессы и, таким образом, способствуют разрушению. При таких условиях также вероятно появление плесени.

Перепады относительной влажности и температуры для большинства материалов потенциально намного опаснее, чем критические, но стабильные условия. Эти перепады происходят, например, при резких изменениях погоды, когда ломается кондиционер или когда объекты перемещают.

Органические материалы, такие как бумага, пергамент и пальмовые листья **гигроскопичны** – они расширяются или сжимаются в зависимости от перепадов уровня влажности. Таким образом, они могут разбухнуть или сжаться из-за изменений температуры и относительной влажности, что вызовет вздутия и деформации.

Также из-за высокой влажности неводостойкие чернила могут потечь, а из-за слишком низкой влажности многие материалы могут высохнуть и стать хрупкими.

Снижение воздействия

Чтобы снизить ущерб, наносимый высокой влажностью и температурой, рекомендуют две вещи:

- **НИЗКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ:** поддерживать ТЕМПЕРАТУРУ на максимально возможном низком уровне
- **МЕДЛЕННЫЙ ТЕМП:** замедлить темпы изменения ТЕМПЕРАТУРЫ и ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ (Харви, 1993).

Соотношение температуры и относительной влажности достаточно сложное. Например, при понижении температуры относительная влажность может повыситься, так как в прохладном воздухе содержится меньше влаги, чем в тёплом.

Оптимальный контроль среды

В *Сохранении коллекций* приводятся рекомендации и комментарии по следующим крайним показателям.

Фактор	Показатель	Комментарий
Уровень относительной влажности	$50\% \pm 5\%$	обеспечивается безопасное хранение коллекций в библиотеках и архивах
Постоянный уровень температуры	около $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$	Подходит для размещения большинства типов материалов в коллекциях архивов и библиотек
Опасные показатели относительной влажности	более 65% менее 35%	– способствует появлению плесени; – некоторые материалы высыхают

Окружающая среда

В некоторых странах и климатических зонах создать условия, близкие к рекомендуемым выше, будет крайне сложно. Установка кондиционеров и охлаждение хранилищ может быть слишком дорогостоящим.

В засушливых областях перепады температур в дневное и ночное время может быть крайне значительным. Сильные ветра могут заносить в здание хранилища большое количество пыли и песка.

В тропических областях относительная влажность оказывается очень высокой, особенно в сезон дождей.

В условиях тропического или засушливого климата особенно важно следовать принципам НИЗКОГО ПОКАЗАТЕЛЯ и МЕДЛЕННОГО ТЕМПА Росса Харви:

- поддерживать температуру на максимально возможно низком уровне;
- замедлить темпы изменения температуры и относительной влажности.

Традиционные принципы строительства и правильное планирование помогут обеспечить стабильную среду в хранилище. Убедитесь, что карнизные водосточные желоба прочищены, щели и трещины в стенах и потолках заделаны, протекающие крыши починены. Эти меры помогут обеспечить стабильный уровень температуры и относительной влажности.

Наиболее стабильные условия создаются в комнате на первом этаже в центре здания

Это происходит потому, что у такого помещения имеются дополнительные уровни защиты от изменения климатических условий. В подвальных помещениях температура обычно прохладная, но там может оказаться сыро.

Важно помнить, что многие объекты «привыкают» к определённым условиям окружающей среды. Предмет, который находится в экстремальных, но стабильных условиях, можно повредить, если быстро переместить его в другие условия, соответствующие рекомендуемым нормам. **Перед тем, как перемещать что-либо, посоветуйтесь со специалистом.**

Пыль

Пыль накапливается в закрытых помещениях и в местах, способствующих скоплению частиц. Пыль поглощает влагу, поэтому в помещениях, где скопилось большое количество пыли, локальный показатель относительной влажности может быть превышен. Пыль также способствует появлению и размножению паразитов, так как является средой обитания некоторых видов насекомых.

Пыль и прочие частицы могут нанести физические повреждения, например, поцарапать предмет. Она также впитывает загрязнители, которые дополнительно разрушают материал, с которым находятся в контакте. (Пыль также называют «твёрдым загрязнителем» – см. далее.)

Атмосферные загрязнения

Большая часть загрязнений воздуха является газообразной или твёрдой (частицы, суспендированные в воздухе). Загрязняющие газы, такие как диоксид серы, диоксид азота и сульфид водорода, соединяются с водой, содержащейся в воздухе, и образуют кислоты, которые портят материалы в библиотеках и архивах. Ещё одним опасным газом является озон, который из-за окисления делает бумагу и кожу хрупкой.

Твёрдые загрязнители обычно называют пылью. Если они содержат питательные вещества, то могут поспособствовать росту плесени и грибов. Твёрдые загрязнители также могут поцарапать ценные предметы. Если они содержат кислотные субстанции, то могут прилипнуть к поверхности объектов и вызвать последующее ухудшение состояния.

Атмосферные загрязнения могут как проникать в здание с улицы, так и образовываться внутри него в мастерской, на кухне или даже на материалах, используемых для хранения и демонстрации ценных объектов.

Снижение воздействия

Чтобы защитить коллекции от пыли и загрязнений, рекомендуется предпринимать следующие шаги:

- Регулярно мыть и пылесосить помещения («поддержание порядка»).
- Перед входами в помещения должны располагаться коврики.
- Дополнительную защиту обеспечат двойные двери или экраны на дверях и окнах.
- По возможности не открывать окна. Это зависит и от конструкции здания, поэтому следует посоветоваться со специалистами.
- В условиях тропического климата не стоит оставлять окна закрытыми, так как, чтобы предотвратить размножение плесени, необходима циркуляция воздуха.
- Фильтровать любые воздушные потоки.
- Заклеивать дверные и оконные рамы.
- Применять защитную упаковку – хранить объекты в коробках, оборачивать тканью и использовать защитные покрытия, соответствующие стандартам по сохранению.

Улучшение условий окружающей среды

Если задачей стоит сохранение коллекции или отдельных ценных предметов, нужно уделять особое внимание условиям окружающей среды, при которых хранятся предметы. Идеальными условиями являются контролируемая температура и относительная влажность, чистый воздух с хорошей циркуляцией, контролируемые источники света и отсутствие паразитов. Поддержание порядка, контроль безопасности и меры, защищающие коллекции от пожара, воды и других чрезвычайных происшествий, дополняют перечень необходимых условий окружающей среды.

Здания библиотек должны быть спроектированы таким образом, чтобы максимально точно соответствовать рекомендациям по сохранению. Эти рекомендации влияют на многие аспекты планирования: дизайн и расположение здания; строительные материалы (которые, при некоторых обстоятельствах, могут создавать благоприятный внутренний микроклимат лучше, чем системы кондиционирования); отделочные материалы; материалы, из которых изготовлена мебель, в том числе полки, а также освещение, искусственное и естественное.

Традиционные местные материалы и методы строительства зачастую создают более благоприятные условия для хранения библиотечных собраний, чем импортные материалы.

Всегда стоит предусмотреть герметичное помещение для материалов, которым нужны строгие условия температуры и относительной влажности.

Практические меры по улучшению условий среды

Во многих местах устанавливать и обслуживать системы отопления, вентиляции и кондиционирования может быть слишком дорого, или же для некоторых коллекций их использование вовсе не рекомендуется. Однако существует много элементарных мер предосторожности, которые помогут улучшить среду библиотеки и защитить коллекции.

Первым шагом для улучшения условий среды должна стать «герметизация» строения. Одно это уже поможет улучшить физическое состояние здания, снизив инфильтрацию воздуха, проникновение паразитов, теплоотдачу или нагревание и загрязнение воздуха. Сделав здание водоупорным, можно устранить источники влаги и значительно снизить уровень относительной влажности.

- Использовать уплотнители, чтобы защитить здание от сквозняков и других погодных явлений.
- Окна и двери должны закрываться плотно.
- Необходимо правильно разместить окна и вентиляторы, создать достаточную циркуляцию воздуха.
- Использовать осушители или увлажнители воздуха, чтобы снизить или повысить уровень относительной влажности.
- Использовать методы изоляции, чтобы снизить теплоотдачу или нагревание.
- Использовать UV фильтры на окнах и флуоресцентное освещение.
- Использовать экраны, шторы, ставни (предпочтительно с внешней стороны окон, так как это снизит нагревание солнцем) и плотные занавески, чтобы не пропускать в помещение прямых солнечных лучей.
- Необходимо убедиться, что в хранилищах темно, а также, что при дождливой погоде в здание не проникает влага.
- Для защиты ценных библиотечных материалов по возможности используйте компактные упаковки (коробки и конверты). Они могут создавать вокруг объекта микроклимат, который замедляет влияние перепадов температуры и относительной влажности. Они также защищают предмет от света и могут послужить защитным буфером от атмосферного загрязнения и пыли.
- В условиях жаркого климата следует покрасить здание светлой, отражающей солнечные лучи краской.
- Размещайте системы водо- и теплоснабжения за пределами хранилищ.

Поддержание порядка

Чтобы быть уверенным, что коллекции защищены от пыли, необходимо организовывать регулярную длительную уборку, которую стоит проводить тщательно и под наблюдением. Чистота помещений предотвращает появление грибов, насекомых и микробов. Уборка должна включать и осмотр коллекции, не только для того, чтобы вовремя выявить признаки биологического или химического повреждения объектов, но и чтобы оценить условия в хранилище.

Важно использовать для уборки специальное оборудование, которое удаляет, а не рассеивает пыль и грязь. Для протирки объектов в библиотеке следует использовать специальную очищающую ткань, к которой прилипают частицы пыли, а не тряпки, которые просто распространяют большую их часть по различным поверхностям.

Полы необходимо пылесосить (а не подметать) и мыть раз в неделю. Чистящие средства должны быть нетоксичными, их испарения или частицы не должны угрожать коллекциям. Не следует применять вещества, содержащие масла, хлор, квасцы, перекись и аммиак.

Практическая работа 3.

Критерии выбора формата микрофильма

Форматы микрофильмов

Широкое разнообразие целей и сфер применения привело к появлению различных форматов микрофильмов. Каждый из форматов применяется для определённых целей.

Среди самых распространённых форматов можно выделить следующие:

- рулонная плёнка 16 мм (открытая катушка)
- картридж (16 мм)
- рулонная плёнка 35 мм (открытая катушка)
- перфорированные карты
- микрофиши 105 мм
- джекеты – 16 мм, 35 мм или комбинация 16/35 мм.

Рулонная плёнка

Рулонная плёнка 16 и 35 мм лучше всего подходит в тех случаях, когда необходимо микрофильмировать большой объём материалов. Рулонная плёнка 35 мм используется для съёмки документов больших форматов, например газет, карт, планов и манускриптов.

В отличие от киноплёнки, рулонная плёнка не перфорирована (без небольших отверстий с двух сторон). Чтобы плёнка держалась в камере или читающем устройстве, нужны только незначительные отступы по краям. Таким образом, изображения можно записывать практически по всей ширине плёнки.

Картридж с плёнкой

Он создаётся путём монтирования рулонной плёнки 16 мм в полностью закрытый картридж, который обеспечивает высокую степень защиты, облегчает использование и обеспечивает автоматическую загрузку. Он спроектирован таким образом, что легко помещается в читающие устройства, читающие принтеры и т.п.

Перфорированные карты

Эти карты для хранения информации обычно содержат по одному кадру плёнки 35 мм. Менее распространены варианты карт с двумя кадрами. Обычно они используются для копирования чертежей и или топографических карт.

Микрофиши

Микрофиша – это лист плёнки, диаметр которой обычно составляет 105 мм ×148 мм. Микрофиша содержит большое количество микро изображений, расположенных сеткой, и создаётся с помощью компьютера (COM).

Джекеты с микрофильмами

Джекеты представляют собой прозрачный держатель с каналами, в которые вставляется плёнка 16 мм и/или 35 мм. Так каждый джекеты становится **микрофишей**. Джекеты можно изменять, добавляя или убирая из него отдельные изображения или ряды изображений.



Примеры микроформ: плёнка 16 мм и 35 мм, картридж, перфорированная карта и джекеты с микрофишей



Примеры различных марок микроформ

Выбор формата

При выборе формата всегда нужно консультироваться с клиентом и действовать согласно его потребностям.

Кроме того, некоторые форматы определены стандартами. Например, есть стандарты по микрофильмированию газет, предписывающие использовать рулонную плёнку 35 мм.

Как правило, на выбор формата плёнки – 35 мм или 16 мм – значительно влияет ряд факторов.

При использовании плёнки 16 мм или микрофишей кратность будет в два раза больше, чем при использовании плёнки 35 мм для одних и тех же материалов. Это означает, что книгу, которую сняли на плёнку 35 мм с уменьшением 1:10, можно отобразить на микрофише 105 мм с уменьшением 1:24. Таким образом, изображения на плёнке 35 мм больше, чем на плёнке 16 мм.

Фактор	Выбор плёнки
Предыдущее микрофильмирование данного или подобного материала	<ul style="list-style-type: none"> ● Использовать плёнку того же формата, чтобы обеспечить непрерывность, если специально не требуется изменить формат
Размер и количество оригиналов	<ul style="list-style-type: none"> ● Плёнка 35 мм для материалов большого формата (больше, чем А3) ● Плёнка 35 мм для плотных материалов (если толщина оригинала больше 2 мм, у камер с плёнкой 16 мм могут возникнуть проблемы с глубиной резкости.) ● Плёнка 16 мм для небольших материалов, формата А3 и меньше, на которых размер шрифта и детали изображения не потеряются при большей степени увеличения ● Плёнка 16 мм для материалов, толщиной менее 2 мм
Необходимый размер и качество полученного изображения	<ul style="list-style-type: none"> ● На плёнке 35 мм можно создавать изображения большего размера, чем на плёнке 16 мм. Это подробнее рассматривается далее в разделе Кратность ● При меньшей кратности и большем размере изображения, качество изображений потенциально оказывается лучше.

Практическая работа 4. Выбор вида размещения изображений на плёнке

Организация изображений

Организация изображений связана с размещением изображений на плёнке.

Микрофильм

Изображения можно разместить по-разному:

- Можно поместить по одинарной или по двойной странице на кадр
- Их также можно разместить горизонтально или вертикально
- При горизонтальном размещении текст располагается перпендикулярно длине плёнки
- В вертикальном режиме текст расположен параллельно длине плёнки.

Для обозначения каждого положения используется специальный символ:

- |А – Одна страница в горизонтальном положении
- ||А – Двойная страница в горизонтальном положении
- |В – Одна страница в вертикальном положении
- ||В – Двойная страница в вертикальном положении

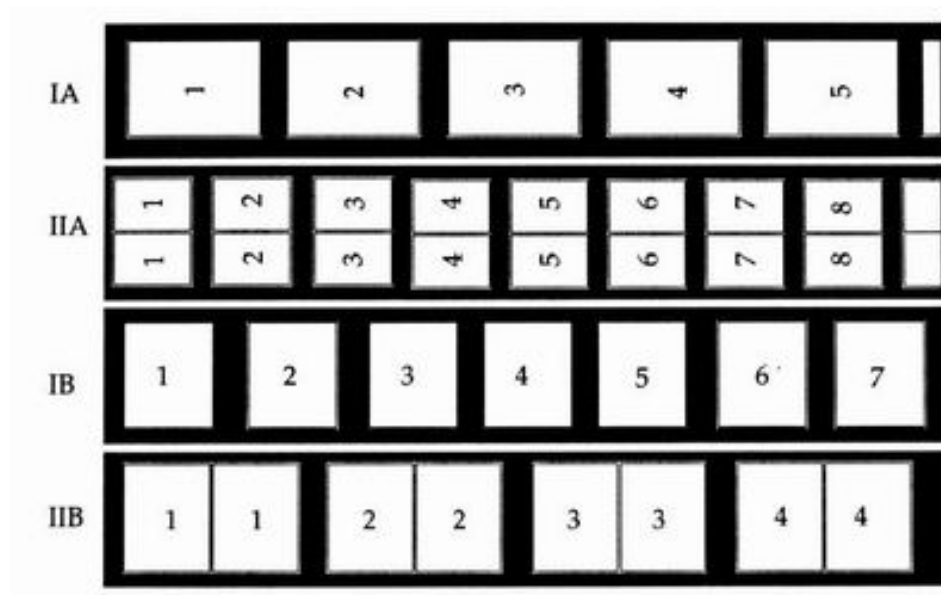
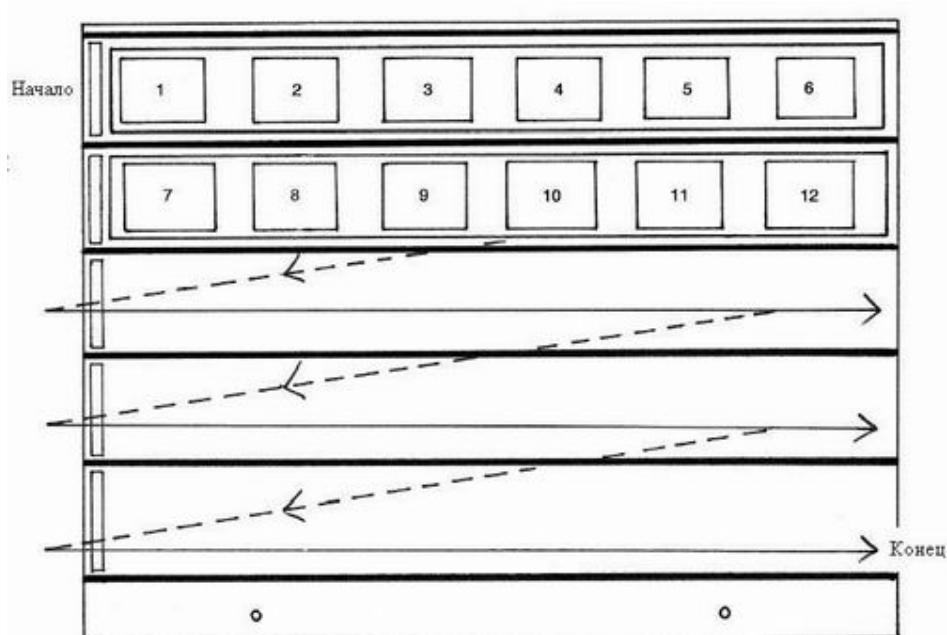


Схема организации микрофильма

Микрофиша

Ряды и колонки кадров на микрофише располагаются в виде сетки.



Расположение кадров при хранении изображений на микрофише

Стандартные форматы размещения изображений на микрофише:

- 5 рядов × 12 колонок = 60 кадров (как правило, у джекет такой формат)
- 7 рядов × 9 колонок = 63 кадра
- 7 рядов × 14 колонок = 98 кадра

Рекомендуется располагать кадры для хранения на микрофише таким образом, чтобы первый кадр находился в левом верхнем углу «сетки», непосредственно под заголовком. Кадры должны последовательно размещаться слева направо в каждом последующем ряду.

(Вертикальное расположение, ещё один способ организации, используется реже. При вертикальном расположении кадры размещаются в колонках сверху вниз.)

Практическая работа 5.

Основные методы съёмки микрофильма и применяемое оборудование

Камеры для непрерывной съёмки

Камеры для непрерывной (динамической) съёмки или ротационные камеры применяются для общего микрофильмирования, где главное – скорость выполнения, например, микрофильмирование финансовых счетов. Документы подаются в камеру через серию роликов, они движутся в камере и микрофильмируются.

Ротационные камеры совершенно не подходят для микрофильмирования хрупких документов и переплетённых книг, так как документы могут получить повреждения, когда будут проходить через камеру. Кроме того, разрешение изображений, отснятых камерой для непрерывной съёмки, не слишком высоко из-за необходимости передвигать документы и вибрации камеры.

По этим причинам камеры для непрерывной съёмки не пригодны для создания архивных микрофильмов.

Камеры для покадровой съёмки

Камеры для покадровой (статической) съёмки или планетарные камеры являются основным типом камер, применяющимся в сфере сохранения на микрофильмах. Документы, которые необходимо микрофильмировать, помещаются на поверхность для копирования и лежат там без движения во время съёмки. Камеры для покадровой съёмки могут снимать на плёнке 16 мм, или 35 мм. Некоторые камеры могут работать с этими двумя форматами, а также с плёнкой 105 мм.

Разрешение изображений, отснятых камерой для покадровой съёмки выше, чем у изображений, отснятых камерой для непрерывной съёмки.

Головка камеры, содержащая линзу, и механизм подачи плёнки размещаются на вертикальной стойке над поверхностью для копирования. Кратность меняется, если приближать или отодвигать головку камеры.

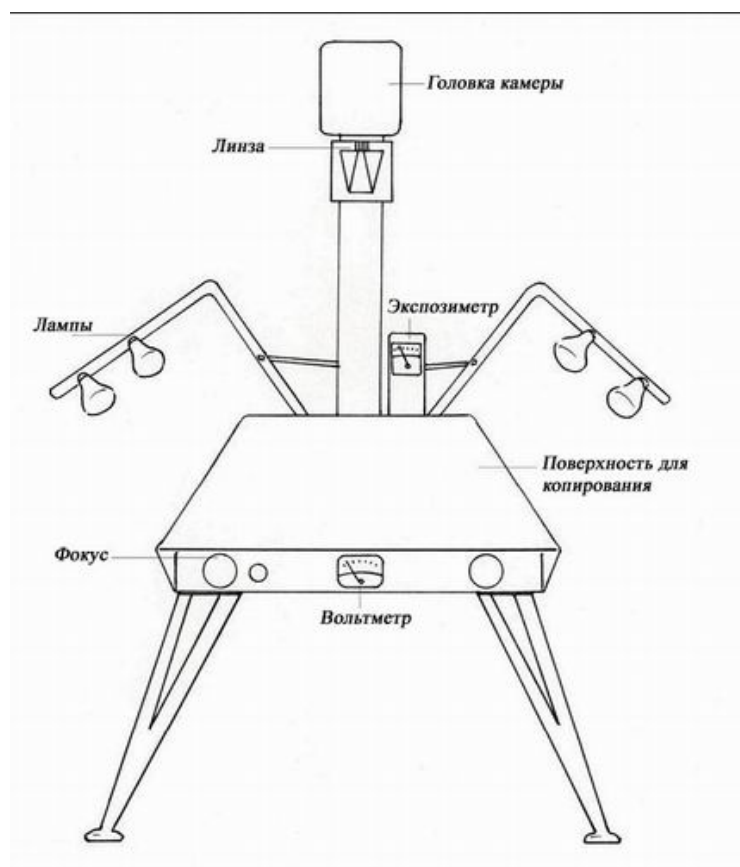


Схема камеры для покадровой съёмки на плёнке 35 мм.

Камеры с координатным продвижением кадра на шаг



Автоматизированная камера для микрофильмирования на плёнке 16 мм



Портативная камера для съёмки на плёнке 35 мм.

Эти камеры специально разработаны для создания микрофишей 105 мм. Они спроектированы таким образом, чтобы располагать изображения на микрофише стандартными рядами и колоннами.

Гибридные камеры

Было создано новое поколение гибридных камер. Они могут как микрофильмовать, так и оцифровывать.

Элементы камеры

Линза

Это один из наиболее важных элементов камеры. У хорошей камеры линзы должны быть высокого качества, способные запечатлеть даже самые незначительные детали. Одним из примеров такой камеры может стать последняя разработка Hermann and Kraemer.

Контроль экспозиции

Контроль экспозиции позволяет оператором приспосабливаться к разнообразию цветов и текстур оригинального материала.

Расположение оригинала

У большинства камер есть система для расположения оригинальных документов, так чтобы на микрофильме они оказывались в середине кадра.

Аксессуары

Наиболее распространённым аксессуаром является книжная колыбель. Она применяется при микрофильмировании переплетённых книг, позволяя максимально раскрыть их. Центральная поверхность колыбели поддерживает корешок, а положение боковых поверхностей можно отрегулировать по высоте, чтобы избежать излишней нагрузки на переплёт. Благодаря такой регулировке на книжной колыбели можно расправлять страницы под стеклом, что позволяет достичь чёткости изображений на микрофильме.

Большинство современных моделей книжных колыбелей оснащено **подъёмником для книг**, который автоматически поднимается или опускается при нажатии соответствующей кнопки. Это позволяет оператору переворачивать страницы и производить настройки между съёмками.

Если оригиналы, которые необходимо микрофильмировать, толстые или тяжёлые, для микрофильмирования лучше всего воспользоваться камерой с книжной колыбелью и подъёмником.

Практическая работа 6.

Работа с читальными аппаратами, их виды

Читальные аппараты используются для просмотра увеличенных оптических изображений микрофильмов (микрокопий), изображение кадра микрофильма в них проецируется через объектив и систему зеркал на встроенный в аппарат или вынесенный экран.

Краткие описания наиболее популярных моделей читальных аппаратов, предлагаемых компанией АКТЕК XXI, представлены ниже.



[Zeuschel OL2/OL3](#)

[Zeuschel CL2/CL3](#)

Возможен просмотр: апертурных карт, 16/35 мм рулонной микроплёнки, микрофиш формата DIN A6, джекетов формата DIN A6, микрофиш размером 180x240 мм.

Экран:

Модель OL2 - A2 ландшафтная ориентация экрана,

Модель OL2H - A2 портретная ориентация экрана,

Модель OL3 - A3 ландшафтная ориентация экрана.

Преимущества продукта

- Читальные аппараты серии OL созданы для профессиональной ежедневной работы, имеют модульный дизайн и высочайшее качество исполнения
- Имеется большой набор легкосъёмных и поворачивающихся на 360° кареток
- Высокое разрешение изображения, равномерное яркое освещение – даже по углам экрана, а также наличие механизма быстрой замены линз (до 3 линз на каретке)
- Читальные аппараты серии OL удовлетворяют самым жестким требованиям по универсальности, надежности и очень просты в работе

Zeuschel CL 2/ CL 3 Комбинированные читальные аппараты для ап- пертурных карт, джекотов и микрофиш



Возможен просмотр: апертурных карт,
микрофиш формата DIN A6,
джекотов формата DIN A6,
микрофиш размером 180x240 мм.

Экран:

Модель CL2 - A2 ландшафтная ориентация экрана,

Модель CL3 - A3 ландшафтная ориентация экрана.

Преимущества продукта

- Читальные аппараты серии CL созданы для профессиональной ежедневной работы, имеют высококачественное исполнение и эргономичный дизайн
- Идеально точнодвигающиеся каретки
- Высокое разрешение изображения, равномерное яркое освещение – даже по углам экрана
- Наличие механизма быстрой замены линз (до 3 линз на каретке)

Практическая работа 7. Измерение плотности микрофильма

Плотность

Плотность – это степень затемнения эмульсии плёнки. В идеале необходимо достигнуть наиболее чёткого **контраста** между фоном и изображением на плёнке. Плотность фона – это степень затемнения на той части негатива плёнки, которая соответствует фону.

Плотность может быть измерена денситометром, её максимальный (D_{\max}) и минимальный (D_{\min}) показатели выражаются числовым значением, например $D_{\max}=1,30$.

Обычно в проектах по сохранению на микрофильмах указывается минимальная плотность в соответствии с контрастом и типом материалов. Однако на практике многие оригиналы, например манускрипты на пальмовых листах, прочитывать очень трудно, и увеличение контраста не обязательно облегчит читабельность.

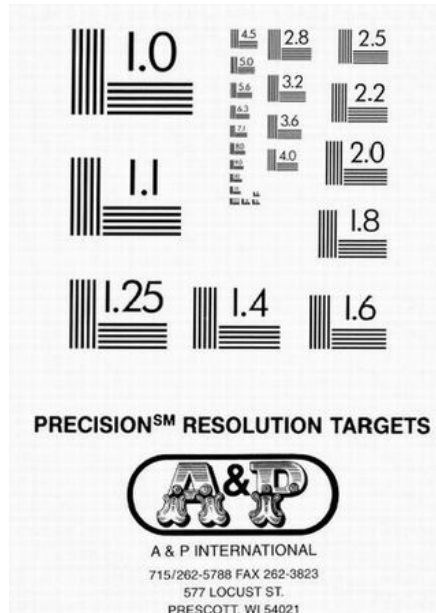
На плотность влияет тип плёнки, уровень выдержки и способ обработки плёнки.

Разрешение

Разрешение – это степень, при которой можно различить тонкие детали, и основной фактор в определении читабельности плёнки. Чем выше разрешение, тем более мелкие детали можно воспроизвести.

Для определения разрешения используется тест-объект. Он представляет собой часть общей последовательности **целей**.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ МИКРОГРАФИЧЕСКАЯ ЦЕЛЬ РМ-13½"×4" ЭКВИВАЛЕНТ NBS 1010a ANSI/ISO #2



Тест-объект для определения разрешения

У каждого элемента есть номинальное значение разрешения.

Отснятое на микрофильм изображение тест-объекта изучается под микроскопом, чтобы рассмотреть самый мелкий элемент из отдельных линий, который можно различить.

Число, указывающее самый мелкий из различимых элементов, умноженное на степень уменьшения, выражает разрешение в линиях на миллиметр.

При сохранении на микрофильмах часто указывается минимальная степень разрешения. На негативе он чаще всего бывает от 120 до 150 пар линий на мм.

Индекс качества

Одной из проблем определения уровня разрешения заключается в том, что в расчет не принимается качество деталей оригинала.

Система индексов качества (QI) была введена, чтобы определить качество деталей. К измерению разрешения добавляется измерение размера (в миллиметрах) буквы «е» наиболее низкого качества в оригинальном документе. Результат этого измерения умножается на наименьший элемент тест-объекта для контроля разрешения, который отображается на плёнке. Полученное число выражает индекс качества.

Как правило, указывают уровень индекса качества (QI), который необходимо достичь для данного поколения плёнки, например $QI=10,0$.

Индекс качества применим только к определённым типам печатных документов, так как расчеты основаны на наличии в тексте буквы «е» стандартного размера.

Практическая работа 8. Уровень контрастности

Тесты на плотность определяют уровень контрастности, установившийся тёмными и светлыми участками микрофильма. На негативах фоновая плотность или максимальная плотность (**D_{max}**) является **тёмным** участком изображения, а минимальная плотность (**D_{min}**) является **светлым** участком.

На позитиве всё **наоборот**.

Измерения плотности

Измерения плотности мастер-негатива включает в себя следующие действия.

Этап	Комментарии
1. Используйте денситометр (откалиброванный)	<ul style="list-style-type: none"> Используйте правильно настроенный и откалиброванный денситометр.
2. Определите места измерения фоновой плотности	<ul style="list-style-type: none"> Измеряйте фоновую плотность (D_{\max}) на странице без текста и иллюстраций (тёмный участок изображения) Не следует производить измерения на внешних или внутренних полях страницы, так как по краям страницы могут выцвести.
3. Произведите измерения максимальной плотности по меньшей мере три раза	<ul style="list-style-type: none"> Произведите измерения D_{\max} по меньшей мере 3 раза для рулона и 1 раз для фиши. По <i>Справочнику по сохранению на микрофильмах RLG</i> для каждого рулона требуется производить минимум 8 измерений.
4. Определите средние показатели.	<ul style="list-style-type: none"> Определите средний результат.
5. Произведите измерение минимальной плотности по меньшей мере один раз	<ul style="list-style-type: none"> Также произведите измерение минимальной плотности (D_{\min}) по меньшей мере 1 раз для рулона и для фиши. Производите измерения на чистом участке плёнки до и после снятого кадра.



Измерение плотности с помощью денситометра

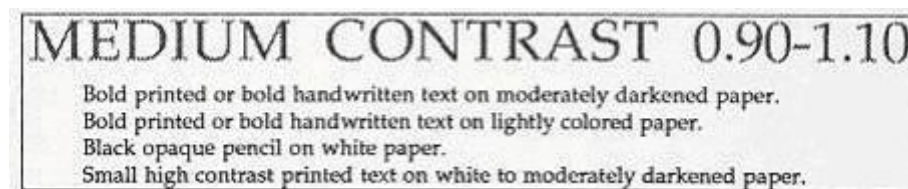
Уровни плотности

Справочник по сохранению на микрофильмах RLG определяет специальные уровни фоновой плотности для различных типов материалов (Эллингтон, 1992). Они воспроизводятся с разрешения в следующей таблице.



Высокая контрастность

Полужирный печатный или рукописный текст на чистой белой бумаге.



Средняя контрастность

Полужирный печатный или рукописный текст на умеренно затемнённой бумаге.

Полужирный печатный или рукописный текст на светлоокрашенной бумаге.

Чёрный непрозрачный карандаш на белой бумаге.

Мелкий высококонтрастный шрифт на белой - умеренно затемнённой бумаге.



Низкая контрастность

Бледный печатный или рукописный текст на умеренно - значительно затемнённой бумаге.

Карандаш на умеренно - значительно затемнённой бумаге.

Бледный карандаш на белой бумаге.

Бледный печатный или рукописный текст на ткани или кальке.

Бледный печатный или рукописный текст на светлоокрашенной бумаге.

Бледный печатный или рукописный текст на тёмноокрашенной бумаге.

Бледные рисунки карандашом или чернилами.

Дополнительные рекомендации

В следующей таблице приведены рекомендуемые диапазоны фоновой плотности для различных типов документов.

Поколение	Максимальная плотность D_{\max}	Минимальная плотность D_{\min}	Другие рекомендации
Мастер-образец		D_{\min} – не выше 0,10	
Мастер-дубликат	D_{\max} 1,25	D_{\min} между 0,10 и 0,20 – в зависимости от спецификаций производителя для используемого типа плёнки	
Сервисная копия		D_{\min} – менее 0,15	На одном кадре изменение не должно превышать 0,15
На протяжении одной катушки			Средняя плотность не должна варьироваться более чем на 0,20

Уровни плотности – только ориентир

На практике рекомендуемый уровень плотности является только ориентиром. Многие оригинальные материалы далеко не идеальны, их контрастность низкая, а линии тонкие. Если просто определить максимальную плотность фона, фон получится достаточно тёмным, но изображение окажется неразборчивым. Это одна из причин, по которым сохранение на микрофильмах было названо «не только наукой, но и искусством».

У других типов проблемных материалов могут быть разные уровни контрастности на одной странице (например, тексты и фотографии), и для их микрофильмирования может потребоваться многократная съёмка с разными настройками.

При микрофильмировании желательно проводить *ступенчатые тесты*, позволяющие определить настройки камеры, наиболее подходящие для микрофильмирования конкретного материала.

На следующем рисунке показано воздействие недостаточной и избыточной выдержки на уровни плотности и общее качество изображения.



Уровни плотности и влияние недостаточной и избыточной выдержки

Цель однородной плотности

Цель однородной плотности является одной из технических целей, служащих для проверки качества. Эта цель используется для проверки баланса лампы камеры. Цель представляет собой однородный белый лист картона или плотной бумаги. Данную цель снимают два раза при одном и том же уровне выдержки – непосредственно перед начальной и конечной целями.

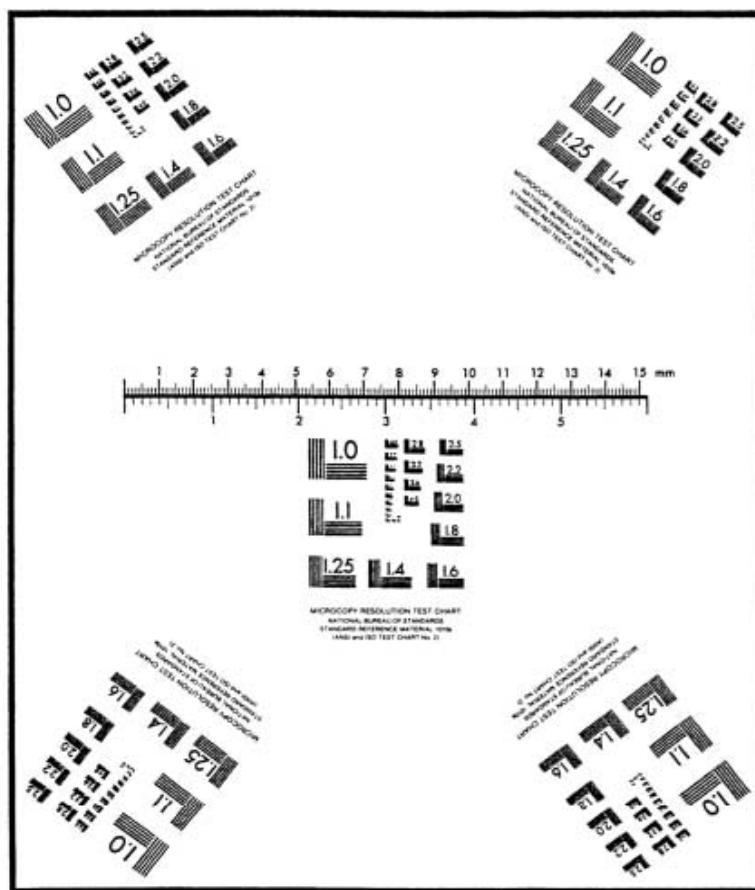
Практическая работа 9.

Показатели индекса качества и вычисление разрешения

Разрешение

Ранее разрешение определялось как степень, при которой можно различить тонкие детали. Чем выше разрешение, тем более мелкие детали можно воспроизвести. Тест-объект разрешения включён в технические цели.

На цели разрешения есть пять таблиц. Одна находится в центре, а четыре расположены по углам таким образом, чтобы соответствовали углам самых больших документов. У каждой таблицы разрешения есть шкала.



Тест-объект разрешения (Этот рисунок является только примером, не используйте его для тестирования)

Вычисление разрешения

Чтобы определить разрешение, необходимо выполнить следующую последовательность действий. Первым этапом будет проверка тест-объекта разрешения, представленного в целях.

Краткое изложение	
Чтобы вычислить разрешение, необходимо изучить тест-объект и определить <i>наименьший размер изображения</i> , на котором вы можете различить <i>самые тонкие линии</i> .	
Этапы	Комментарии и примеры
1. Рассматривают под микроскопом 	<ul style="list-style-type: none"> • Рассматривают тест-объект разрешения на микрофильме под микроскопом. • Берут плёнку осторожно, надев хлопковые перчатки.
2. Рассматривают пары линий, продвигаясь от <div style="text-align: center;"> БОЛЬШИХ к меньшим </div>	<ul style="list-style-type: none"> • Удостоверяются, что и горизонтальные =, и вертикальные линии чётко видны. • Постепенно продвигают к более мелким парам линий до тех пор, пока они будут чётко различимы.
3. Выбирают самую мелкую пару линий, которую можно различить	<ul style="list-style-type: none"> • Вы должны видеть, что эти линии разделены.
4. Вычисляют разрешение	<ul style="list-style-type: none"> • Вычислите разрешение в парах линий на миллиметр. • Разрешение – это число, означающее самую мелкую из визуально различимых пар линий, умноженное на кратность.
Пример	<div style="text-align: center;">Например:</div> <ul style="list-style-type: none"> • Наименьшая различимая пара линий обозначена = 8 • Кратность = 1:18 • Разрешение = $8 \times 18 = 144$ пары линий на миллиметр.
5. Проверяют все 5 таблиц	<ul style="list-style-type: none"> • Это предоставит информацию о разрешении по углам изображения, где линзы становятся немного нечёткими.

Показатели разрешения

При сохранении на микрофильмах **минимальный** показатель разрешения, как правило, определён. Менеджер по проекту или начальник должен обсудить необходимый уровень качества с куратором или владельцем записей. Далее приведены наиболее распространённые рекомендуемые показатели разрешения.

Поколение	Рекомендуемый показатель разрешения
Мастер-образец 1-го поколения	От 120 до 150 линий на миллиметр
Мастер-дубликат 2-го поколения	Не должен опускаться более чем на один уровень по сравнению с 1-ым поколением
Сервисная копия 3-го поколения	Не должен опускаться более чем на один уровень по сравнению с 2-ым поколением

Индекс качества

Система индекса качества (QI) основана на степени передачи деталей оригинала плюс показатель разрешения. Это измерение *размера шрифта* в миллиметрах, который определяется по самой мелкой букве «е» в тексте оригинального документа.

Затем эту величину необходимо умножить на наименьший показатель разрешения данного микрофильма. Полученное число и будет индексом качества.

Показатели индекса качества

В *Рекомендациях...* для Австралии указывается, что в идеальных условиях показатели индекса качества оказываются следующими:

Поколение	Индекс качества
1-е	10,0
2-е	9,0
3-е	8,0

Таблицу индексов качества можно использовать для определения разрешения, необходимого, чтобы достичь определенного индекса качества.

Таблица индекса качества

Строчная печатная «ё» в оригинальном тексте	Показатель разрешения, необходимый для:		
	1-го поколения QI 10	2-го поколения QI 9	3-го поколения QI 8
4тч = 0,04'' = 1,0 мм	разрешение = 10,0	9,0	8,0
6тч = 0,06'' = 1,5 мм	разрешение = 6,3-7,1	5,6-6,3	5,0-5,6
8тч = 0,08'' = 2,0 мм	разрешение = 5,0	4,5	4,0
10тч = 0,10'' = 2,5 мм	разрешение = 4,0	3,6	3,2
12тч = 0,12'' = 3,0 мм	разрешение = 3,2-3,6	2,8-3,2	2,5-2,8
14тч = 0,14'' = 3,5 мм	разрешение = 2,8-3,2	2,5-2,8	2,2-2,5
16тч = 0,16'' = 4,0 мм	разрешение = 2,5	2,2-2,5	2,0
18тч = 0,18'' = 4,5 мм	разрешение = 2,2	2,0	1,6-1,8
20тч = 0,20'' = 5,0 мм	разрешение = 2,0	1,8	1,6
22тч = 0,22'' = 5,5 мм	разрешение = 1,8	1,6-1,8	1,4-1,6
24тч = 0,24'' = 6,0 мм	разрешение = 1,6-1,8	1,4-1,6	1,25-1,4

5. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Контроль знаний и умений учащихся является важным звеном учебного процесса, от правильной постановки которого во многом зависит успех обучения. В методической литературе принято считать, что контроль является так называемой "обратной связью" между учителем и учеником, тем этапом учебного процесса, когда учитель получает информацию об эффективности обучения предмету. Согласно этому выделяют следующие цели контроля знаний и умений учащихся:

- диагностирование и корректирование знаний и умений учащихся;
- учет результативности отдельного этапа процесса обучения;
- определение итоговых результатов обучения на разном уровне.

Главным действующим лицом в процессе обучения какому-либо предмету является ученик, сам процесс обучения - это приобретение знаний и умений учащегося, следовательно, все происходящее на уроках включая и контрольные мероприятия, должно соответствовать целям самого ученика, должно быть для него лично важным. Контроль должен восприниматься учащимися не как что-то, нужное лишь учителю, а как этап, на котором ученик может ориентироваться насчет

имеющихся у него знаний, убедиться, что его знания и умения соответствуют предъявляемым требованиям.

Контрольные мероприятия могут служить лишь для диагностики наличия знаний и умений, но не для их корректировки. Контрольный этап имеет свои, совершенно определенные задачи, только после того, как выяснены недочеты в знаниях и умениях учащихся на контрольном этапе, можно говорить о последующей корректировке, если она необходима.

Контролирующая: функция считается одной из основных функций контроля. Ее сущность состоит в выявлении состояния знаний, умений и навыков учащихся, предусмотренных программой, на данном этапе обучения.

Диагностическая функция состоит в том, что учитель может не только проконтролировать уровень знаний и умений учащихся, но еще и выяснить причины обнаруженных пробелов, чтобы впоследствии их устранить.

Воспитывающая функция проверки реализуется в воспитании чувства ответственности, собранности, дисциплины учащихся; помогает организовать наилучшим образом свое время.

Определив задачу как только лишь диагностирование знаний и умений учащихся, полученных ими в течение изучения данной темы (цикла знаний), функция контроля должна быть контролирующей и ориентирующей.

Формы контроля знаний и умений учащихся - многочисленные, разнообразные виды деятельности учащихся при выполнении контрольных заданий.

Проверка соответствия учебной подготовки требованиям стандарта проводится с помощью специально разработанной системы измерителей образования.

Она должна быть надежной (т.е. обеспечивать воспроизводимость полученных при проверке результатов) и объективной (т.е. не должна зависеть от личности проверяющего).

Система измерителей может быть представлена в форме традиционных письменных контрольных работ, тестов, включающих задания с выбором ответа или краткими ответами, зачета и др.

К каждой системе измерителей представлены критерии оценивания, на основе которых делается вывод о достижении или не достижении учащимся требований по знаниям.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные критерии отбора материалов?
2. Чем опасны биологические вредители?
3. Что такое нестабильность?
4. Назовите основные угрозы для материала бумага?
5. Что является самым пагубным из факторов окружающей среды?
6. Какие меры по улучшению условий обычно применяются при хранении микрофильмов?
7. Какие форматы пленок для микрофильмов существуют?
8. Назовите основные факторы, влияющие на выбор формата пленки?
9. Чем отличается рулонная пленка от картриджей?
10. На чем основывается выбор расположения материалов?
11. Расскажите об отличиях между расположением кадров на микрофише и обычном микрофильме.
12. В каких случаях на кадре можно располагать 2 страницы?
13. В каких случаях лучше применять камеры для по кадровой съемки?
14. Назовите составные части камер.
15. Что такое гибридные камеры?
16. Какие аппараты существуют?
17. Чем характеризуются данные устройства?
18. Что такое плотность?
19. Что такое Индекс качества?
20. Что такое Тест-объект?
21. Что такое контрастность?
22. Чем связаны уровни плотности с контрастностью?
23. Уровни плотности, что это?
24. Что такое разрешение?
25. Как вычисляется индекс качества?
26. Показатели индекса качества, назовите их.

Приложение 2

Оценочная ведомость группы

[illegible]

Библиографический список

Основная литература

1. Пантюхина Е.В., Котляров В.С., Пантюхин О.В. Перспективные технологии изготовления пищевой упаковки: учебник. Тула: Изд-во ТулГУ, 2018. 212 с.
2. Серова В.Н. Материаловедение в полиграфическом и упаковочном производствах: учебное пособие / Серова В.Н. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 332 с.
3. Мочалова Е.Н. Материаловедение и основы полиграфического и упаковочного производств : учебное пособие / Мочалова Е.Н., Мусина Л.Р.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 148 с.

Дополнительная литература

1. Ильина О.В. Дизайн-конструирование тары и упаковки : учебное пособие / Ильина О.В.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017. — 48 с.
2. Ильина О.В. Конструирование и дизайн упаковки : учебное пособие / Ильина О.В. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. — 98 с.
3. Тара и упаковка [электронный ресурс]: журнал. — ISSN 0868-5568. Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9731 - eLibrary.ru, по паролю.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://tsutula.bibliotech.ru/> - Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”: учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам. Режим доступа: по паролю.- Загл. с экрана
2. <https://www1.fips.ru> – Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана
3. <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана
4. <http://cyberleninka.ru/> - НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа. Режим доступа: свободный.- Загл. с экрана.