

Министерство образования Российской Федерации  
Московский государственный университет печати

---

**В.И.Борисова, И.В.Черная**

**КЛЕИ ДЛЯ БРОШЮРОВОЧНО-ПЕРЕПЛЕТНЫХ  
ПРОЦЕССОВ**

Конспект лекций для студентов ФПТ

Москва  
2001

УДК 686.1.03:668.3  
ББК 37.88  
Б82

Рецензент *В.П.Титова*, технолог лаборатории

**Борисова В.И., Черная И.В.**

Б82 Клеи для брошюровочно-переплетных процессов: Конспект лекций. — М.: МГУП, 2001. 28 с.

ISBN 5-8122-0346-6

ISBN 5-8122-0346-6

УДК 686.1.03:668.3  
ББК 37.88

© В.И.Борисова,  
И.В.Черная, 2001  
© Оформление. Московский  
государственный университет  
печати, 2001

## **ВВЕДЕНИЕ**

Склеивание является важным элементом технологии брошюровочно-переплетных процессов (БПП). Ниже излагаются технологические и потребительские требования, предъявляемые к клеям для БПП. Также показано, какое из требований является определяющим на той или иной операции технологического процесса на действующем оборудовании.

Приводятся характеристика и состав основных видов клеев, применяемые марки в соответствии с действующей технической документацией. Рассматриваются достоинства и недостатки клеев, степень их готовности к применению.

Приведенная информация позволит студентам факультета полиграфической технологии углубить знания о клеях, применяемых в БПП, что поможет им в практической деятельности.

### **1. Основные условия склеивания**

Склеивание — метод создания неразъемного соединения элементов конструкции при помощи клея.

Прочность клеевого соединения обусловлена адгезионным взаимодействием склеиваемых поверхностей с клеевой прослойкой, а также когезионной прочностью этой прослойки и самих склеиваемых материалов.

Процесс склеивания включает три основные стадии:

- образование поверхности контакта между клеевым веществом (адгезивом) и склеиваемым материалом (субстратом);
- возникновение сил адгезионного взаимодействия;
- формирование когезионной прочности клеевого слоя.

Достаточная площадь контакта не может быть достигнута без высокой смачивающей способности адгезива по отношению к субстрату. Полнота смачивания клеем соединяемых поверхностей зависит от соотношений поверхностных натяжений компонентов адгезионного взаимодействия. Мерой смачивания является краевой угол смачивания.

Адгезия — связь между приведенными в контакт разнородными поверхностями.

Адгезия может осуществляться в результате чисто механических факторов — затекания клея в поры и неровности субстрата и последующего отверждения клея при склеивании пористых материалов, таких, как бумага, картон, ткань без покрытия. Однако для

создания высокопрочного соединения необходимо присутствие в клее и на склеиваемых поверхностях полярных или способных поляризоваться групп, т.е. адгезия в значительной степени обусловлена действием ван-дер-ваальсовых сил. Для маловязких клеев вероятно проявление диффузии цепных молекул или их сегментов, что способствует увеличению молекулярного контакта.

Для обеспечения значительных сил адгезионного взаимодействия необходим непосредственный молекулярный контакт, так как действие молекулярных сил начинается при расстоянии между молекулами адгезива и субстрата не меньше  $0,5 \text{ нм}$  ( $5 \text{ \AA}$ ). Поэтому для достижения максимальной поверхности контакта и высокой адгезионной прочности необходима достаточная подвижность адгезива, определенная значением его вязкости в момент контактирования. В связи с этим клеевые вещества применяются в виде растворов, дисперсий в жидких маловязких средах, а также в виде расплавов. В тех случаях, когда вязкость не позволяет клею за технологически необходимое время заполнить поры и неровности субстрата, технологический процесс склеивания протекает при повышенной температуре и давлении. Вместе с тем вязкость клея не должна быть излишне малой, чтобы после высыхания клея не возникали его сильная усадка и внутренние напряжения в склейке, снижая прочность склейки.

Образование клеевой пленки в зависимости от характера клеящего вещества может происходить в результате испарения растворителя, впитывания и испарения дисперсионной среды, затвердевания при охлаждении расплава или в результате перехода из жидкого состояния в твердое под действием химических реакций на месте склейки.

## **2. Требования к клеям для брошюровочно-переплетных работ**

В брошюровочно-переплетных процессах используется большой ассортимент клеев. Выбор вида клея и его композиционного состава зависит от выполняемой технологической операции, вида склеиваемых материалов, используемого оборудования и требований, предъявляемых к изделию.

От свойств используемого клея в значительной степени зависят удобочитаемость, срок эксплуатации и внешний вид готового изделия, т.е. *потребительские требования к клею*. Вместе с тем клей

должен обеспечить нормальное течение технологического процесса на действующем оборудовании с учетом применяемых материалов, т.е. *технологические требования к клею*. Нередко клей может обеспечить высокое качество готового изделия, но не может обеспечить нормальное течение технологического процесса, и наоборот. Поэтому при выборе вида клея и его композиционного состава должны быть учтены те и другие требования, предъявляемые к клею.

## **2.1. Основные требования к технологическим свойствам клеев**

**2.1.1.** Клей должен хорошо смачивать материал.

**2.1.2.** Клей должен иметь оптимальную для данной технологической операции и используемого оборудования вязкость. При повышенной вязкости не обеспечивается достаточное межмолекулярное взаимодействие между адгезивом и субстратом. При пониженной вязкости слой клея, наносимый на материал, имеет недостаточную толщину, может проникать на обратную сторону материала, деформировать его и снижать прочность склейки.

**2.1.3.** рН среды клеев на водной основе должен быть в пределах 5 – 8, т.е. близким к нейтральной реакции, чтобы исключить порчу продукции и коррозию клеемазального оборудования.

**2.1.4.** Клей не должен пениться. Образование пены является причиной низкого значения поверхностного натяжения клея на границе с воздухом. Вращающиеся валики клеевого аппарата увлекают за собой воздух, который смешивается с клеем, образуя пену. Пузырьки воздуха на материале лопаются и на их месте оказывается либо очень тонкий слой клея, либо он совершенно отсутствует, что снижает прочность склейки. Для борьбы с пенистостью вводят пеногасители, повышающие поверхностное натяжение клея на границе с воздухом.

**2.1.5.** Клей не должен подвергаться биологическим процессам как в рабочем растворе, так и в готовом изделии. Таким процессам могут быть подвержены клеи животного и растительного происхождения. Для подавления биологических процессов в клеи вводят антисептики.

**2.1.6.** Клей должен быть по возможности светлым, чтобы не портить внешний вид изделия.

**2.1.7.** Клей должен обладать достаточной для выполнения конкретной технологической операции и используемого материала липкостью. Липкость клея — это свойство клея прилипать к поверхно-

сти материалов и определяющее возможность склеиваемых материалов оставаться в зафиксированном состоянии вплоть до затвердевания пленки. Весьма важное значение величина липкости приобретает в поточном производстве, где клей должен обеспечить постоянное положение деталей при их прохождении в потоке. Высокая липкость клея имеет особенно большое значение при выполнении таких операций:

— приклейка марли и капталобумажной полоски к корешку книжного блока на блокообрабатывающем оборудовании и в большей степени на линии типа «Книга» в связи с положением блока корешком вниз;

— изготовление переплетных крышек. Слой клея должен преодолеть упругие силы и удержать загнутые края переплетного материала (особенно ледерина, бумвинила, бумаги с припрессованной полимерной пленкой);

— крытье блоков обложкой. В этом случае слой клея, нанесенного на корешок блока, должен удержать на весу обложку до выполнения операции обжима корешка, что особенно важно при использовании особо глянцевой обложечной бумаги и бумаги с припрессованной полимерной пленкой.

После нанесения клея на материал липкость сначала нарастает, затем утрачивается. Эти свойства клеев должны учитываться технологом при выборе вида клея и его композиционного состава на конкретном действующем оборудовании.

**2.1.8.** Клей должен сохранить липкость до соединения склеиваемых поверхностей, т.е. иметь технологически обоснованное время, в течение которого (после нанесения) сохраняется необходимая для склеивания липкость клеевого слоя. Это свойство клея (время загона) необходимо контролировать для брошюровочно-переплетных работ, при выполнении которых имеется разрыв во времени между нанесением клея на материал и контактом склеиваемых поверхностей, в том числе для работ, выполняемых вручную, и при изготовлении переплетных крышек на рулонных крышкоделательных машинах типа КД, на которых путь ленты материала с нанесенным клеем составляет около 4,4 м (расстояние от клеевого аппарата до каландрирующих валиков перед приемным столом). Лента материала, покрытая раствором клея, проходит указанный путь за 23 секунды при формате переплетных крышек 84×108/32 при скорости работы машины 46 цикл/мин. Вместе с тем на листовых крышкоделательных машинах время от нанесения клея на покровный мате-

риал до его загибки в несколько раз меньше, поэтому контроль «времени загона» в этом случае не является необходимым. На листовых машинах клей должен иметь высокое значение «начальной» липкости, т.е. сразу после нанесения на материал.

«Открытое время» — термин, принятый для оценки времени, в течение которого сохраняется липкость термоклеев. Термоклей используются для изготовления изданий в обложке клеевым бесшвейным способом. «Открытое время» является одним из важнейших показателей свойств термоклеев. Его величина должна быть больше, чем время от нанесения клея на корешок блока до выполнения операции обжима изделия после вставки блока в обложку, иначе склеивания не произойдет. Поэтому при выборе марки термоклея учитываются скоростные возможности используемого оборудования. Чем выше скорость работы оборудования, тем с более коротким значением «открытого времени» должен быть использован термоклей. Вместе с тем для боковой промазки (при использовании обложки типа 3) должен быть использован термоклей с бо2льшим значением «открытого времени», так как приклейка обложки на этом участке блока происходит позднее.

**2.1.9.** Клей должен иметь технологически обоснованное «время схватывания», которое характеризуется временем, прошедшим от момента нанесения клея на поверхность материала до образования достаточно прочного их соединения без самопроизвольного разъединения.

**2.1.10.** На операции вставки блока в переплетную крышку в ряде случаев возникает необходимость контролировать «время скольжения». Этот показатель имеет тот же смысл, что и «время схватывания», но определяется для используемых на операции вставки материалов (полоска форзацной бумаги с переплетным картоном или покровным материалом). Величина «времени скольжения» зависит от свойств клея и впитывающей способности используемых материалов.

Контролировать «время скольжения» необходимо в тех случаях, когда при вставке не обеспечивается точное положение блока относительно переплетной крышки и возникает необходимость ручной поправки их положения. Если «время скольжения» меньше или равно времени прохождения блока от клеевой ванны до выхода готовой книги на приемный стол, то операция ручной поправки положения блока относительно переплетной крышки не может быть выполнена.

Необходимость контроля «времени скольжения» возникает при ручной вставке блока в переплетную крышку и при выполнении вставки на книговставочных машинах, не обеспечивающих беспорядочную вставку.

## **2.2. Основные требования к потребительским свойствам клеев**

**2.2.1.** Клей должен обеспечить требуемую прочность склеивания.

**2.2.2.** Клей должен формировать достаточно эластичную клеевую пленку во избежание возникновения внутренних напряжений в клеевом соединении. Высокая эластичность клеевой пленки играет решающую роль для удобочитаемости и надежности конструкции книг, скрепленных клеевым бесшвейным способом.

**2.2.3.** Клей должен обеспечить стабильность свойств клеевого соединения в процессе эксплуатации изделий.

## **3. Клеи для брошюровочно-переплетных процессов**

Вид клея и его рецептурный состав зависят от выполняемой технологической операции, используемого оборудования и применяемых материалов. Основой практически всех клеев для БПП являются полимеры растительного, животного или синтетического происхождения. К клеям на растительной основе относятся крахмальный и декстриновый клеи, однако в настоящее время они в полиграфической промышленности практически не используются. Из клеев животного происхождения в БПП широкое применение получили глютиновые клеи (желатиновый и костный). Клеи животного и растительного происхождения имеют целый ряд недостатков: нестабильность свойств сырья и рабочих свойств, длительная сушка полуфабрикатов, уменьшение прочности склейки под влиянием климатических условий. Кроме того, они являются пищевыми продуктами. Клеи животного происхождения также подвержены действию микроорганизмов.

Все синтетические клеи проявляют стабильность свойств. Исключение составляют те клеи, которые приготовлены с добавлением костного клея (как правило, это латексный клей, который без глютина в своем составе не обладает клеящей способностью).

По своему строению синтетические клеи могут представлять собой водные растворы, водные дисперсии и термоклеи.



**Полимеры** в виде водных растворов образуют пленку медленно, так как они содержат большое процентное содержание воды (до 90%).

**Полимеры** в виде водных дисперсией обладают способностью относительно быстро формировать пленку. Содержание воды в них составляет около 50%. При удалении воды из клея частицы полимера укрупняются, образуя пленку. Использование водных дисперсий позволяет за счет быстрого формирования клеевой пленки обеспечивать бесперебойную работу оборудования.

Твердые термопластичные клеи используются в виде расплавов. Образование клеевой пленки происходит в течение нескольких секунд при охлаждении расплавленного клея.

Сырье для изготовления клеев, а также клеи, поставляемые на предприятие в готовом виде, должны соответствовать нормативной документации, иметь паспорт завода-изготовителя. На предприятии выполняется входной контроль сырья для изготовления клеев, а также клеев, поставляемых в готовом виде, на соответствие клеев паспорту и нормативной документации.

Технологические инструкции «Приготовление и испытания клеев для брошюровочно-переплетного производства» регламентируют состав клеев на операциях технологического процесса и нумерацию:

№ 1 – 9 — поливинилацетатная дисперсия;

№ 10 – 29 — на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ);

№ 30 – 39 — на основе крахмала;

№ 40 – 59 — на основе костного клея, желатина;

№ 60 – 69 — клеи, содержащие в своем составе синтетический латекс;

№ 70 — термоклей;

№ 80 – 90 — на органических растворителях для припрессовки пленки и отделки продукции методом переноса полимерного покрытия.

### **3.1. Поливинилацетатная дисперсия**

В полиграфической промышленности для брошюровочно-переплетных работ наибольшее применение получила поливинилацетатная дисперсия (ПВАД), которая получается при полимеризации винилацетата в водной среде в присутствии поверхностно-активного вещества (мыло, поливиниловый спирт и др.) и инициатора эмульсионного процесса (перекись водорода и др.).

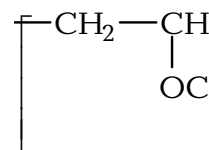
Различают два типа дисперсий: мелкодисперсные с размером частиц 0,05–0,5 мкм (латексные) и крупнодисперсные размером частиц 0,5–2 мкм. В полиграфической промышленности наибольшее применение нашли грубодисперсные системы. Их стабилизацию проводят большим количеством водорастворимого полимера, поэтому они более устойчивы к действию коагулирующих агентов, чем латексные.

Поливинилацетат

n имеет большое содержа-

ние полярных групп. Известно, что зависимость прочности склеивания от содержания полярных групп в клее имеет экстремальный характер: при слишком большом содержании таких групп ухудшаются механические свойства клеевой прослойки, в частности повышается ее хрупкость. Большое содержание полярных групп обуславливает сильное внутри- и межмолекулярное взаимодействие, ограничивающее подвижность сегментов макромолекул и малую гибкость цепи, что и является причиной формирования хрупкой пленки. Температура, при которой материал теряет свои эластические свойства и величина деформации становится равной упругой деформации, соответствует температуре стеклования полимера  $T_c$ .  $T_c$  должна быть значительно ниже, чем температура эксплуатации изделия. Температура стеклования поливинилацетата составляет 28°C. Для понижения температуры стеклования в ПВАД вводят низкомолекулярный пластификатор (внешняя пластификация). Молекулы пластификатора раздвигают и дезориентируют макромолекулы полимера. Одновременно происходит экранирование полярных групп. В результате когезионное взаимодействие цепей ослабляется, увеличиваются их гибкость и подвижность. Снижение  $T_c$  при введении пластификатора тем самым позволяет расширить температурную область высокоэластического состояния полимеров. Высокоэластическое состояние характеризуется способностью полимеров к большим обратимым деформациям под действием сравнительно небольших приложенных напряжений, что обусловлено ослаблением когезионного взаимодействия цепей полимера пластификатором.

Традиционно ПВАД выпускается по ГОСТ 18992-80. В качестве пластификатора в ПВАД при этом используется дибутилфталат (ДФ). В последние годы производители ПВАД выпускают дисперсию не только по этому ГОСТу, но и по местной технической доку-



ментации (техническим условиям), что обусловлено заменой сырья в рецептуре ПВАД. Например, замена дибутилфталата пластификатором, имеющим техническое название «ЭДОС» (ТУ 2493-003-13004749-93). Он представляет собой смесь диоксановых спиртов и их высококипящих эфиров со стабилизатором. Замена традиционного пластификатора ДФ на ЭДОС обусловлена дефицитностью и канцерогенностью первого. Пластифицированная ПВАД обладает невысокой морозостойкостью. При температуре 5 – 10°С ниже нуля, она необратимо коагулирует и становится непригодной к употреблению. Поэтому зимой при отсутствии утепленных транспортных средств ПВАД поставляется непластифицированной в комплекте с пластификатором, который должен быть введен в дисперсию на полиграфическом предприятии. Наличие пластификатора в поступившей партии дисперсии можно качественно определить следующим образом: дисперсию наливают на чистое, протертое этиловым спиртом или ацетоном стекло и равномерно распределяют, стараясь получить равномерную по толщине пленку. Стекло с дисперсией оставляют на 24 часа при комнатной температуре для высыхания дисперсии. При отсутствии пластификатора в дисперсии после высыхания пленка не образуется. На стекле образуется белый порошок поливинилацетата.

Содержание пластификатора по сухому остатку должно составлять 15%. При меньшем его содержании формируется недостаточно эластичная клеевая пленка, она не вполне прозрачна (чем меньше пластификатора, тем более мутная пленка). При содержании пластификатора более 15% появляется пластическая деформация пленки, вследствие чего уменьшается ее способность к удлинению при растяжении. Кроме того, ухудшаются технологические свойства клея: образовавшаяся пленка длительное время сохраняет липкость.

Исследования, проведенные в МГУП, показали (и это согласуется с теоретическими представлениями), что с увеличением содержания пластификатора до 15% увеличивается прочность склеивания, так как в присутствии пластификатора молекулы поливинилацетата приобретают подвижность и возможность диффундировать в поверхностные слои субстрата, что обуславливает увеличение адгезии (согласно диффузионной теории адгезии). Чем больше пластификатора в клее, тем большую гибкость приобретают макромолекулы поливинилацетата, тем больше их диффузия в субстрат, тем больше адгезия. Однако при содержании пластификатора более 25% прочность склеивания снижается за счет проникновения пластификатора в субстрат и снижения его прочности.

Массовую долю нелетучих веществ устанавливают по паспорту на партию дисперсии и контролируют на основе лабораторного анализа [1]. Пластификация дисперсии проводится в течение 3–4 часов при механическом перемешивании. Пластификатор вводится через равные промежутки времени небольшими порциями (минимум три – четыре). Последняя порция пластификатора должна быть введена не менее, чем за час до окончания процесса пластификации. Пластификация дисперсии при ручном перемешивании допускается при малых количествах клея (до 20 кг) при условии непрерывного перемешивания до полного исчезновения следов пластификатора. Применять клей рекомендуется через сутки.

Все выпускаемые марки ПВАД для нужд полиграфии должны иметь содержание нелетучих веществ (сухой остаток) не менее 50%. При указанном содержании сухого остатка ПВАД выпускают трех марок по вязкости: высоковязкую — ВВ (61 – 100 с по ВМС), средневязкую — СВ (40 – 60 с по ВМС), низковязкую — НВ (20 – 40 с по ВМС). Руководствуясь экономическими факторами, нередко полиграфические предприятия отдают предпочтение высоковязким ПВАД, которые затем разбавляют до требуемой вязкости водой в ущерб прочности готовой продукции. Вместе с тем экономический эффект при этом весьма незначителен, так как дисперсия имеет свойство резко снижать вязкость при добавлении даже небольших порций воды. Разбавлять водой допускается только в том случае, если нужно получить клей с очень низкой технологической вязкостью. При этом желательно брать исходную дисперсию по вязкости возможно ближе к требуемой. Воду необходимо вводить небольшими порциями при тщательном перемешивании и систематическом контроле качества.

ПВАД нашла широкое применение в брошюровочно-переплетном производстве полиграфических предприятий. Дисперсия практически готова к работе, обладает высокой адгезией, имеет достаточную для большинства технологических операций липкость, сравнительно быстро формирует клеевую пленку. Она образует бесцветную и эластичную (при оптимальном содержании пластификатора) пленку. ПВАД в настоящее время используется для заклейки корешка книжных блоков, сшитых потетрадно нитками и скрепленных клеевым бесшвейным способом. Кроме указанных выше достоинств ПВАД формирует пленку, которая обуславливает хорошую раскрываемость книги; клеевая пленка практически не подвержена старению. Эти свойства ПВАД обуславливают удобочитаемость и долго-

вечность книги в процессе эксплуатации. Эти свойства, а также способность пленки к большим обратимым деформациям явились причиной использования ПВАД для скрепления книг в переплетной крышке клеевым бесшвейным способом. Вместе с тем ПВАД требует сушки, что является причиной затрат электроэнергии, дополнительных производственных площадей, кроме того, удлиняется технологический процесс изготовления изданий. Поэтому для изданий в обложке, не рассчитанных на длительный срок службы, наибольшее применение получили термоклей, которые не требуют сушки. О свойствах термоклеев информация приведена ниже.

ПВАД нашла применение на операции вставки блока в переплетную крышку без добавок других клеев, если книговставочная машина обеспечивает точную вставку блока в переплетную крышку (беспоправочная вставка). В случаях необходимости поправки блока относительно переплетной крышки в состав ПВАД вводят клеи с меньшим временем схватывания, как правило, Na-КМЦ.

ПВАД используется на форзацприклеечных автоматах и ряде других операций.

В брошюровочно-переплетном производстве кроме гомополимерной поливинилацетатной дисперсии используют водные дисперсии сополимеров винилацетата. Другой компонент в сополимере обуславливает внутреннюю пластификацию макромолекулы. Пленки сополимерной дисперсии эластичны без введения в дисперсию внешнего пластификатора.

Наиболее широкое применение в промышленности получила сополимерная дисперсия винилацетата с дибутилмалеинатом в соотношении 65:35. Марка наиболее используемой сополимерной дисперсии ДПМ-5035В. В условном обозначении марки клея цифра 50 показывает содержание нелетучих веществ в клее, цифра 35 обозначает содержание дибутилмалеината в молекуле сополимера.

Сополимерная дисперсия имеет целый ряд преимуществ перед гомополимерной: она обладает большей липкостью и клеящей способностью, меньшим временем схватывания, имеет более высокую адгезию к таким материалам, как поливинилхлориды, нитроцеллюлозные пленки, и целому ряду других современных переплетных материалов.

В связи с повышенной липкостью и прочностью склеивания сополимерную дисперсию рекомендуется добавлять в гомополимерную ПВАД при изготовлении книг в переплетной крышке клеевым бесшвейным способом, особенно при использовании мелованной бумаги.

ДПМ-5035В применяется в качестве добавки для увеличения прочности склеивания на операцию вставки блока в переплетную крышку при использовании в качестве покровного материала балакрона, обложечной бумаги с полимерным покрытием и др. Например, технологические инструкции [1] приводят следующие рекомендации.

При использовании переплетного материала с нитроцеллюлозным покрытием марок А, Б, В, переплетного материала на бумажной основе марок ПМБ-1 и ПМБ-2 рекомендуется введение 10 – 15% ДПМ-5035В в состав раствора Na-КМЦ. При использовании переплетного покровного материала «балакрон», бумаги с полимерным покрытием требуется большее содержание ДПМ-5035В до 25% в составе клея Na-КМЦ.

Ограниченное применение сополимерной дисперсии в настоящее время обусловлено высокой стоимостью, а также тем обстоятельством, что сополимерная дисперсия ДПМ-5035В выпускается с невысокой вязкостью (до 20 с), поэтому она не может быть использована на операциях, требующих толстого клеевого слоя.

В настоящее время полиграфическим предприятиям КТБ «Печатный Двор» рекомендует использовать сополимерную дисперсию с техническим названием «Эффектин-1», которая имеет вязкость до 60 с. Однако ввиду высокой ее стоимости полиграфические предприятия приобретают менее дорогостоящие сополимерные дисперсии у зарубежных производителей.

### **3.2. Клеи на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ)**

Карбоксиметилцеллюлоза может быть получена путем взаимодействия целлюлозы с натриевой солью монохлоруксусной кислоты. Na-КМЦ представляет собой белое твердое вещество (волокнистое или порошкообразное). В соответствии с ТУ 6-55-40-90 выпускается 8 марок Na-КМЦ, различающихся степенью замещения гидроксильных групп и степенью полимеризации. В полиграфической промышленности для изготовления клея рекомендуется применять следующие марки: 75/400, 70/300 и 55/500. Числитель в индексе марки означает среднюю степень замещения, знаменатель — степень полимеризации КМЦ. Вместе с тем наибольшее применение получила марка 5/400. При большей степени полимеризации порошок Na-КМЦ плохо растворяется в воде.

Для изготовления клеевого раствора Na-КМЦ заливается расчетным количеством теплой (около 50°С) воды. Масса выдерживается в течение 15 – 16 часов при периодическом перемешивании до полного растворения. Раствор Na-КМЦ имеет щелочную реакцию, поэтому он должен быть нейтрализован 6%-ным раствором уксусной кислоты в присутствии индикатора фенолфталеина до слабо-розового окрашивания.

По своим технологическим свойствам Na-КМЦ близок к крахмальному клейстеру, поэтому он может применяться для тех работ, где не требуются высокая липкость, большая клеящая сила и быстрое время схватывания. Он используется в составе практически всех клеев, применяемых на операции вставки блоков в переплетные крышки. Используется Na-КМЦ в виде 10 – 12%-ного раствора на операции вставки блока в переплетную крышку в тех случаях, когда не может быть обеспечена точная вставка блока в переплетную крышку и требуется ручная поправка. Необходимым условием использования Na-КМЦ без добавок, имеющих большую клеящую способность, является использование в качестве покровного материала переплетной крышки бумаги без покрытий или коленкора обыкновенного марки КОК, т.е. без покрытий. Возможна лишь добавка ПВАД в небольшом количестве — 3 – 5%.

При использовании покровных переплетных материалов — бумвинила, коленкора с нитропокрытием, балакроне, бумаги с полимерным покрытием и некоторых других современных покровных материалов — Na-КМЦ в чистом виде, т.е. без добавок, не обеспечивает необходимой прочности склеивания, поэтому он используется с добавками ПВАД или сополимерной дисперсии. Наиболее эффективно в этом случае вводить сополимерную дисперсию, которая имеет высокую адгезию к таким материалам.

При машинной вставке блоков в переплетные крышки на книговставочных машинах, не требующих ручной поправки, рекомендуется содержание Na-КМЦ в клее от 1,5 до 8% и содержание ПВАД от 80 до 85% в зависимости от вида применяемого покровного материала. При использовании других переплетных материалов рекомендации приведены в п. 3.1.

Na-КМЦ с добавкой ПВАД применяется на операции шитья книжных блоков на ниткошвейных автоматах для склейки крайних тетрадей. При использовании мелованной бумаги проклейка, как правило, не выполняется из-за непрочности мелового слоя.

### **3.3. Клеи на основе костного клея и желатина (глиутиновые клеи)**

Глиутиновые клеи получают из материалов, богатых коллагеном, — мездры, костей и сухожилий животных путем длительного вываривания, упаривания полученного бульона до студня и последующего его высушивания. Глиутиновый клей выпускают твердый (плиточный, гранулированный и чешуйчатый) и галерту. Содержание влаги в твердых видах глиутинового клея должно составлять 16 — 17%. Галерта является клеевым студнем с содержанием влаги 50 — 51%. Наиболее часто используется плиточный клей. Массовая доля жира не должна превышать 3%, так как при бо2льшем его содержании снижается липкость клея и повышается его пенннстость.

В полиграфической промышленности используются костный (ГОСТ 2067-93) и желатиновый (ГОСТ 11293-89) клеи. Желатиновый клей вырабатывается из отборного, тщательно очищенного сырья. Его цвет значительно светлее (от желтого до темно-желтого), чем у костного (от светло-коричневого до темно-коричневого).

Глиутиновые клеи формируют хрупкую пленку. Для придания пленкам эластичности в глиутиновые клеи вводят глицерин, который обладает гигроскопичностью — способностью адсорбировать молекулы воды, которые фактически выполняют роль пластификатора. Глицерин вводится также в случае необходимости увеличения времени «загона» клея.

В рабочий раствор клея, имеющего бо2льшую вязкость, рекомендуется вводить мочевиу для разжижения клея. Кроме того, мочевина замедляет высыхание клея и несколько снижает прочность клеевого соединения, о чем должен знать технолог.

Глиутиновые клеи обладают бо2льшой липкостью и прочностью склеивания, поэтому их используют на операциях приклейки корешкового материала и капталобумажной полоски к корешку блока. Нашли применение глиутиновые клеи и при изготовлении переплетных крышек.

Костный и желатиновый клеи несколько различаются по свойствам. Желатиновый клей обладает бо2льшей начальной липкостью (т.е. сразу после нанесения на материал) в сравнении с костным клеем. Поэтому в том случае, когда время от нанесения клея на материал до выполнения склеивания незначительно, следует использовать желатиновый клей, например, на листовых крышкоделательных машинах. Костный клей целесообразно (можно в смеси с же-



латиновым) использовать на рулонных крышкоделательных машинах, на которых имеется разрыв во времени между нанесением клея и выполнением операции склеивания.

Достоинством желатинового клея является также большая, в сравнении с костным клеем, прочность склеивания. Кроме того, желатиновый клей обладает меньшей способностью к нитеобразованию, которое затрудняет работу клеевого аппарата и отрицательно сказывается на прочности склеивания. Образование нитей является причиной невозможности использования костного клея на операциях приклейки марли и капталобумажной полосы на поточной линии «Колбус». Рабочая температура клея 55 – 60°С.

Приготовление желатинового и костного клеев непосредственно на полиграфических предприятиях — трудоемкий процесс, при этом не всегда полученные клеи имеют стабильные свойства.

В настоящее время ГП КТБ (г. Санкт-Петербург) разработал и поставляет клеевые композиции на основе глютиновых клеев, предназначенные для изготовления переплетных крышек из широкого ассортимента переплетных материалов на листовых и рулонных крышкоделательных машинах, а также для оклейки корешка книжного блока на поточных линиях.

Клеевые композиции согласно ТУ 9219-003-05631874-96 Л2 представляют собой водный галертообразный продукт на основе натуральных и синтетических полимеров с модифицирующими добавками.

Клеевые композиции выпускаются следующих марок:

КЛ-1 — для изготовления переплетных крышек на всех типах листовых машин;

КР-2 — для изготовления переплетных крышек на рулонных крышкоделательных машинах;

КО-1 — для наклеивания на корешок упрочняющих деталей — полосы марли (нетканого полотна, микрокрепированной бумаги и т.п.) и капталобумажной полосы при подаче корешкового материала сверху;

КО-2 — то же назначение, что и КО-1, но при подаче корешкового материала снизу.

Рабочая температура клеевых композиций —  $(60 \pm 5)^\circ\text{C}$ . При температуре выше  $65^\circ$  все клеевые композиции на натуральной основе начинают подвергаться деструкции, теряя при этом вязкость и клеющую способность.

### 3.4. Клеи на основе латекса

Синтетические латексы получают путем сополимеризации различных мономеров. Варьируя рецептуру и условия процесса, получают большое число латексов, обладающих специфическими свойствами. Частицы латекса имеют размер около 0,5 – 1,5 мкм, но преобладают частицы с размером около 1 мкм.

Наибольшее применение в полиграфической промышленности нашли бутадиен-стирольные латексы (марок СКС-50, БС-30, БС-50) — продукт совместной эмульсионной полимеризации бутадиена ( ) и стирола ( $C_6H_5-CH=CH_2$ ). Наибольшей клеящей способностью обладают латексы СКС-50К и БС-50 с соотношением мономеров 50:50. Латекс БС-50 имеет пониженную пенистость, поэтому в последние годы получил наибольшее применение в брошюровочно-переплетном производстве.

Латекс не обладает достаточной липкостью и клеящей способностью, поэтому в его состав вводят глютиновый клей, вследствие этого его приготовление является длительным процессом с применением клееварочного котла.

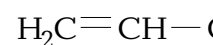
Технологическая инструкция «Приготовление и испытание клеев для процессов брошюровочно-переплетного производства» рекомендует использование латекса в сочетании с костным клеем на ряде операций технологического процесса, в том числе:

- приклейка форзаца — латекс 90,9%, костный клей 5,6%; вода 3,5%;
- изготовление переплетных крышек на крышкоделательных машинах;
- приклейка ярлыков на пачки с готовой продукцией — латекс 10%; Na-КМЦ 13,5% (воздушно-сухой); 76,5% — вода.

В зависимости от используемого оборудования и материалов ТИ рекомендует содержание латекса от 14 до 40,5%; костного клея от 5,6 до 54%; пеногасителя 0,5%; воды до 100%.

На практике полиграфические предприятия не используют латексный клей на операциях приклейки форзацев и изготовление переплетных крышек вследствие недостаточной липкости клея и длительности его приготовления. Для приклейки ярлыков в клей Na-КМЦ некоторые предприятия предпочитают добавлять готовый к работе клей ПВАД.

На современных полиграфических предприятиях в настоящее время латекс находит ограниченное применение также вследствие следующих его недостатков: пенистость; неприятный запах; плохо



смывается с рук, вызывая их раздражение; плохо смывается с клевого аппарата. При смывке горячей водой он полимеризуется, еще сильнее затрудняя удаление. Готовый латексный клей подвержен гниению вследствие наличия в его составе костного клея. Поэтому его необходимо хранить в холодильнике.

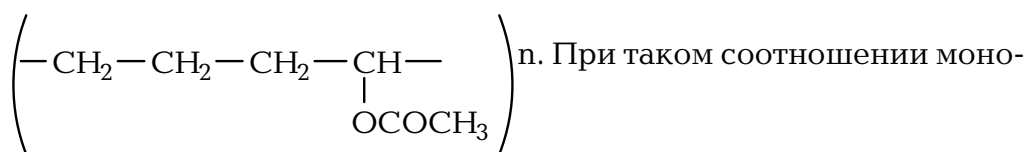
Латексный клей находит применение в изготовлении сигнальных экземпляров книг.

### 3.5. Термоклей (термопластические клеящие вещества)

Термоклей при обычной температуре — твердоэластичный материал. При нагревании он постепенно размягчается [температура текучести  $T_t = (55 \pm 5)^\circ\text{C}$ ] и переходит в вязкотекучее состояние, а при температуре  $150 - 170^\circ\text{C}$  наносится на склеиваемые поверхности. При охлаждении до комнатной температуры быстро затвердевает и образует пленку.

Основой термоклеев является термопластичный аморфный стеклообразный полимер, свойства которого зависят от исходных мономеров и их соотношения.

В качестве основного компонента термоклеев, применяемых в брошюровочно-переплетном производстве, как правило, используется сополимер винилацетата с этиленом. Содержание винилацетата в сополимере должно составлять 30%, этилена — 70%



меров обеспечивается адгезия клея к бумаге за счет полярных групп винилацетата, а эластичность клеевой пленки — наличием неполярных групп этилена, т.е. осуществляется внутренняя пластификация наличием этилена в сополимере. Содержание сополимера в термоклею должно составлять не менее 50%.

Сополимер винилацетата с этиленом имеет высокую температуру плавления и при технологически приемлемых температурах не достигает жидкотекучести. Для придания термоклею жидкотекучести в их состав вводят углеводородные смолы (воск или парафин — около 20%). Для увеличения липкости вводят модифицированную канифоль (как правило, глицериновой эфир канифоли) в количестве около 30%. Для подавления деструкции термоклея при нагревании в клеевом баке, а также для снижения скорости старения

пленки термоклей в готовом изделии в состав термоклей вводят антиоксидант в количестве 0,2%. Возможность деструкции молекул сополимера обусловлена плохой совместимостью мономеров винилацетата и этилена. Их сополимеризация осуществляется в специально созданных условиях, поэтому при нагревании термоклей и под воздействием других внешних факторов при отсутствии эффективного антиоксиданта может произойти деструкция макромолекул сополимера. Освободившиеся в результате деструкции радикалы вызывают пространственную сшивку макромолекул. Уменьшение длины цепи в результате деструкции и их пространственная сшивка по освободившимся радикалам является причиной потери эластичности пленками. При этом книга при раскрытии разрушается (происходит ее «раскол»), если она скреплена термоклеем с такими свойствами.

Термоклей нашли применение для скрепления изданий в обложке клеевым бесшвейным способом. Существенным достоинством термоклеев по сравнению с ПВАД является отсутствие в их составе воды и других растворителей, что обеспечивает работу оборудования на высоких скоростях за счет быстрого формирования клеевой пленки при охлаждении термоклей. Достоинством термоклеев является также высокая липкость расплава, что обеспечивает скрепление различных видов бумаги и приклейку обложек, которые не могут быть приклеены ПВАД. Поэтому для изданий в обложке термоклей явились не только конкурентами ПВАД, но и практически вытеснили ее на быстроходных поточных линиях и в значительной степени на полуавтоматическом оборудовании.

Однако опыт эксплуатации книг, скрепленных с использованием большинства термоклеев, показывает, что книги, скрепленные с их использованием, обуславливают худшие потребительские свойства скрепленной продукции, чем при использовании ПВАД. А именно: ниже прочность скрепления; плохая раскрываемость; многие термоклей формируют малоэластичные пленки и проявляют вынужденную эластичность при растяжении, которая является необратимой в условиях эксплуатации книги, поэтому нередко появляются просветы между ее листами; пленки термоклеев подвержены старению (в разной степени), в результате чего пленки уменьшают способность к эластической деформации. Эти обстоятельства ограничивают применение термоклеев для скрепления изданий, рассчитанных на длительное и интенсивное пользование, в том числе для книг в переплетной крышке. Необходимо хорошо знать свойства поступившей партии термоклей, чтобы предопределить удобочита-

емость и надежность конструкции книги в процессе ее эксплуатации. Вместе с тем следует отметить, что вероятность разрушения книги в процессе эксплуатации значительно ниже, если книга имеет большой формат и отпечатана на мягких сортах бумаги с долевым расположением волокон в блоке, так как в этом случае основной функцией клеевой пленки является скрепление листов пленки, а пленка клея при раскрытии книги испытывает незначительные нагрузки и вероятность разрушения книги мала.

Лабораторные испытания, проводимые на кафедре ТПиПП с большим ассортиментом термоклеев [5] и практический опыт свидетельствуют о том, что надежность конструкции издания обеспечивается при относительном удлинении пленок к моменту разрыва  $\epsilon \geq 600\%$ . Термоклей, способные к таким значениям относительного удлинения, могут быть рекомендованы для изданий, к качеству скрепления которых предъявляются высокие требования. Для изданий массового пользования  $\epsilon \geq 400 - 500\%$ , для изданий разового пользования большого формата с долевым раскроем в блоке на мягких сортах бумаги значение  $\epsilon$  может составлять 300%.

Прочность пленок при разрыве не является решающим фактором для прочности книг при КБС. Ее величина должна быть достаточной, чтобы обеспечить образцам возможность развивать большое относительное удлинение при растяжении, так как низкое межмолекулярное взаимодействие обусловит проявление пластической деформации и разрыв образцов при небольшом значении относительного удлинения. Из практики работы с клеями для КБС следует, что прочность на разрыв должна быть не менее 3 мПа. Вместе с тем высокая прочность пленок (более 4 мПа) может сопровождаться их жесткостью, что отрицательно скажется на раскрываемости книги в том случае, если нарастание прочности происходит на начальной стадии растяжения образца, а не осуществляется плавным ее ростом при растяжении, что маловероятно для пленок термоклеев [5].

ТИ [1] приводят рекомендации прочности скрепления листов в блоке:

— удельное усилие вырыва единичного листа из книги должно быть не менее 5,0 Н/см;

— значение единичных показателей — не менее 3,5 Н/см.

ТИ приводят рекомендации значений динамической вязкости расплава термоклеев. Вместе с тем полиграфические предприятия и в том числе МГУП не имеют в наличии ротационных вискозиметров, позволяющих провести испытания при температуре расплава

160 – 170°С. Вместо динамической вязкости инструкции предлагают оценить показатель текучести расплава (ПТР), значение которого должно быть в пределах 3000 – 5000 г/10 мин. Прибором для определения ПТР полиграфические предприятия также не располагают.

Как было сказано выше, одним из основных технологических свойств термоклеев является значение «открытого времени». На высокоскоростном оборудовании рекомендуется использовать термоклей с коротким открытым временем (2 – 6 с). Переработка термоклей с большим открытым временем на таком оборудовании ТИ рекомендуют осуществлять при температуре расплава 150°С вместо 160 – 170°С. Однако для обеспечения высокой адгезии снижение температуры расплава нецелесообразно.

В мировой полиграфии используется большой ассортимент термоклеев. На полиграфических предприятиях России более десяти лет широко используется и показал высокое качество скрепленных книг термоклей «Эмутерм 20-108» фирмы «Эмульсио» (Финляндия). Эта марка термоклей была рекомендована промышленности кафедрой ТПиПП из целого ряда предложенных фирмой образцов.

Отечественная промышленность в настоящее время выпускает несколько марок термоклей: ТК-ЗП (ТУ 29-000-56331828-001-92); ТК-ЗП модифицированный и Теплакс 2П в соответствии с ТУ 20-000-5631828-001-92 производства ОАО «Оргхим» (г. Урень); ПКР-80-30 и ПКР-80-30П производства ПКП «Алекс» (г. Казань), выпускаемые в соответствии с сертификатом (табл. 3.5.1).

Термоклей ПКР-80-30 имеет величину открытого времени 18 – 20 с, поэтому может быть рекомендован для боковой промазки.

**Таблица 3.5.1**

**Основные свойства термоклеев производства России**

Показатели	ТК-ЗП	ТК-ЗП белый модиф.	Теплакс 2П	ПКР-80-30П
Температура размягчения, °С	70–77	73–78	68–73	75–80
Открытое время, с	7–10	9–10	9–12	5–10
Клеящая способность, Н/м	300–600	600–900	300–400	не указыв.
Отн. удлинение, %	500–650	750–950	230–290	160–190
Усилие вырыва листа, Н/см: на типогр. бумаге на мелов. бумаге	5,6–6,0 3,5–4,5	6–8 5–6	3–4 3–3,5	не указыв. »
Температура переработки, °С	160–180	160–180	160–180	160–190
Вязкость при 160°С, Па·с	4,0–6,0	3,8–6,5	3,5–4,2	не указыв.

**Продолжение табл. 3.5.1**

Показатели	ТК-ЗП	ТК-ЗП белый модиф.	Теплакс 2П	ПКР-80-30П
Цвет	желтый	белый	желтый	желтый
Форма выпуска	гранулы	гранулы	гранулы	гранулы
Склеиваемые бумаги	газетная типограф. офсетн.	газетная типограф. мелов. офсетн.	газетная типограф. офсетн.	

Наиболее высокую прочность скрепленной продукции обеспечивает термоклей ТК-ЗП белый, модифицированный.

В настоящее время фирма «Хенкель» (Германия), зарекомендовавшая себя производством термоклеев, обеспечивающих высокое качество скрепленной продукции, начала производство в г. Тосна (Ленинградская область) термоклей двух марок: «Смелтан 53-107» и «Смелтан 53-241» в соответствии с ТУ 2242-001-04831040-98.

Фирма рекомендует термоклей «Смелтан 53-107» для заклейки корешка, отмечая, что термоклей имеет короткое «открытое время». А термоклей «Смелтан 53-241» фирма рекомендует для боковой промазки.

Фирма не приводит сведений о деформационно-прочностных свойствах формируемых пленок, прочности скрепленной продукции. Вместе с тем АО «Молодая Гвардия» отмечает высокое качество скрепленной продукции, в том числе при использовании мелованной бумаги, и предпочтение отдает данному термоклею из-за стабильности его свойств, несмотря на более высокую стоимость термоклей в сравнении с отечественными термоклеями.

Толщина наносимого слоя клея на корешок зависит от объема блока и поверхностной плотности бумаги для обложки (табл. 3.5.2).

**Таблица 3.5.2**  
**Зависимость толщины слоя клея от толщины блока**  
**и поверхностной плотности бумаги для обложки**

Толщина блока, мм	Поверхностная плотность материала обложки, г/м <sup>2</sup>	Толщина слоя клея на корешке, мм
до 10 мм	свыше 120	0,4–0,6
свыше 10 до 15	свыше 140	0,6–0,8
свыше 15	свыше 160	0,8–1,0

Термоклей поставляется в готовом виде. Перед использованием термоклей, хранящийся при отрицательной температуре, должен пройти акклиматизацию в помещении цеха не менее 12 часов.

Следует отметить, что при отрицательной температуре нельзя раскрывать книги, скрепленные термоклеем, во избежание «раскола». Книги необходимо акклиматизировать перед раскрытием в отапливаемом помещении в течение получаса.

### **3.6. Рецептúra клеев для основных операций технологического процесса**

Рецепты приведены на основе рекомендаций ТИ [1], на примере АО «Молодая Гвардия» и новых разработок ГП КТБ. Здесь приводятся некоторые специфические требования к клеям на некоторых технологических операциях.

**3.6.1.** Приклейка форзацев на автоматах типа ТП-320, КВ-400 фирмы «Колбус».

Клей должен обладать достаточной липкостью для удержания форзаца на тетради до выполнения операции обжима. Толщина наносимого слоя клея должна быть такой, чтобы ширина клеевой полоски после прессования склейки не превышала 5 мм (ширина ролика, наносящего клей, — 1,5 мм). Клей должен обеспечить высокую прочность склеивания и сформировать эластичную пленку.

В качестве клея используется ПВАД вязкостью 45 – 60 с по кружке ВМС.

**3.6.2.** Проклейка крайних тетрадей на ниткошвейных автоматах.

Рецептура клея в соответствии с ТИ [2]:

Na-КМЦ (воздушно-сухая) — 5%;

ПВАД — 4%;

вода — 91%;

вязкость клея по кружке ВМС — 10 – 12 с.

При использовании «трудных» в работе видов бумаги полиграфические предприятия увеличивают содержание ПВАД от 5 – 10 до 40%.

**3.6.3.** Заклейка корешка блока при КБС изданий в обложке

На данной операции могут быть использованы термоклей (см. раздел 3.5) и ПВАД вязкостью 60 – 80 с по кружке ВМС. При наличии на предприятии ПВАД вязкостью более 80 с ее следует предварительно разбавить низковязкой ПВАД. Содержание пластификатора должно быть 15%.



Клей должен проникать между листами блока на глубину 0,3–1,5 мм.

Слой клея должен быть такой толщины, чтобы он не выдавливался при приклейке обложки.

**3.6.4.** Заклейка корешка блока при КБС для изданий в переплетной крышке на машинах типа КМ-490.

В качестве клея используется ПВАД. Для первой промазки вязкость клея должна составлять 25–35 с по кружке ВМС для достижения высокой адгезии к бумаге. Для второй и боковой промазки клей должен иметь вязкость 60–90 с. Требования к клею для КБС изложены выше.

**3.6.5.** Заклейка корешка потетрадно сшитых блоков.

В качестве клея используется ПВАД. Вязкость клея при использовании газетной бумаги — 40 с; при использовании офсетной и мелованной бумаги — 60 с, по вискозиметру ВЗ-4. Невысокая вязкость клея для данной операции обусловлена необходимостью проникновения клея между тетрадями на 1,5–3,0 мм при 32-страничных тетрадях; на 1,0–2,0 мм при 16-страничных тетрадях, а также нанесением слоя клея небольшой толщины, с тем чтобы он успел высохнуть «на отлип» к выполнению операции обрезки блока с трех сторон.

**3.6.6.** Приклейка корешкового материала и капталобумажной полоски к корешку блока.

Как было сказано ранее, на этих операциях необходимо применять клеи с высокой липкостью, поэтому используются костный клей, желатиновый или их смесь. Вместе с тем, как было сказано выше, ГП КТБ разработал и поставляет готовые клеи (см. п. 3.3), что не только облегчает работу полиграфических предприятий, так как исключается трудоемкий процесс изготовления клеев, но и готовые клеи имеют более стабильные свойства. В настоящее время большинство полиграфических предприятий предпочитают пользоваться традиционной технологией приготовления клеев из-за высокой стоимости готовых.

**3.6.7.** Изготовление переплетных крышек

Основное требование к клею для этой операции — высокая липкость для удержания загнутых краев покровного материала, поэтому используются костный и желатиновый клеи. На листовых крышкоделательных машинах используют желатиновый клей № 54[1], так как в этом случае требуется высокая начальная липкость клея, поскольку сборка крышки выполняется непосредственно после нанесения клея на материал.

На рулонных крышкоделательных машинах используется костный клей, так как он имеет большое «время загона», что обеспечивает сохранение липкости клея к выполнению завершающих операций по сборке крышки. Рекомендуется использовать клей № 43. Однако полиграфические предприятия отдают предпочтение готовым клеям, поставляемым ГП КТБ (см. п. 3.3).

### **3.6.8. Вставка блока в переплетную крышку.**

Информация по применению клеев на этой операции приведена в п 3.1 и 3.2, а также ТИ [1,2].

## **Заключение**

В соответствии с требованиями разрабатываемых новых технологических процессов в брошюровочно-переплетном производстве с внедрением новейшей техники постоянно совершенствуются и разрабатываются новые клеевые композиции. Основное современное направление заключается в получении полиграфическими предприятиями готовым клеев, исключая процессы клееварения (длительные, требующие соблюдения режимов приготовления), использования синтетических клеев, способствующих широкой комплексной механизации и автоматизации брошюровочно-переплетных процессов.

Уменьшение расходов дефицитного сырья, замена природного синтетическим позволит повысить экономичность производства, улучшить качество и конкурентоспособность выпускаемой продукции.

## **Список литературы**

1. Технологическая инструкция «Приготовление и испытание клеев для процессов брошюровочно-переплетного производства». Министерство печати Российской Федерации, Санкт-Петербург, 1993.
2. Технологические инструкции по брошюровочно-переплетным процессам. М.: Книга, 1982.
3. Энциклопедия полимеров, Т. 1, 2, 3. М.: Советская энциклопедия, 1972.
4. Шахкельдян Б.Н., Загаринская Л.А., Полиграфические материалы. М.: Книга, 1988.
5. Борисова В.И. и др. Основы технологии брошюровочно-переплетных процессов. Свойства клеев для клеевого бесшвейного скрепления: Учебное пособие. М.: МГУП «Мир книги», 1994.
6. Нормативно-техническая документация. Технические условия на материалы.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
1. Основные условия склеивания .....	3
2. Требования к клеям для брошюровочно-переплетных работ .....	4
2.1. Основные требования к технологическим свойствам клеев .....	5
2.2. Основные требования к потребительским свойствам клеев .....	8
3. Клеи для брошюровочно-переплетных процессов .....	8
3.1. Поливинилацетатная дисперсия .....	9
3.2. Клеи на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ) .....	14
3.3. Клеи на основе костного клея и желатина (глютиновые клеи) .....	16
3.4. Клеи на основе латекса .....	18
3.5. Термоклеи (термопластические клеящие вещества) .....	19
3.6. Рецептура клеев для основных операций технологического процесса .....	24
Заключение .....	26
Список литературы .....	26

**Вера Ивановна Борисова**  
**Илона Витальевна Черная**

## КЛЕИ ДЛЯ БРОШЮРОВОЧНО-ПЕРЕПЛЕТНЫХ ПРОЦЕССОВ

Конспект лекций для студентов ФПТ

Ответственный за выпуск *Н.А.Маслова*  
Корректор *Г.И.Кострикова*  
Компьютерный набор и верстка *И.В.Бурлакова*

Изд. лиц. ИД № 04640 от 26.04.01. Сдано в набор 27.09.01. Подписано в печать 18.12.01.  
Формат 60 × 84/16. Бумага офсетная. Гарнитура "Baltica C". Печать на ризографе.  
Усл.печ.л. 1,63. Тираж 200 экз. Заказ № 652/562.

---

Московский государственный университет печати.  
127550, Москва, ул. Прянишникова, 2а.  
Отпечатано в ИПК МГУП.

