

Заменители в полиграфии



P183425

СЕРГЕЕВ, В. А. КОСТРИЦА, С. В. ВУДИН

БРОШИРОВОЧНО- ПЕРЕПЛЕТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Гизлегпром * 1944

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
О заместителях в полиграфии (вводная статья к серии)	1
Брошировочно-переплетные материалы	3
Замена проволоки нитками и способы скрепления блока без шитья	15
Сокращенное потребление проволоки	16
Замена проволоки нитками	17
Скрепление блоков без шитья	17
Заместители переплетных тканей	21
Изменения в объеме применения переплетных тканей	21
Бумпластмассы	22
Армирование бумаги	24
Клеи в полиграфической промышленности	26
Испытания клеев	26
Классификация клеев и основные технологические требования к ним	31
Характеристика применявшихся клеев	33
Заместители клеев	35
Мездровый клей из отходов меховой промышленности	35
Казеиновый клей	36
Пектиновый клей	43
Основные элементы оценки применения заместителей	48

Под наблюдением А. Л. Николенко

Л 84030

Подп. в печать 5/X 1944 г.

3¹/₄ печ. л.

Зн. в печ. л. 39,6 тыс.

Авт. л. 2,93.

Заказ № 2347.

Тираж 3000 экз.

Цена 3 руб.

БРОШИРОВОЧНО-ПЕРЕПЛЕТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ГИЗЛЕГПРОМ — 1944

О ЗАМЕНИТЕЛЯХ В ПОЛИГРАФИИ

(Вводная статья к серии)

Замена одних материалов другими, менее дефицитными, более приемлемыми для производства или более целесообразными для потребления, вообще говоря, задача не новая. Она в той или иной форме, более или менее отчетливо выявлялась в любой период развития техники, но во всей полноте в нашей промышленности поставлена в настоящее время, в период Отечественной войны. Не менее широко она ставится с начала войны и в промышленности союзных нам стран. Что же касается промышленности фашистской Германии, то проблема замены материалов, выражавшаяся очень часто в подборе тех или иных суррогатов, существует с первых же дней прихода гитлеровцев к власти как одно из важных мероприятий подготовки к тотальной войне.

Среди широких слоев населения и даже среди многих производителей существует мнение, что замена материалов — это одна из актуальнейших задач военного времени и что по окончании войны проблема заменителей отпадет, и в части сырья и материалов все пойдет по-старому. Такая точка зрения в корне неправильна. Изыскание новых материалов, разработка применительно к ним новой технологии и нового оборудования являются повседневной научно-исследовательской задачей, задачей рационализаторской и изобретательской работы в любой отрасли промышленности. Эта задача стояла и перед довоенной промышленностью так же, как и будет стоять перед ней и после войны.

При применении заменителей может оказываться готовая продукция из нового сырья или материала получается

значительно более высокого качества или что при сохранении прежнего качества или даже при некотором его повышении используются менее дефицитные материалы, либо применяется новая, более простая, технология, либо используется новое, более простое и дешевое оборудование, либо готовое изделие получается со сравнительно низкой себестоимостью.

Если, предположим, нам удалось бы получить вместо гартового стереотипа, стереотип из пластмассы с механическими показателями не ниже гартового, то, оставляя в стороне формный процесс, мы имели бы в качестве положительных факторов: отказ от дефицитных цветных металлов, являющихся компонентами стереотипного гарта, качество стереотипа, не уступающее гартовому, облегченную конструкцию печатных машин и, возможно, более простую технологию печати.

Если бы мы могли полностью отказаться от шитья блоков, заменив его скреплением блоков недефицитным и недорогим сортом клея, и использовали бы это клеевое скрепление листов для крытья обложкой или для обработки блока под переплет, то наряду с отказом от проволоки и ниток мы устранили бы из процесса операцию шитья, отказались бы от довольно мощного парка швейных машин (возможно, введя новое оборудование для клеевого скрепления блоков) и во всяком случае снизили бы себестоимость изделий, не ухудшая их качества (при соответствующем образом разработанной технологии скрепления элементов блока).

Работа над изысканием и использованием новых материалов и введение их в производство являются одними из главных условий технического прогресса. Однако бывают случаи, когда вместо заменителей прибегают к суррогатам и даже к фальсификации в продукции. Обычно явления суррогатирования, появление фальсификатов служат признаками сырьевого кризиса в промышленности или ее какой-либо отрасли. В этом случае продукция, как правило, получает качество гораздо более низкое сравнительно с изделиями, изготовленными из натуральных материалов. Особенно характерны случаи суррогатирования на территории фашистских государств, их союзников и оккупированных ими стран, например: применение древесных опилок в качестве одного из компонентов при выпечке хлеба, применение различных суррогатов жиров, «эрзац-табаки» и т. п.

Бывают случаи, когда в связи с дефицитностью того или иного материала или вида сырья приходится использовать какой-либо его заменитель, который даже при сохранении качества готового изделия требует усложненной технологии или

более сложного оборудования, приводит к повышению издержек в производстве. Хотя применение такого рода заменителей кажется и неоправданным, однако их использование может оказаться вынужденным в силу крайней дефицитности заменяемого материала.

Такого рода «вынужденные» заменители особо характерны для условий военного времени, когда по целому ряду причин приходится использовать более дорогие материалы или материалы более высокого качества. Например, имели место случаи применения для печати массовых текстовых изданий без клише глазированных белых бумаг — отсутствие бумаги нужного качества привело к использованию бумаги более высокого качества.

Таким образом, практически мы можем столкнуться с тремя разновидностями заменителей материалов или тремя видами нового использования материалов: подлинными заменителями с полным и рациональным их использованием, вынужденные заменители и заменители, суррогазирующие или фальсифицирующие готовые изделия.

Нельзя не остановиться на общих тенденциях применения заменителей в США и некоторых специальных мероприятиях по полиграфическим материалам¹. Еще до фактического вступления США в войну центральная государственная власть стала единственным монопольным распределителем всех «критических» материалов, идущих в производство военного значения. В связи с этим были созданы специальные «стандарты военного времени», или так называемые «чрезвычайные стандарты», точно определяющие качественные требования к выпускаемой продукции и количественный состав материалов в изделии. Основная задача этих стандартов — максимально сократить расход «критических материалов» и возможно полнее внедрить соответствующие заменители.

В условиях современной индустриальной войны даже в исключительно богатой сырьевыми ресурсами Америке, в сущности, все основные материалы стали острокритическими и подлежат жесткому централизованному регулированию.

Список остродефицитных материалов, целиком забронированных на военные нужды, охватывает прежде всего все металлы, важнейшие химикалии, текстильное сырье, кожу, резину — натуральную и синтетическую и др. При этом нормы

¹ По материалам журналов «Американ принтер» (1941—1942 гг.), «Принтинг эквипмент...» (1942 г.), «Нешенел литографер» (1942 г.), «Лейбор монтли ревю» (1942 г.), «Техникс тидскрифт» (1943 г.) и некоторым другим, за 1941 и 1942 гг., любезно предоставленным в наше распоряжение Н. А. Витке.

расхода тех или иных материалов невоенной промышленности резко сокращаются. Например, в 1942 г. норма производственного потребления проволоки в полиграфии для переплетных работ была сокращена против 1941 г. больше чем в три раза. В результате в переплетном производстве приходится почти полностью отказаться от проволочного шитья и перестраиваться на скрепление элементов блока в книжно-журнальной продукции при помощи клея. Норма потребления меди для книжных типографий сокращена в 5—6 раз против фактического потребления 1940 г. Кроме того, правительство предписало сдачу для переплавки запасов стереотипов и медных гальвано (около 75 тыс. т в 1942 г.). Экономия металла приводит также к замене его в ряде изделий деревом, например в скоросшивателях, записных книжках с вкладными листами.

Мероприятия по «чрезвычайной стандартизации» и заменителям в США носят не импровизированный, временный характер, а являются этапом коренной перестройки на несравненно более интенсивное использование основных природных ресурсов. Ошибочно думать, что США повторяют более замедленными темпами режим жесткой экономии, который в силу целого ряда объективных причин вынуждена проводить Англия. Так, в Англии в ходе войны сокращен объем газет, примерно, вдвое (с 16 страниц до 10—8, а в последующем и до 4), а отпуск бумаги книжным издательствам — до 60% нормально потребляемой бумаги в 1941 г., и даже до 37,5% в 1942 г. при значительно возросшем спросе на книгу, особенно политическую и техническую; в обязательном порядке применяются шрифты более мелкого кегля, строго нормируется и процент заполнения листа печатным материалом и др.

Подобные, но более систематические тенденции наблюдаются и в США. Так, бумажные фабрики впредь ограничены выпуском только шести наиболее ходовых форматов бумаги, причем каждая фабрика имеет право выпускать не более двух сортов бумаги. При этом намечалось резкое количественное снижение программы бумажных фабрик, хотя выпуск их продукции уже сократился в 1942 г. на 20%.

Еще резче сокращены производственные возможности американской полиграфии по линии одного из ее основных достижений — красочной печати. Изготовление некоторых красок прекращено вовсе, а производство ходовых красок, прежде всего желтых и красных, а также все виды органических красителей испытывают крайнее стеснение из-за отсутствия химикалий, переключенных на военные потребности. Отсутствие хлора затрудняет белиение бумаги. Так же

сильно дают себя знать и стеснения с металлическим формным материалом. В общем итоге американская полиграфия испытывает в условиях войны большое стеснение по 11 из 13 необходимых для правильного ее функционирования материалов.

При напряженности военной экономики США работа над заменителями сможет вывести полиграфическую промышленность на новые пути радикальной технической перестройки на более передовых основах. Длительный период стесненности в металлах и типографских красках при военной необходимости массовых тиражей, выпускаемых в кратчайшие сроки, создает предпосылки перестройки полиграфической техники на фотонабор с применением офсета, резиновых и пластмассных форм. Точно так же и ряд других работ над заменителями, например, в области красок, клеев, формных материалов, переплетных материалов (пластмасса и древесина), проводящихся в американской полиграфии, несомненно сохранит постоянное значение и для будущего ее развития.

Нужно заметить, что отмеченные нами задачи в большей или меньшей степени вышли из стадии экспериментирования и подготовки к производственной реализации и уже находят себе практическое применение. Так, в США уже имели место случаи выпуска книжных изданий с резиновых форм, не говоря уже о значительном применении офсетной печати для книжной и журнальной продукции. Кроме того, имеют место опытки применения бакелитовых шрифтов и стереотипов. Наконец, фирмой «Литомат» выпускаются формные пластины «фотомат» из тонких листов пластмассы, покрытые светочувствительным слоем; они предназначаются для изготовления офсетных форм путем копирования на них текста и иллюстраций (с растром до 80 линий).

Для уяснения конкретных задач работы по заменителям в полиграфии в наших условиях приведем схематическую таблицу основных и некоторых вспомогательных полиграфических материалов, построенную в цеховом разрезе¹.

¹ В приводимой таблице для некоторых материалов даны не первичные исходные компоненты, для каждого из которых возможно ставить вопрос о заменителе, а вся композиция. Таков, например, гарт, так как, с одной стороны, мы ищем заменителя не только его компонентов, но и самого гарта, ибо гарт как полиграфический материал более ходовое понятие в практике, чем каждый из его компонентов. Точно так же мы не выделяем отдельных составных элементов таких материалов, как литографская тушь, карандаши, тинктура и др., не перечисляем кислот, имеющих применение как материалы, чтобы значительно не расширять таблицу, учитывая к тому же, что этим материалам и их заменителям будут посвящены специальные издания. По этой же причине мы опустили некоторые второстепенные материалы.

Цех или производство	Применяемые материалы основные и некоторые вспомогательные	Дополнительные замечания
Набор: а) ручной	Гартовый шрифт, пробельный материал, линейки; латунные линейки и украшения	
б) машинный	Гарт	
Стереотипия	Гарт Бумага Клей Матричный картон Медь, никель, железо, хром	} Для клееных матриц Для гальваноотложений на стереотипах
Фотоцинкография	Листовой цинк, „сухие“ фотопластинки и пленки Красители Коллодий Иодировка Азотнокислое серебро Железный купорос Медный купорос Уксусная кислота Спирт Проявители для „сухих“ пластинок и для „эмульсионных“ Фиксажи Усилители Ослабители Альбумин Клеи животного происхождения Щеллак Двуххромовокислые соли Кислоты Асфальт Канифоль Скипидар Керосин Щелочные растворы	} Для сенсбилизации Для приготовления „мокрых“ пластинок } Для проявления „мокрых“ пластинок } Для копировальных слоев
Цех для изготовления форм плоской печати	Листовой цинк Листовой алюминий Литографский камень Фотоматериалы Материалы для копировальных слоев	} Те же, что и для фотоцинкографии

Цех или производство	Применяемые материалы основные и некоторые вспомогательные	Дополнительные замечания
	Литографские тушь, карандаши, переводные бумаги Тинктура Вытравка	
Формный цех глубокой печати	Медь Фотоматериалы Пигментная бумага, хлорное железо, двухромовокислые соли	Для гальванонаращивания Те же, что и для сухих слоев в фотоцинкографии
Печать	Бумага (печатные сорта и промышленные, допускающие использование для печати) Краски печатные Олифы Растворители красок Сиккативы, пасты Масса для валиков Декольные ткани Смывающие вещества	Для глубокой печати
Брошировка и переплет	Бумага Картон Клей Ткани для крышек переплетов Ткани для скрепления блоков и для скрепления сторон Каптал Проволока, нитки Грунты для тканей Краски и фольги	Для форзацев, оклейки корешков, для отставов и расставов

Таким образом, мы должны подвергнуть рассмотрению следующие группы материалов:

1) металлы — гарт, листовой цинк, листовой алюминий, медь и другие металлы для гальванонаращивания,

- 2) печатные бумаги и картон,
- 3) печатные краски, олифы и другие материалы, входящие или вводимые в краски,
- 4) ткани (различного назначения),
- 5) смазывающие вещества,
- 6) масса для валиков,
- 7) проволока,
- 9) нитки,
- 9) клеи,
- 10) репродукционные материалы в виде обширной и несколько искусственно образованной группы, включающей материалы и для негативного фотопроцесса, и для копирования, и для обработки копий, и для подготовки формных поверхностей.

На одном из примеров рассмотрим особенности некоторых материалов и возможные направления решения задачи о заменителях.

Компоненты гарта (свинец, сурьма, олово) уже задолго до войны являлись дефицитными, и значительные их количества, особенно олова, импортировались из-за границы. Поэтому в нашей полиграфии делались многократные попытки применить новые материалы для изготовления шрифта и пробельных материалов: стекло, керамику, минеральные композиции, железо, пластмассы. Хотя соответствующие опыты и давали положительные результаты, однако получалась либо очень сложная технология со значительным объемом юстировочных работ, либо весьма высокая стоимость изготовления, либо из того или иного материала крупные и простые объекты (например пробельный материал) получались удовлетворительные, а более сложные мелкие (например, текстовые шрифты, мелкий пробельный материал) оказывались такого низкого качества, что их практическое использование было невозможно. В результате некоторое, ограниченное производственное применение получил только крупный и средний пробельный материал из гарта и пластмасс. Другая группа опытов сводилась к изменению композиции гарта, к замене компонентов другими металлами. Эти опыты дали в итоге положительные результаты в виде мышьяковистых сплавов (работы А. А. Семинова).

Однако применение мышьяковистых сплавов, освобождая гарт от одного из наиболее дефицитных компонентов — олова, не решает задачи радикально. Желательным решением было бы применение нецветного металла или сплава, не содержащего ни одного из обычных компонентов гарта, или применение какой-либо неметаллической композиции, напри-

мер, той или иной разновидности пластмасс с дешевым и доступным сырьем. Такое решение возможно, и пластмассовые шрифты, действительно, были выпущены за границей в эксплуатацию.

Таким образом, в отношении гарта можно было бы наметить два пути решения задачи заменителей: 1) менее радикальный — замена некоторых компонентов гарта другими металлами, менее дефицитными, чем заменяемые, и 2) более радикальная — полная замена гарта металлом или даже неметаллом.

При всем этом нужно постоянно иметь в виду, что гарт, как правило, после употребления и дпереплавки с сравнительно небольшой компенсацией угара восстанавливается — происходит так называемая регенерация (восстановление) гарта. Этим гарт отличается от многих других полиграфических материалов, которые регенерации не допускают.

Как мы видим, при решении вопросов о заменителях полиграфических материалов должна быть учтена и возможность регенерации. Из перечисленных выше материалов помимо гарта регенерация с весьма незначительными потерями возможна: для меди, идущей на изготовление форм глубокой печати¹, для эластичной массы, идущей на изготовление печатных валиков, для растворителей красок в глубокой печати².

В ограниченном количестве возможна регенерация серебра из фиксажных ванн, применяемых при обработке негативов в репродукционных процессах.

В несколько особом положении находятся листовая цинк и листовая алюминий, идущие для изготовления офсетных форм. Эти материалы многократно могут быть использованы для значительного количества форм, и хотя в данном случае регенерации (в том смысле, в каком мы имеем ее для гарта) нет, однако нужно учитывать многократное и повторное использование цинка и алюминия и то обстоятельство, что они выбывают из строя в результате порчи краев (от болтов), а не износа от многократного применения для нанесения форм и печати.

Все остальные из перечисленных материалов не регенерируются.

Таким образом, регенерируемые материалы требуют незначительных пополнений, а в особых, исключительных условиях возможно обойтись и без пополнений. Нерегенерируемые ма-

¹ Если при этом применяется способ Балларда — наращивание на формный цилиндр тонкого слоя меди на одно травление.

² Имеются в виду краски с растворителем бензолом или его производными с растворителем — спиртом.

териалы непрерывно расходуются, и запасы их должны постоянно пополняться. В связи с этим заменители должны изыскиваться в первую очередь для нерегенерируемых дефицитных материалов.

Далее в отношении каждого из материалов следует решать вопрос — в каких направлениях искать для него заменителей. Если, скажем, в отношении картона можно говорить об изменении композиции, т. е. о новых сортах картона, и об отказе от картона даже без всяких заменителей, или о переходе с картона в переплетных работах на бумагу или тонкую фанеру, то в отношении бумаги возможности изыскания заменителей весьма сужены. Действительно, самый процесс печати может быть осуществлен лишь в случае наличия поверхности (самая дешевая и в то же время достаточно устойчивая — это бумага), принимающей с печатной формы изображение, передаваемое нанесением краски. Таким образом, можно говорить не о заменителях бумаги в целом, а о замене одного сорта другим, о замене одного компонента в бумажной композиции другим, т. е. о новом сорте бумаги. Мало того, следует предусмотреть целый ряд мероприятий по экономному ее расходованию. В таком, примерно, плане можно несколько расширено рассматривать решение вопроса о «заменителях» применительно к бумаге.

Из приведенных соображений и примеров мы видим, что изыскание заменителей является одной из частей общей задачи экономии материалов. В более общей постановке нами должны быть в отношении каждого из материалов рассмотрены следующие возможные пути решения задачи:

1) сокращение потребления рассматриваемого материала за счет: а) рационального его использования, б) сокращения доли его применения среди других аналогичных материалов или в общем комплексе материалов, обеспечивающих тот или иной процесс, в) частичного прекращения применения;

2) регенерация материала или его компонентов или увеличение выхода после регенерации;

3) изменение композиции рассматриваемого материала за счет сокращения или полного устранения наиболее дефицитных компонентов;

4) замена рассматриваемого материала иным, отличным от первого по некоторым элементам его характеристики, причем возможен подбор материала, более или менее близкого по природе (например железо взамен гарта, металл взамен металла), возможен подбор вещества совсем другого, так сказать, класса (например пластмассы взамен гарта).

Степень приемлемости для производства каждого нового заменителя определяется решением следующих вопросов:

1. Сложна ли технология производства нового материала, какова его стоимость сравнительно с заменяемым, будет ли он доступен для применения в полиграфической промышленности?

2. Отвечает ли новый материал тем технологическим условиям применения в полиграфии, которым подчинялся заменяемый материал; как влияют отклонения от этих условий на возможность его применения в полиграфии? Например, из сопоставления физико-механических свойств переплетного колленкора (разрывное усилие 40 и 21 кг при удлинении на 5 и 25%) и бумпластмассы УНИИПа (разрывное усилие 6,6 и 4,3 кг при удлинении 3,9 и 4,8%) вытекает, что бумпластмасса пригодна для замены колленкора в изданиях относительно недолговечных, что взамен цельноколенкорových переплетов целесообразно применение составных, крытых колленкором (корешок) и бумпластмассой (сторонки).

3. Каких изменений в полиграфической технологии и в полиграфическом оборудовании требует новый материал? Например, при замене железом цинка для изготовления клише необходимо от кислотного травления перейти к электролитическому, вместо травления в кюветах или обычных травильных машинах перейти на электротравильные машины.

4. Как изменяется себестоимость процесса, полуфабриката или готового изделия в результате применения заменителя?

Ответ на эти вопросы позволит судить о целесообразности применения заменителя в каждом отдельном случае, независимо от того, будет ли решаться задача широкого масштаба для всей полиграфии или в каком-либо частном случае, в условиях какого-нибудь одного предприятия.

Экономия материалов и изыскание заменителей в полиграфии — одна из существенных народнохозяйственных проблем не только в условиях военного времени, но и в процессе мирного строительства. Необходимость решения этой проблемы диктуется тем, что полиграфия потребляет весьма разнообразные материалы и некоторые из них в значительных количествах, а вместе с тем некоторые из потребляемых материалов являются остродефицитными.

Выпускаемая серия брошюр «Заменители в полиграфии» должна осветить состояние работ по экономии материалов, по заменителям за ближайшие предвоенные годы и за период Отечественной войны. Назначение этих брошюр не только охарактеризовать состояние работ по заменителям, состояние самого внедрения заменителей, но и способствовать их при-

менению и наряду с этим помочь практическому работнику, с одной стороны, в использовании заменителей, с другой — показать пути изысканий в области заменителей и методы их оценки.

Предлагаемая вниманию читателей серия является популярной, так как ориентирована на широкие круги специалистов-полиграфистов, а во всех случаях, где это возможно, она носит инструктивный характер.

Выпускаются брошюры не в порядке технологического процесса в полиграфии и не по разновидностям материалов, а в соответствии с возможностями быстрой реализации некоторых приводимых в них сведений не только в общеполлиграфических условиях, но и в масштабе работы одного предприятия или одного объединения предприятий.

В серию «Заменители в полиграфии» включены следующие брошюры: «Брошировочно-переплетные материалы», «Печатные бумаги и картон», «Печатные краски», «Вспомогательные материалы в типографской печати (вальцмасса, смывающие вещества)», «Металлы», «Репродукционные материалы».

В изданиях серии наибольшее внимание уделяется тем материалам, практическая работа с которыми может быть начата непосредственно на самом полиграфпредприятии.

Новые материалы и новая технология, широко внедряемые в полиграфию в условиях Отечественной войны, будут залогом мощного ее развития в послевоенный период и подъема полиграфической техники на высокий уровень.

БРОШИРОВОЧНО-ПЕРЕПЛЕТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(Вместо предисловия)

Для брошировочно-переплетного процесса одним из основных материалов является бумага, из которой формируется блок и некоторые его детали. Элементы блока (отпечатанные листы) — это бумага, прошедшая через печатный цех. Однако и некоторые специальные детали блока — вклейки, приклейки, форзацы — в большинстве своем также предварительно прошли через печать.

В связи с этим бумага в значительной степени является материалом не только брошировочно-переплетного процесса, но и, пожалуй, по преимуществу материалом печатных процессов (так как печатные свойства бумаги все-таки преобладают над теми свойствами, которые определяют пригодность того или иного сорта бумаги к брошировочно-переплетным работам). Некоторые элементы блока, например, форзацы из белой или цветной обложечной или альбомной бумаги, редко применяемое паспарту для вклеек, шелковая бумага для вклеек, бумажные фальцы для вклеек, незапечатанная бумага для крытья сторонки в составных переплетах, бумага для отделки корешка блока, бумага для изготовления отступа или расстава в крышках, — это все бумага, потребляемая брошировочно-переплетными цехами и не проходящая через печатный цех. Так как, однако, бумага для перечисленных целей комплектуется из группы печатных бумаг или во всяком случае тех, которые используются для печати, и так как удельный вес бумаг непосредственно для брошировочно-переплетных работ весьма мал сравнительно с основной массой бумаг, проходящих через печать, то в целях удобства рассмотрения, большей систематичности и законченности все печатные бумаги (точнее бумаги, применяющиеся в печати) выделены в самостоятельный выпуск. Как родственный материал в тот же выпуск включен и картон. По аналогичным причинам в отдельный выпуск мы вынесли и печатные краски.

В связи с изложенным ассортимент брошировочно-переплетных материалов несколько сузился и включает:

материалы для скрепления элементов блока между собой — швейные материалы,

материалы для оформления крышек — переплетные ткани,

материалы для скрепления отдельных деталей с листами, для скрепления элементов крышек между собой, для обработки корешка блока, для скрепления блока с обложкой или крышкой — клей.

В разделе швейных материалов — проволока, нитки, марля — в порядке решения проблемы заменителей автор приходит к следующим предложениям: вместо дефицитной проволоки — менее дефицитные нитки, вместо крахмальной марли — некрахмальная марля, вместо марли — тесьма.

Но нитки сами по себе дефицитны, а сверх того их применение связано с оборудованием для шитья нитками; существующего же оборудования для шитья нитками явно недостаточно; кроме того, тесьма дефицитна. Поэтому нужно добиваться скрепления блока без шитья, при помощи клея. Эта задача осуществима при ручных методах работы. Расширить объем применения такой замены шитья возможно за счет решения некоторых технологических задач и вопросов, связанных с оборудованием.

Радикальное решение задачи по замене швейных материалов приводит в конечном счете к решению технологической и конструкторской задач. Кроме того, в этом разделе даются некоторые конкретные предложения по скреплению блоков и намечаются те направления, которые могут привести к правильному решению задачи заменителей в этой области.

В разделе переплетных тканей проводится принцип минимального использования применявшихся тканей (коленкора, ледерина и др.) за счет сокращения применения переплетов, сокращения применения цельнотканевых переплетов, замены ткани в цельнотканевых переплетах специально, подготовленными бумагами, не уступающими тканям по внешней отделке поверхности. Намеченные пути применения заменителей вполне реальны, но требуют специального изготовления последних.

В разделе клеев на основе установления технических потребительских требований к применявшимся клеям выявляются новые, менее дефицитные сорта клеев, которые могут быть использованы в полиграфии, приводятся конкретные мероприятия по их применению в производстве, указываются направления возможных работ отдельных предприятий в области изыскания новых сортов заменителей клеев.

В предлагаемой вниманию читателей работе по заменителям брошюровочно-переплетных материалов вводная статья, предисловие и последняя глава написаны Г. Г. Гильо, разделы по швейным материалам и тканям — В. А. Истриным, раздел клеев — С. В. Эмдиным.

ЗАМЕНА ПРОВОЛОКИ НИТКАМИ И СПОСОБЫ СКРЕПЛЕНИЯ БЛОКА БЕЗ ШИТЬЯ

В советской полиграфии для скрепления книжных блоков до начала войны почти исключительно применялась проволока. Основной причиной к этому являлось почти полное преобладание в швейном оборудовании наших предприятий такого, которое рассчитано на шитье проволокой (тачалки, проволокошвейные машины и в последнее время «кристензены»).

Из различных способов шитья нитками ручное шитье вследствие его малой производительности применялось до войны только в небольших провинциальных типографиях, не имевших иных швейных машин, кроме тачалок. Шитье нитками на фальцмашинах, получившее некоторое распространение в первые годы после Октябрьской революции, за последние годы совершенно не применялось вследствие его низкого качества (выпадение после обрезки внутренних страниц листа). Наконец, шитье на ниткошвейных машинах из-за малого количества этих машин применялось редко — только в крупных центральных типографиях.

Сравнительно редко — только в производстве беловых товаров, бланков и календарей — применялись и различные способы скрепления блока без шитья (при помощи клея).

Соотношение между различными видами шитья, а следовательно и между применяющимися для него материалами, за последние предвоенные годы, хотя и не вызывало серьезных нареканий, однако имело тенденцию к изменениям. Неоднократно ставился вопрос о более широком применении шитья нитками в изданиях длительного срока пользования (энциклопедии, собрания сочинений и т. п.), так как проволока с годами ржавеет, пачкает страницы, ломается, ведет к разрушению бумаги в фальце у места соприкосновения со скобами.

С началом войны в связи с сильно обострившейся дефицитностью проволоки выявилась настоятельная необходимость сокращения ее потребления. Практически в настоящее время возможны три пути к решению этой задачи:

1. Применение таких способов шитья проволокой, при которых проволока затрачивается в минимальных количествах.

2. Замена шитья проволокой шитьем нитками.

3. Применение различных способов скрепления книжных блоков совсем без шитья.

Сокращенное потребление проволоки. Из различных способов шитья проволокой наиболее экономно расходуется проволока при шитье внакидку и втачку. Так, например, при шитье внакидку пятилистной брошюры расход проволоки (учитывая размер скобы и номер проволоки) будет примерно в 4 раза меньше, чем при шитье этой же книги на марле.

Шитье внакидку довольно широко применялось у нас до войны как для изданий, выходивших в обложках, так и для изданий в переплетах при объемах по 5 листов. При этом за последние годы перед войной определилась тенденция к переводу 4—5-листных изданий, в особенности изданий в переплетах, на шитье проволокой на марле.

В связи с дефицитностью проволоки шитье внакидку должно в обязательном порядке применяться при объемах до 6 листов для брошюр и до 5 листов для книг в переплетах. При этом шитье брошюр должно производиться, как правило, в одну скобу независимо от формата и объема, шитье в две скобы — только для изданий в переплетах и в виде исключения для учебников в формате 60 × 92/16, выходящих в обложках.

Шитье 5—6-листных изданий проволокой внакидку серьезными дефектами не обладает; наиболее крупным и, пожалуй, единственным недостатком этого способа шитья (кроме некоторой неплотности книжного блока) является разница в размерах наружных, а также и корешковых боковых полей во внутренних и внешних страницах книги (за счет фальца). Для устранения этого недостатка необходимо от внутренних листов к наружным уменьшать раскладку в корешке через каждые 2 листа на 6 пунктов.

Шитье втачку применялось до войны очень редко, причем только в брошюрах объемом от 5 до 10 листов, и преимущественно небольшими провинциальными типографиями, не имевшими ни проволокошвейных, ни ниткошвейных машин. Недостатками этого способа шитья, сильно сократившими его применение, являются: 1) плохая раскрываемость книги, 2) сокращение размеров внутреннего корешкового поля, примерно, на 5—6 мм, и 3) ухудшение внешнего вида книги из-за скобы, прошивающей титул.

Первый недостаток вообще неустраним. Для ослабления второго (и частично первого) необходимо раскладку в корешке увеличивать против стандарта, как правило, на $\frac{1}{4}$ квадрата. Для устранения последнего недостатка необходимо

шире применять крытые обложкой вроспуск с заклеякой скобы на титуле.

При соблюдении указанных двух условий шитье втачку может стать временно основным способом шитья для брошюрных изданий среднего объема (от 5 до 10—12 листов).

Замена проволоки нитками. Для изданий объемом более 10—12 листов основным путем к экономии проволоки является более широкое применение шитья нитками. В небольших краевых и областных типографиях, в которых издания указанного объема выходят тиражом всего в несколько сот экземпляров, временно вполне допустимо применение ручного шитья нитками. В центральных типографиях, выпускающих издания такого объема большими тиражами, необходимо максимально использовать имеющиеся ниткошвейные машины, введя для них, как правило, трехменную круглошточную работу. В настоящее время в ряде типографий эти машины, к сожалению, нередко простаивают из-за отсутствия соответствующих кадров.

Особняком стоит вопрос о применении шитья нитками втачку и внакидку. В США эти способы шитья нитками применяются за последние годы довольно широко, причем для них выпускаются (фирмами Зингер и Маккейн) специальные машины типа портновских швейных машин. Издания, шитые нитками втачку и внакидку, лишены специфических недостатков, типичных для такого же шитья проволокой. В СССР машин для шитья втачку и внакидку нитками, к сожалению, пока не имеется. В связи с этим, в Научно-исследовательском институте полиграфической и издательской техники изучается сейчас возможность шитья нитками втачку и внакидку на обычных тачалках с предварительной пробивкой отверстий для шитья. Окончательных результатов по этой работе еще нет. Вместе с тем следует испытать возможность шитья нитками втачку на некоторых специальных машинах, например, обувных, при условии небольших конструктивных изменений в них.

Скрепление блоков без шитья. Все большее распространение получают за последнее время различные способы скрепления книжного блока без шитья, при помощи клея. В основном этих способов два. По первому способу скомплектованный блок обрезается с четырех сторон, промазывается клеем в корешке и затем кроется обложкой или окантовывается по корешку полоской бумаги. Для книжных изданий этот способ почти не применяется вследствие его непрочности. Довольно широко применяется указанный способ для отрывных календарей, квитанционных книжек и для различных белых то-

варов (блокнотов, записных книжек и т. п.). Как уже указывалось, основным недостатком этого способа является непрочность скрепления отдельных листков блока, приводящая к их выпадению. В США повышение прочности скрепления блока достигается при этом способе: 1) путем применения особого эластичного клея, в состав которого входит каучук, и 2) путем специальной обработки корешка блока с целью его разрыхления и втирания в корешок клея так, чтобы последний проник частично (на 1,0—1,5 мм) внутрь блока, вдоль корешка (своего рода кашировка).

В СССР применение каучукового клея в настоящее время исключено вследствие его дефицитности. Не имеется у нас и специальных машин для разрыхления поверхности корешка блока. Поэтому такое разрыхление может производиться либо путем ручного торшонирования, либо нарезкой корешка, либо путем применения специальных пилообразных ножей для обрезки блока в корешке на резальных машинах.

Тем не менее от указанного способа скрепления нельзя отказываться, ориентируясь при этом на применение специальных эластичных клеев (см. ниже), тем более, что, независимо от способов скрепления, при обработке корешка книжного блока под переплет вообще требуются достаточно эластичные клеи.

Второй способ скрепления блока без шитья был разработан и применен уже во время войны директором одной из типографий ОГИЗа т. Баландиным. Сущность этого способа заключается в такой фальцовке листов, чтобы после трехсторонней обрезки блок состоял только из четверок (четырёхстраничных листов), приложенных один к другому (а не вложенных по 4 или 8 штук один в другой). Скомплектованные столкнутые блоки промазываются клеем в корешке и кроются обложкой. Скрепление блока при этом получается настолько прочное, что этот способ может быть применен и для скрепления книжных блоков под переплет.

Для получения четырехстраничных листков лист бумаги сперва фальцуется обычным образом в поперечном направлении пополам, затем в каждой половине сфальцованного листа делается по одному поперечному сгибу (параллельно первому); эти два последних сгиба производятся в противоположные друг другу стороны. После этого лист перегибается пополам в перпендикулярном направлении. В результате получается фальцовка «гармошкой», весьма близкая в конечном счете к альбомной (рис. 1).

Основной недостаток этой фальцовки заключается в том, что она возможна только на специально приспособленных

кассетных или комбинированных фальцмашинах или должна осуществляться вручную.

Другим видом фальцовки с получением четырехстраничных листков, свободным от указанных недостатков, является двухсгибная фальцовка листа сперва вдоль, а затем доперек (рис. 2). Третий сгиб в этом случае заменяется предварительной разрезкой отпечатанного листа не на два, как обычно, а на четыре части. При этом способе, разработанном НИИ Огиза (В. Истрин и Р. Лебединская), фальцовка может производиться на обычных фальцмашинах, правда, с частичным их недоиспользованием (два сгиба вместо трех). Промазка листов в корешке должна производиться с небольшим их роспуском.

Вполне понятно, что во всех описанных случаях фальцовки применяются специальные спуски полос.

Особое место занимает вопрос о марле для шитья книжных блоков. Путей к экономии этого материала, также являющегося в настоящее время дефицитным, может быть два: 1) более широкое применение шитья втачку, внакидку и нитками лист к листу взамен шитья на марле, а также применение способов скрепления блока без шитья при помощи клея, и 2) применение при шитье на марле марлевых лент вместо сплошной марли, что должно дать экономию более 50% марли; шитье на сплошной марле должно допускаться только для изданий особенно большого объема (примерно от 40 листов и более).

ЗАМЕНИТЕЛИ ПЕРЕПЛЕТНЫХ ТКАНЕЙ

Изменения в объеме применения переплетных тканей. До середины 1940 г. около 70% книжной продукции СССР выпускалось в переплетах и только около 30% — в обложках, причем это были главным образом малообъемные брошюры, с шитьем внакидку. Из числа изданий в переплетах в свою очередь более 60% выходило в наиболее дорогом, цельнотканевом переплете № 7; на долю же всех остальных, более дешевых типов переплетов — цельнобумажного № 4, составного № 5 и цельнокартонного № 6 — приходилось лишь около 40% общего выпуска книг в переплетах.

Такой значительный объем выпуска изданий в переплетах и к тому в дорогих номерах приводил ежегодно к огромным затратам дефицитных переплетных тканей. Так, на последний предвоенный, 1940 г. издательства предъявили Главтехтканни заявки на 60 млн. м переплетных тканей общей стоимостью около 240 млн. руб. Между тем, если бы эти ткани, главным образом миткаль, были использованы не на переплеты, а на белье, то из указанного количества можно было бы обеспечить бельем несколько миллионов человек.

Чем же объяснялось такое неэкономное отношение наших издательств к оформлению книг? С одной стороны, здесь сказывалось характерное для того времени в области издательской работы пренебрежение к вопросам экономики книги; потребность в книге была настолько велика, что читатель покупал ее, обычно даже не считаясь с ценой. С другой стороны, широкое использование переплета № 7 объяснялось также и тем, что при тогдашнем ассортименте переплетных материалов красиво и нарядно оформить книгу можно было, только выпустив ее в коленкоровом или ледериновом переплете.

В самом деле, какие материалы имели издательства для оформления переплетов, кроме тканей? Для цельнокартонного переплета № 6 — только красновато-коричневый или желтовато-оранжевый прессшпан, который к тому же был очень дефицитен вследствие широкого применения его в качестве электроизоляционного материала; для цельнобумажного переплета № 4 и для составного переплета № 5 — плохо глази-

рованные, как правило, очень сорные и с очень ограниченным количеством расцветок обложечные и альбомные бумаги и белые печатные бумаги. Правда, используя цветную печать на переплетах, привлекая к оформлению переплетов специалистов-художников, можно было красиво оформить даже на этих материалах. Но такое оформление требовало много изобретательности, вкуса и искусства, между тем как коленкор и ледерин обеспечивали книге нарядную внешность сами по себе, почти без всякого усилия со стороны оформителя.

Охарактеризованная выше издательская практика в области внешнего оформления изданий в середине 1940 г., примерно за год до войны, претерпела значительные изменения после специальных указаний о решительном сокращении выпуска книг в переплетах, особенно цельнотканевых.

В связи с этим вообще наметилось сокращение объема продукции, выпускаемой в переплетах, а также выявилась острая необходимость изыскания заменителей переплетных тканей, которые, будучи достаточно дешевыми и недефицитными, в то же время обеспечили бы внешнее оформление изданий качественно не ниже того, какое они имели до середины 1940 г., в период ширского использования ледерина и коленкора.

Наибольший интерес среди этих заменителей представляют различные «бумпластмассы» и «армированные бумаги».

Бумпластмассы. Так условно называют бумаги, на поверхность которых нанесен цветной ледериновый, казеиновый или какой-либо иной слой, пригодный совместно с бумажной подложкой для переплетного тиснения. Перед Отечественной войной над вопросами производства бумпластмасс и применения их для книжных переплетов работали три организации: Огиз РСФСР, Учпедгиз и Украинский научно-исследовательский институт полиграфии.

Огиз совместно со Щелковской фабрикой технических тканей разработал методы производства бумпластмассы с ледериновым слоем. В качестве основы—подложки—для такой бумпластмассы берется какая-либо прочная бумага. Первоначально для этой цели применяли так называемую кабельную крафтбумагу, изготавливаемую из сульфатной крафтцеллюлозы и отличающуюся особенно большой прочностью. Однако, как показали испытания, крафтбумага (вследствие характерного для нее жирного помола массы) при намазке ее клеем сильно деформируется (скручивается, морщинит). Поэтому сейчас вместо нее применяют другие сорта бумаги, также достаточно прочные, но дающие меньшую деформацию при увлажнении (обложечные и др.).

Ледериновый слой, наносимый на бумажную основу, по своему составу ничем не отличается от слоя, применяемого при изготовлении обычного ледерина на ткани. В состав этого слоя входят: а) нитроцеллюлоза, т. е. вязкое вещество типа коллоксилина, образуемое обработкой клетчатки азотной кислотой в присутствии серной кислоты; б) органические растворители нитроцеллюлозы (этилацетат, бутилацетат и др.); в) цветные минеральные пигменты или органические фарбляки, служащие для окраски слоя в нужный цвет; г) минеральные наполнители (каолин и др.), служащие для придания слою большей толщины и плотности; д) легколетучие разбавители (спирт, бензол и др.), в результате испарения которых грунт высыхает, образуя на поверхности бумаги прочную пленку, и е) пластификаторы, сохраняющие эластичность пленки после ее высыхания (различные «невысыхающие» масла, чаще всего касторовое).

Грунтовка и последующее нанесение фактуры в каландре производятся так же, как и при изготовлении ледерина на ткани. Отпадают только некоторые предварительные операции и сокращается количество наносимых слоев (2 слоя вместо 4—6), так как бумага имеет более гладкую поверхность, чем ткань.

Бумага с ледериновым слоем по своей внешности почти не отличается от обычного ледерина на ткани. Однако она менее прочна, и поэтому ее рекомендуется применять главным образом для составных переплетов № 5 со сторонками, покрытыми бумагой с ледериновым слоем, и с тканевым корешком. При умелом подборе цвета и фактуры материала для корешка и для сторонки такие переплеты по своей внешности лучше даже, чем цельнотканевые переплеты № 7, причем корешок из переплетной ткани придает им необходимую долговечность. Стоимость ледерина на бумаге в 3—4 раза дешевле ледерина на ткани и только в 1,5—2 раза дороже обычной обложечной бумаги. Никаких производственных затруднений в применении для переплетов этого материала по сравнению с бумагой не встречается (кроме деформации при намазке клеем в случаях неправильного подбора бумаги-основы).

Вместо печати тертыми красками здесь приходится производить тиснение сухими красками, однако это только улучшает внешний вид переплетов. Основной недостаток этого материала, ограничивающий его применение для изданий длительного пользования, — сравнительная непрочность ледериновой пленки на краях и в особенности на углах переплетов.

Производство бумпластмассы с ледериновым слоем перед войной было практически уже вполне освоено на Щелковской

фабрике технических тканей под Москвой. Однако во время войны производство этого материала сильно сократилось вследствие дефицитности некоторых составных элементов слоя (в частности, нитроцеллюлозы).

Вследствие указанной дефицитности составных элементов ледеринового слоя Учпедгиз совместно с ленинградской бумагоотделочной фабрикой «Октябрь» освоил в начале войны производство другого вида бумпластмассы—с казеиновым слоем. В состав этого слоя, более простого и менее дефицитного, входят: а) казеин, служащий здесь связующим веществом, б) минеральные красители, в) минеральные наполнители (каолин и т. п.) и иногда для придания слою большей эластичности какие-либо пластификаторы. По своему внешнему виду бумага с казеиновым слоем уступает бумаге с ледериновым слоем, но зато отличается меньшей дефицитностью составных частей слоя.

Армирование бумаги. Заменитель переплетной ткани—ледерин на армированной бумаге—получается путем нанесения ледеринового слоя на поверхность, так называемой армированной бумаги, т. е. бумаги на марлевой основе. Соединение бумаги с марлевой основой может производиться или путем склейки готовой бумаги с марлей или путем введения марлевой основы в бумажную массу при отливе массы на бумажной машине—самочерпке.

Первый способ очень прост и практически вполне освоен, но имеет очень серьезные недостатки. При покрытии слоем марлевой стороны этого материала требуется очень большой расход дефицитного ледеринового слоя вследствие неровности марлевой поверхности; при наложении слоя на обратную бумажную сторону материал при крытье переплетов сильно скручивается и морщинит, так как клей в этом случае увлажняет и бумагу и марлю, а эти материалы по-разному деформируются при увлажнении. Второй способ не имеет указанных недостатков, так как марля при этом оказывается внутри, в толще самой бумаги. Однако освоение этого способа изготовления армированной бумаги, начатое в 1940—1941 гг. на Кондровской бумажной фабрике, было прервано войной. После его освоения этот материал, не уступающий ледерину на ткани ни по своей внешности, ни по прочности, будет, видимо, широко применяться взамен ткани в переплете № 7.

Наконец, несколько меньший, но несомненный интерес представляют как заменители ткани также различные крашенные и тисненые бумаги с цветным меловым слоем и т. п.

Применение всех этих заменителей переплетных тканей должно дать значительную экономию ткани, удешевить книги и улучшить их внешний вид.

В известной мере заменителями переплетных материалов являются также пластмассы. За границей переплеты из пластмасс получили некоторое, правда очень ограниченное, распространение. В СССР переплеты из пластмасс в массовом порядке не изготовлялись.

Преимуществами пластмасс являются: 1) сравнительно невысокая стоимость и недефицитность исходных материалов, 2) красивый внешний вид и 3) пластичность, восприимчивость к различного рода тиснениям. Основной недостаток — очень малая эластичность и вследствие этого невозможность штамповать переплеты из одного куска пластмассы. Заграничные образцы пластмассных переплетов обычно состояются поэтому из трех кусков пластмассы (двух сторонки и корешка), соединенных тканью или же металлическими шарнирами.

КЛЕИ В ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ¹

В качестве клеевых веществ в полиграфической промышленности нашли применение костный клей и крахмальные вещества (картофельный, маисовый крахмалы, декстрины). Общая задача замены их приводит к изысканию доступных клеевых веществ, ранее не применявшихся в полиграфии или применявшихся незначительно.

Разрешение вопроса о возможности применения новых клеев связано с теми требованиями, которые предъявляются к клею для переплетных работ, а именно:

1. Клей не должен иметь неприятного запаха и должен быть нейтральным, так как кислая или щелочная реакция клея может привести к разъеданию рук работающих и может изменить окраску переплетного материала.

2. Цвет клея должен быть по возможности более светлым, так как темный цвет может отразиться на расцветке материалов, покрывающих переплетную крышку.

3. Клей должен быть достаточно жидким, легко размазываться кистью, ложиться на переплетный материал тонким, ровным слоем и после нанесения на материал должен оставаться липким в течение 5—8 мин.

4. Клей должен обладать клеящей силой, превосходящей крепость картона, т. е. при попытке оторвать коленкор, приклеенный к картону, вместе с коленкором должен оторваться и слой картона.

Испытания клеев. Для оценки степени пригодности клеев, намечающихся в качестве заменителей, ниже приводится ряд испытаний, которые позволяют судить, насколько заменитель отвечает специальным требованиям, предъявляемым к переплетным клеям. Описываемые испытания могут быть произведены в цеховых условиях, за исключением испытания на разрыв, требующего минимальной специальной аппаратуры.

Вязкость клея. Вязкость характеризует консистенцию

¹ Раздел о клеях написан на основе работ Научно-исследовательского института полиграфической и издательской техники.

клея и дает представление о том, насколько легко клей размазывается и каким слоем ложится на переплетный материал. Изменение вязкости в зависимости от температуры дает кривую застудневания клея и определяет температурный интервал применимости клея.

Определение вязкости клеев производится по методу падения шарика. Этот метод при соответствующем подборе диаметра шарика дает возможность испытывать клей самой разнообразной вязкости и либо оценивать ее в секундах продолжительности падения шарика, либо перечислять вязкость на абсолютные единицы — паузы — по формуле:

$$\eta = \frac{2r^2 (d_1 - d_2) g}{9v \left(1 + \frac{2Ar}{R}\right)},$$

где r — радиус шарика, R — радиус цилиндра в см, $g = 981$ см/сек, d_1 — удельный вес шарика, d_2 — удельный вес жидкости, v — скорость падения шарика в см/сек (диаметр цилиндра должен по крайней мере в 10 раз превышать диаметр шарика).

Аппаратура. Мерный цилиндр на 250 мм, стальные шарики разных диаметров от 3 до 10 мм, секундомер, штатив с кольцом.

Определение. В мерный цилиндр наливают раствор клея, имеющего температуру около 50° , до высоты в 20 см и посредством перемешивания стеклянной палочкой доводят температуру до 40° . Бросают в клей стальной шарик и отмечают по секундомеру продолжительность его падения. В случае непрозрачных клеев цилиндр с клеем ставят на кольцо штатива и падение шарика наблюдают снизу. С каждым клеем производят три наблюдения и из них вычисляют среднее время падения шарика.

Если вязкость клея из-за густой консистенции нельзя измерить шариком, определение производят конусом НИЛКа. Прибор НИЛКа состоит из штатива, к верхней части которого прикреплен блок, через блок перекинута толстая нить. К одному концу этой нити подвязан стержень с конусом на нижнем конце, а к другому концу нити в качестве противовеса прикреплена чашечка. В верхней части стержня имеются крючки для подвешивания груза.

Определяется груз, необходимый для того, чтобы освобожденный от зажима конус погрузился в клей на глубину 40 мм в течение 30 сек. Вязкость клея по методу НИЛКа определяется в граммах.

Сопротивление клея на разрыв¹. Сопротивлением клея на разрыв называется прочность скрепления двух поверхностей высохшим слоем клея, выраженная в граммах разрывающего груза на 1 линейный сантиметр склеиваемой поверхности.

Этот показатель характеризует склеивающую способность клея. Склеивают две полоски переплетной ткани «дук», имеющей высокую прочность (около 3000 г на 1 см), для проверки клеев с высокой клеящей способностью или две полоски коленкора для клеев с более низкой клеящей способностью.

Аппаратура. Динамометр Шоппера, полоски ткани размером 5×12 см груз в 5 кг.

Определение. Полоски с изнанки протираются стальной щеткой или наждачной бумагой. Освобожденные от шпихты концы полосок смазывают испытуемым клеем по площади 2,5×5 см, склеивают намазанные поверхности и помещают на 30 минут под груз в 5 кг, снимают груз и сушат при комнатной температуре в течение 24 час. Высушенные образцы разрезают в продольном направлении на полоски шириной по 1,5 см. Свободные концы склеенных полосок закрепляют в динамометре Шоппера и производят разрыв по склеенному слою. При каждом испытании клея производят шесть разрывов. Из трех больших вычисляют среднюю величину разрывного усилия, делят ее на 1,5 и таким образом получают сопротивление на разрыв сухой пленки клея в граммах на линейный сантиметр.

Капиллярное поднятие клея. Капиллярным поднятием клея называется способность клея смачивать на некоторую высоту опущенную в него полоску фильтровальной бумаги в силу капиллярности (волосности). Высота смачивания дает представление о том, насколько сильно данный клей промачивает переплетный материал (бумагу, коленкор).

Аппаратура. Деревянная стойка высотой 15 см, стаканчик на 25 мл, полоски фильтровальной бумаги размером 2×25 см с нанесенными на одном конце делениями по 1 мм.

¹ Описываемое ниже испытание требует применения специальной аппаратуры и потому возможно в лабораторных условиях. Относительное представление о сопротивлении клея на разрыв можно составить путем сопоставления уже примененного клея с новым при помощи подвешивания к склеенным полоскам ткани различных грузов и определения того груза, который производит разрыв; испытываться должны две серии образцов, из коих одна склеена уже известным клеем, другая — испытуемым.

Определение. Испытуемый клей наливают в стаканчик до краев. Полоски фильтровальной бумаги одним концом закрепляют кнопкой на перекладине деревянной стойки, а другим разграфленным на миллиметры концом погружают в стаканчик с клеем на глубину скола 1 см; по истечении 30 мин. отмечают высоту смачивания в миллиметрах.

Такое же определение производят с другой полоской фильтровальной бумаги, помещаемой в стаканчик с дистиллированной водой. Первый отсчет умножают на 100 и делят на второй. Таким образом, капиллярное поднятие клея выражают в процентах по отношению к капиллярному поднятию дистиллированной воды.

Липкость клея. Липкостью клея называется прочность скрепления двух поверхностей влажным слоем клея, выраженную в граммах отрывающего груза на 1 линейный сантиметр склеиваемой поверхности. Липкость клея показывает, насколько прочно при загибании краев переплетных материалов клей удерживает их от обратного разгибания.

Аппаратура. Прибор для определения липкости клея, бюретка на 50 мл с боковым краном, полоски коленкора размером 2×25 см, куски картона размером 5×10 см.

Прибор для определения липкости клея представляет лабораторные технические весы без чашек. На одно коромысло подвешивается стеклянный стаканчик на 50 мл, а на другое металлический цилиндр с песком, служащий противовесом для стеклянного стаканчика. К нижней части цилиндрика прикрепляется зажим для полосок коленкора.

Определение. Уравновешивают коромысло весов и опускают его. Один конец полоски коленкора смазывают тонким слоем испытуемого клея по площади 2×1 см, дают лежать на воздухе 1 мин. и приклеивают к картону, закрепленному на подставке весов грузом. На приклеенную часть полоски коленкора кладут груз в 200 г, поднимают коромысло весов и свободный конец полоски коленкора прикрепляют в натянутом положении зажимом к коромыслу весов. По прошествии 30 сек. начинают медленно приливать в стаканчик из бюретки воду. Приливание воды прекращают, когда приклеенная часть полоски коленкора начнет отделяться от картона. Количество миллиметров прилитой в стаканчик воды, деленное на 2, показывает липкость клея в г/см.

Испытание проводят через различной продолжительности выдержки промазанной клеем полоски перед приклеиванием ее к картону, получая кривую изменения силы схватывания клея в зависимости от «загона».

Эластичность пленки клея. Эластичность пленки клея характеризует ее способность выдерживать изгибы под более или менее острыми углами без появления трещин. Испытание производится на приборе НИЛКа, состоящем из вертикальной металлической станины и шести металлических стержней диаметром 20, 15, 10, 5, 3 и 1 мм, вделанных в станину и расположенных в два ряда в указанной выше последовательности.

Определение. Клей наносится тонким слоем на кусок алюминиевой фольги, имеющей в ширину 15—20 мм и толщину 0,065—0,07 мм, и высушивается при комнатной температуре.

Затем производится изгиб фольги на стержнях от большего диаметра к меньшему. Мерой эластичности является диаметр того стержня, при изгибании на котором пленка образует трещины. Хотя испытания на эластичность весьма наглядны, тем не менее соответствующих числовых показателей для клея различного назначения мы не имеем.

Сухой остаток. Точно отвешенную на аналитических весах навеску в 1—2 г клея сушат до постоянного веса в сушильном шкафу при температуре 100—200° и по формуле $\frac{100 \cdot c}{d}$ ‰, в которой c — вес высушенной навески, а d — вес навески клея, рассчитывают процент содержания сухого остатка.

Содержание золы. Сжигают на некоптящем пламени сухой остаток, полученный в предыдущем определении, до полного сгорания всех органических веществ и по формулам: $\frac{100 \cdot e}{d}$ или $\frac{100 \cdot e}{c}$ ‰, в которых e — вес золы; c и d — приведенные обозначения, рассчитывают процент содержания золы, причем первая формула дает процент содержания золы в клее, а вторая — в его сухом остатке.

Наиболее благоприятные показатели по различным испытаниям клея приведены ниже (стр. 34).

Определение pH. Одним из существенных показателей качества клеев для переплетных работ является их кислотность, определяемая числом pH. Определение pH осуществляется весьма просто применением нескольких красителей, так называемых «индикаторов». Ниже приводим данные для определения pH.

Растворы индикаторов

Метилоранж	0,1% в воде	При pH = 3 — 4,4 изменяет красный цвет на ранжесвый
Метилрот	100 мг растворить в 100 см ³ спирта и добавить воды до 100 см ³	При pH = 4,4 — 6,2 изменяет красный цвет в желтый
Нейтральрот	100 мг растворить в 100 см ³ спирта и добавить воды до 100 см ³	При pH = 5,8 — 8 изменяет красный цвет на желтый
Фенолфталеин	1 г растворить в 60 см ³ спирта и добавить воды до 100 см ³	При pH = 8,2 — 10 изменяет бесцветную окраску на красную

Испытание производят таким образом: в фарфоровые чашечки или часовые стеклышки, поставленные на белую бумагу, вносят около 1 см³ испытуемого раствора и к нему прибавляют 1—2 капли раствора индикатора, идя при этом систематически или от самого кислотного (метилоранжа) к самому щелочному (фенолфталеину), или наоборот.

При этом получается следующее:

а) Испытуемый раствор дает с одним индикатором окраску, присущую ему в щелочном растворе, а для соседнего индикатора — в кислом растворе. Тогда pH испытуемого раствора, примерно, равен средней величине. Например: пусть испытуемый раствор дает с метилротом желтую, а с нейтральротом красную окраску; его pH измеряется средней, т. е. равно, примерно, $\frac{6,2 + 6,8}{2} \cong 6,5$.

б) Испытуемый раствор дает с каким-нибудь индикатором его переходную окраску, а с обоими соседними — их крайние, например: с метилротом — оранжевую, а с метилоранжем — желтую и с нейтральротом — красную. Его pH, примерно, равно средней для метилрота, т. е. $\cong \frac{4,4 + 6,2}{2} \cong 5,3$.

в) Испытуемый раствор дает: с метилоранжем — красную окраску; его pH $\leq 3,0$; с фенолфталеином — розовую окраску; его pH — от 8 до 9; с фенолфталеином — красную окраску; его pH — от 8,5 до 9,5; с фенолфталеином — малиновую окраску; его pH — от 9 до 10 и выше в зависимости от густоты окраски.

Классификация клеев и основные технологические требования к ним. Применяемые для переплетных работ клеи можно разбить на четыре группы:

Клей для работ с бумагой — крытье крышек обложечной бумагой, приклейка форзаца, вставка книжных блоков в крышки и оклейка корешков бумагой.

Свойства бумаги (высокая впитывающая способность, жесткость в сухом и мягкость во влажном состоянии, быстрая деформация в сторону удлинения линейных размеров при увлажнении и медленная обратная деформация при высушивании) определяют следующие технические требования, предъявляемые к клею:

а) клей должен быть достаточно жидким и свободно вытекать из отверстия клеевого бака на валики клеемазальной машины, либо равномерно наноситься кистью;

б) должен ложиться на бумагу тонким слоем;

в) должен быстро увлажнять бумагу для придания ей мягкости;

г) должен обладать липкостью, достаточной для схватывания загибов бумаги и не допускающей обратного разгибания;

д) не должен изменять цвета бумаги и оставлять на ней полос и пятен.

Клеи для работ с коленкором — крытье папок коленкором, штукровка папок коленкоровым корешком.

К этой группе клеев предъявляются следующие технические требования:

а) при намазке с валиков клей должен ложиться на коленкор тонким, равномерным слоем;

б) клей не должен промачивать коленкор насквозь, но должен умеренно смягчать его для облегчения загибки краев;

в) коленкор под действием клея не должен скручиваться;

г) до загибки краев коленкора на картон клей должен выдерживать «загоги» в 8—10 мин.;

д) отстав, наложенный на клеевой слой, должен легко сдвигаться, что необходимо при корректировке положения отстава;

е) загибка краев коленкора на картон должна быть легкой и закрепление прочным;

ж) склейка коленкора с картоном должна быть прочной, и при отрыве коленкора от картона должна нарушаться поверхность картона;

з) на поверхности готовой папки не должно быть морщин и неровностей от применения клея;

и) внешний вид коленкора на папке, его блеск и тиснение не должны изменяться;

к) дополнительное требование для штукровки: высокая липкость клея и прочность склейки, так как при штукровке поверхность склейки очень мала.

Клеи для работ с ледерином. Основным требованием к клею для работ с ледерином является высокая липкость, так как ледерин обладает большой упругостью и при намазке клеем не увлажняется и не смягчается.

Клей для проклейки корешков книжных блоков и приклейки каптала. Для приклейки корешков клей должен отвечать следующим условиям:

а) легко размазываться на корешках кистью, ложиться ровным тонким слоем и проникать между тетрадами на 1—2 мм и не загрязнять обрезов книги;

б) клей на корешках должен высыхать при комнатной температуре за 2—3 часа;

в) при круглении корешков клей не должен трескаться и осыпаться;

г) при раскрывании высохшего блока и изгибе корешка на 180° клей не должен трескаться и издавать хруста, корешком не должен подламываться; пленка клея должна оставаться эластичной и неповрежденной;

д) при расправлении блока по месту склейки тетрадей между последними не должно быть просветов, при изгибе корешка тетради не должны расходиться;

е) клей не должен вызывать ржавления проволоки, к клею, применяющемуся для приклейки каптала, основными требованиями являются: высокая липкость, прочность склейки бумаги с тканью и сохранение липкости клея после намазки его на корешки не менее 4—5 мин.

Характеристика применявшихся клеев. Костный клей дает хорошие результаты при работе с коленкором и ледерином, а также при заклежке корешков, книжных блоков, но высокая стоимость его и дефицитность ограничивают его потребление; для работы с бумагой костный клей менее пригоден, чем крахмальный клейстер, так как он не размягчает бумаги и ведет к образованию морщин. При вставке книжных блоков в крышки костный клей слишком быстро прихватывает форзац, что затрудняет исправление неправильной вставки.

Декстрин также относится к дорогим и дефицитным клеям; кроме того, по склеивающим свойствам декстрин очень слабый клей с малой липкостью и низким сопротивлением на разрыв. С добавкой буры декстрин применялся для крытья коленкором. Для ледерина и штуковки крышек декстрин применяется только в смеси с костным клеем.

Картофельный крахмал (клейстер) является общепринятым клеящим веществом при работе с бумагой; он дает достаточно прочную склейку; правда, крахмальный клейстер

имеет существенные недостатки: при охлаждении он густеет, отсекает воду и при намазке ложится комками.

Маисовый крахмал обладает аналогичными с картофельным крахмалом свойствами, но менее пригоден для переплетных работ, так как он клейстеризуется и загустевает при более высокой температуре и быстрее отсекает воду.

Бисульфатный клей в смеси с декстрином применяется для изготовления коленкорозых крышек и для крытья крышек коленкоровым корешком. Без декстрина сильно промачивает и корбит коленкор.

Крахмал, окисленный персульфатом, применяется для заклейки корешков и в смеси с декстрином для работ с коленкором (дефицитность и высокая стоимость персульфата аммония сильно ограничивают его потребление).

Окисленный крахмал НИИПИТа (продукт обработки маисового крахмала хлорной известью) является почти универсальным клеем и может быть применен для заклейки корешков книг, для работ с коленкором и бумагой, а также с мягкими сортами ледерина; таким образом, он может заменить 70—80% костного клея (его изготовление до войны было освоено на одном из заводов Северо-Осетинской АССР).

Из приведенного обзора клеев видно, что применяющиеся в типографии клеи обладают теми или иными недостатками и не являются универсальными (за исключением, пожалуй, последнего из рассмотренных), т. е. клей может быть применен только для одного или максимум для двух процессов. Этим объясняется обилие рецептур клеев в полиграфии; исключением является лишь костный клей, но продукт этот дорогой и дефицитный.

Дефицитность большинства перечисленных клеящих веществ в настоящее время заставляет изыскивать новые клеевые вещества, более доступные. При подборе следует руководствоваться техническими требованиями к клеям для разных процессов и их показателями.

Наименование показателей	Назначение клеев			
	для бумаги	для коленкора	для ледерина	для заклейки корешков
Вязкость при 40° в сек.	d шарика в мм 10—30	Конусом ИИЛК 10—30	d шарика 3 мм 4—10	d шарика 3 мм 1—5
Липкость в г/м не ниже	2	3	7	2,5
Капиллярное поднятие в %	15—30	0	0	0
Сопровление на разрыв в 1/см не ниже	700	700	700	700

ЗАМЕНИТЕЛИ КЛЕЕВ

Ниже приводится характеристика вполне доступного сырья для получения качественного клея и решается вопрос о приспособлении мало или еще совсем не используемых клеедающих веществ (казеин, пектин).

Мездровый клей из отходов меховой промышленности. Отходами меховой промышленности являются кусочки мездры, т. е. нижнего слоя шкур, снимаемого в процессе изготовления меха, и обрывки меха, причем последние сильно заволошены и потому являются менее выгодными для получения мездрового клея, нежели первые. Лабораторные образцы мездрового клея прошли испытания в типографиях на разных процессах, а именно: на заклейке книг, крытье обложек бумагой, крытье ледерином и коленкором, причем во всех случаях в общем клей дал положительный результат, т. е. имеет большую клейкость, не дает выцветания бумаги, быстро сохнет и не дает раскола, не окисляет проволоки.

Производство мездрового клея можно разбить на четыре этапа:

Подготовка сырья, т. е. его очистка и химическая обработка для создания возможности применения наиболее рациональных условий последующих операций. Назначение этого этапа—удаление из сырья всех примесей¹, которые в дальнейшем могут снизить клеящие свойства. Одновременно достигается также предварительное разрыхление соединительной ткани кожи и частичное расщепление внутри молекул.

Подготовка сырья достигается многократной промывкой его водой и золкой (щелочной обработкой). В качестве щелочного реагента обычно используется молочко гашеной извести, имеющее ряд преимуществ по сравнению с другими щелочами. В последующем принимаются меры для удаления примесей, переходящих из сырья в клеящие растворы.

После обработки золкой сырье необходимо подвергнуть воздействию кислот, чтобы перевести коллагенаты металлов обратно в коллаген и нейтрализовать излишнюю щелочность сырья.

¹ Имеются в виду грязь, пот, кровь, жир и др., кроме коллагена, белковые вещества, как эластин, альбумин, муцины.

Варка бульонов, т. е. перевод в раствор клеедающих частей сырья в виде мало концентрированных растворов, отделение от шерсти и главной массы жира. Этот этап осуществляется обработкой сырья водой при повышенной температуре (60—95°) и имеет назначение перевести в раствор коллаген в виде глутина и затем фильтрацией клеевого раствора отделить его от всех нерастворимых примесей и отходов. Этот перевод является длительным и часто рассматривался, как гидролиз:

коллаген + вода \rightleftharpoons раствор глутина.

Обычно варку, бульонов ведут в несколько приемов для одного и того же сырья, чтобы сократить время водно-термического воздействия на перешедшие уже в раствор вещества.

Упарка бульонов (получение галлерты). Этот этап обычно осуществляется в вакуум-аппаратах для понижения температуры и сокращения времени выпарки.

Сушка галлерты, т. е. получение плиточного клея. Мездровый клей, полученный из отходов меховой промышленности, может найти обширное применение во всех процессах переплетно-брошировочного производства по многочисленным, уже имеющимся рецептам. Научно-исследовательским институтом полиграфической и издательской техники этот клей проверялся на разных процессах. Ниже приводится проверенная НИИПИТом рецептура клеевых растворов по отдельным операциям и их показатели (стр. 37).

Метод изготовления: в аппарат для варки клея вносят нужное количество 50%-ной галлерты и, нагрев ее при размешивании до 80°, проверяют ареометром Зура процент содержания в ней товарного клея. Затем при размешивании добавляют постепенно воду так, чтобы получился клеевой раствор требуемой концентрации по Зуру, после чего, прибавляя антисептик, все размешивают до полного растворения. Клей используют в производстве при температуре не ниже, примерно, 40°.

Казеиновый клей. Казеин является прекрасным клеедающим веществом и сравнительно легко доступен для полиграфической промышленности. Его применение в различных операциях переплетно-брошировочных работ взамен дефицитных крахмала и животного клея является экономически вполне целесообразным. И технологически это является также желательным ввиду возможности приготовления простыми и легко выполнимыми приемами клеевых растворов, обладающих нужными для переплетно-брошировочных работ свойствами.

	Клей для работы с ледяным и при вставке блоков		Клей для работы с коренкором (бумагой)		Клей для проклейки корешков блока и приклейки каптала
	мягким	жестким	мягким	жестким	
Рецепт изготовления (в %)					
Животный клей	45—48	50	30 · 40	35	40—45
Бетанафтол (фенол)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,3
Вода	54,75—51,75	49,75	69,75—59,75	52,75	59,7—54,7
Декстрин	—	—	—	12	—
Показатели отдельных образцов клея (в %)					
Содержание влаги	—	51,0	—	—	56,15
Содержание сухого остатка	—	49,0	—	—	43,85
В том числе золы	—	1,75	—	—	1,66
Вязкость, диаметр шарика 5 мм:					
при 40° (в сек.)	—	4,3	—	1	2
при 20° »	—	Шарик не проходит	—	Не проходит	Не проходит
Липкость (в г/см)	—	16,8	—	6,3	12,4
Спротивление разрыву (в г/см)	—	3349	—	1366	1175
Капиллярное поднятие	—	Нет	—	Нет	Нет

Трудности, встречающиеся на пути внедрения у нас казеина являются, главным образом, следствием отсутствия методики и рецептуры варки из него клеев.

Казеин представляет собой белковое вещество. Он встречается и извлекается из продуктов как животного происхождения (молоко), так и растительного (соя). Оба вида казеина—животный и растительный—неидентичны друг другу. Кроме того, метод извлечения также влияет на свойство получаемого продукта. Так, например, различают два сорта молочного (животного) казеина: сычужный и кислотный, отличающиеся один от другого по своей зольности, кислотности и растворимости. Существует даже указание, что клей можно готовить только из кислотного казеина и что сычужный для этой цели не годится. Но даже и внутри каждого сорта возможны относительно большие колебания некоторых свойств в отдельных образцах в зависимости от подробностей их изготовления.

Казеин в воде не растворим, но растворяется в ней в присутствии золеобразователей, например, в крахмальном клеестере, в растворах декстрина или иодифицированного крахмала. Растворяется он в растворах гидрата окисей щелочных и щелочно-земельных металлов, их растворимых карбонатов, фосфатов и других солей слабых кислот тех же металлов. При этом казеин ведет себя как кислота, давая солеобразные соединения, и вытесняет углекислоту из карбонатов.

В клеевых смесях технический казеин явится фактором, который будет способствовать значительному снижению их рН.

В литературе есть указание, что 1 г казеина может соединяться с $9,9 \text{ см}^3$ $0,1 N$ раствора щелочи, причем он дает основаниями соединения, называемые казеинатами.

Максимальная вязкость растворов казеина лежит в зоне $\text{pH} = 9,1—9,25$. Действительно, в процессе изготовления различных грубных клеев во время сжижения их было неоднократно замечено, что переход рН от 10 к 8 сопровождается значительным разжижением клеевой массы.

Суммируя имеющиеся сведения по свойствам казеина, его производных и соединений, нужно сделать следующие заключения об условиях, наличие которых необходимо для приготовления качественного клея, пригодного для переплетно-брошировочного производства, а именно:

- 1) клеевая масса должна иметь рН около 8,0;
- 2) наиболее пригодными явятся казеинаты щелочных металлов — все растворимые в воде, коллоидные системы которых являются наиболее устойчивыми в термическом отноше-

нии и в отношении реагирования на присутствие других компонентов смеси;

3) кальциевые казеинаты, частично растворимые и частично не растворимые в воде, коагулируют при более низких температурах, чем натриевые, а также в присутствии разных электролитов и в том числе поваренной соли; их использование для получения однородной клеевой массы все же возможно при наличии в ней золеобразователей, в том числе растворимых казеинатов кальция;

4) варка клея должна идти при подогреве и энергичном размешивании;

5) для увеличения вязкости и устойчивости клеевой массы целесообразно введение в нее многовалентных ионов Cu^{++} , Zn^{++} , PO_4^{--} и др.

В практике наших переплетно-брошировочных предприятий имеются два вида продуктов, из которых могут быть изготовлены казеиновые клеи, а именно: казеин (чаще всего без указания его происхождения) и казеиновый порошок (клей). Последний представляет собой готовую смесь, в которую входит, кроме казеина, еще известь в размере около 20% и в небольших количествах медный купорос, фтористый натрий и другие компоненты. При изготовлении из этого материала клея получаются казеинаты кальция, присутствием которых и обуславливаются клеящие свойства. Трудности его использования заключаются, главным образом, в том, что приготовляемый из него клей имеет недопустимо высокое для практики нашего производства рН (12 и выше). Таким образом, для использования казеинового порошка необходимо снизить его чрезмерную щелочность. Для использования же казеина необходимо перевести его в раствор путем образования соответствующих казеинатов, что сопровождается повышением рН. В обоих случаях в готовой клеевой массе рН должен быть доведен, примерно, до 8.

Этот вопрос разрешается по существу одним и тем же путем, а именно: введением в клеевую массу соответствующих солей, имеющих в случае применения казеина щелочную реакцию, а при применении казеинового порошка — кислую. Для первого была выбрана сода, а для второго — однозамещенный фосфат натрия.

Сода имеет ряд преимуществ перед другими, более или менее доступными щелочными реагентами. Этот материал поступает на наши предприятия в достаточно чистом и однородном виде, поэтому дозировка его будет простой и стандартной. Однозамещенный фосфат натрия был выбран благодаря тому, что его присутствие желательнее с точки зрения улучшения

качества клеевой массы. Для повышения качества клея, изготавливаемого из казеина, было бы целесообразно использовать вместо соды натриевые соли кремневой кислоты в виде растворимого стекла, если бы оно оказалось доступным.

После ряда опытов был установлен следующий рецепт приготовления клея из казеина.

Рецепт А. Клей из казеина.

Компоненты	Состав		
	количество	(в %)	
		ко всей массе клея	к содержа- нию казеи- на
Вода	460 см ³	78,71	—
Казеин	100 г	17,11	100
Медный купорос кристаллический	2,4 „	0,41	2,4
Сода кристаллическая	22 „	8,77	22

Примечание. Кристаллическая сода может быть заменена кальцинированной, причем 2,6 г кристаллической соды эквивалентны 1 г кальцинированной. Медный купорос не должен содержать свободной серной кислоты.

Метод изготовления. Растворяют в 400 см³ воды, 2,4 г медного купороса кристаллического, затем в раствор вносят 100 г казеина и все размешивают. Примерно, через 30 мин. туда же вносят раствор из 22 г кристаллической соды и 60 см³ воды и, продолжая размешивание, нагревают смесь до 55—60°, до полного растворения и получения однородной массы. Вся масса непосредственно после внесения содового раствора имеет рН ≥ 10 (красная окраска фенолфталеина), а к концу — около 8 (бесцветный фенолфталеин и желтый нейтраль-рот).

При лабораторных испытаниях этот клей выявил следующие качества. В горячем виде жидкий и легко, без нитей, размазывается, совершенно не промачивает бумаги и коленкора, обладает хорошей схватываемостью: без загона приклеил кромку—загиб шириной 10 мм жесткого ледерина, и в то же время допускает загон до 10 мин.: обладает большой клеящей силой: при срыве наклейки она сходит вместе с верхним слоем картона. При охлаждении желатинируется; в этом состоянии так же хорошо размазывается кистью и проявляет те же хорошие клеевые качества. При нагревании вновь распускается, не снижая при этом своих клеевых качеств. Легко разводится водой и обладает длительной стабильностью. В лаборатории хранились продолжительное время и повторно испытывались образцы этого клея. Через пять суток хранения

одного образца клеящая его сила не проявляла заметного снижения: он приклеил кромку — загиб жесткого ледерина шириной 8 мм при 10-минутном загоне. Через 14 суток хранения его липкость, измеренная по методу НИИПИТа, равнялась 3,65 г/см.

Другой образец этого же клея дал следующие изменения величины липкости, измеренные по тому же методу:

Через 2 суток 4,75 г/см
 ” 9 ” 3,25 ”
 ” 14 ” 1,75 ”

При хранении клей все же разжижается и одновременно снижает свою клеящую силу и липкость. Это происходит в силу «старения» той коллоидной системы, которую составляет данный клей (освобождение «связной воды»). Поэтому заготовка его впрок на время больше трех дней не рекомендуется. Но стабильность и на этот срок для казеиновых клеев является длительной и на такой срок не понадобится.

Медный купорос вносился в качестве консерванта; благодаря ему на клеях, хранившихся в лаборатории около 15 дней, а также на наклейках- «намазках», хранившихся более двух месяцев, абсолютно никаких следов плесени не было обнаружено.

При необходимости получения более жидкого клея можно соответственно изменить количество воды, входящее в его состав. Но рецептурное соотношение весовых количеств казеина, соды и медного купороса должно быть сохранено. По этому рецепту можно готовить клей из растительного (соевого) и молочного казеина при условии сохранения того значения pH, которое указывалось в методе его изготовления.

Дефектом этого клея является его окрашенность и способность просвечивать, особенно при горячей намазке, через тонкую бумагу или светлоокрашенный колленкор (см. ниже).

Рецепт Б. Клей из казеина с животным клеем

Компоненты	Состав		
	количество	в %	
		ко всей массе клея	к содержанию казеина
Вода	600 см ³	82,81	—
Казеин	90 г	12,44	100
Мездровый клей	15 ”	2,07	16,67
Сода кристаллическая	18 ”	2,48	20,00
Фенол кристаллический	1,5 ”	0,20	1,67

Примечание. См. примечание к рецепту А.

Метод изготовления. Растворяют в 200 см³ воды 18 г кристаллической соды и в этот раствор вносят при раз-

мешивании 90 г казеина, а затем, продолжая размешивать, еще расплавленный, заранее приготовленный из 15 г мездрового клея и 200 см³ воды гель. Смесь размешивают и слегка подогревают до растворения казеина, после чего к ней прибавляют 1,5 г кристаллического фенола и все размешивают до полного растворения и получения однородной массы. pH непосредственно после внесения мездрового клея не ниже 10, а к концу около 8. Растворение и гомогенизация в этом клее идет быстрее и при более низкой температуре, чем в предыдущем. Клеевые его свойства аналогичны свойствам клея А. Так, например, свежеприготовленный проклеил кромку — загиб ледерина шириной 6 мм, при хранении 2 суток проявлял ту же липкость и только через 5 суток разжижился и ухудшил свои клеевые качества. В то же время он более жидок, чем клей А, хорошо, абсолютно без «нитей», размазывается и не промачивает бумагу и коленкор, легко может быть разведен водой. При необходимости получения более сильного клея можно уменьшить количество воды, но при этом сохранить по рецепту весовые количества других компонентов.

Получение, примерно, одинаковых клеевых качеств у клеев А и Б является интересным моментом, так как клей А содержит клеедающего вещества 17% и клей Б всего 14,5%, если даже суммировать содержание казеина и мездрового клея, что в полном объеме вряд ли допустимо. Как видно, этот эффект нужно отнести за счет более низкой температуры приготовления клея Б, благодаря чему в меньшей степени проходила деструкция мицелл казеина и за счет того, что мездровый клей, являясь золеобразователем для казеина, образует с ним сложные мицеллы, т. е. является фактором увеличения степени агрегатности клеедающего начала.

Фенол вносился как антисептик. Благодаря ему клеевая пленка получала желтую окраску, которая при тонком переплетном материале может отчасти просвечивать.

Клей из казеинового порошка (26)

Компоненты	Состав		
	количество	в %	
		ко всей массе клея	к содержанию казеина в порошке
Вода	540 см ³	81,36	—
Казеиновый порошок	100 г	15,07	100
Однозамещенный фосфат натрия	21,2 „	3,19	21,2
Медный купорос кристаллический	2,5 „	0,38	2,5

Метод изготовления. В раствор 2,5 г медного купороса в 440 см³ воды вносят 400 г казеинового порошка и при размешивании подогревают до 50—60°. Минут через 15 после растворения порошка прибавляют при размешивании раствор из 21,2 г однозамещенного фосфата натрия в 100 см³ воды и продолжают нагрев и размешивание до получения однородной массы. До прибавления однозамещенного фосфата натрия рН раствора клея больше 10, а после — около 8,0.

Клей получается в основном такого же качества, как клей А и Б. При лабораторном испытании он проявил ту же, примерно, липкость, клеящую способность, консистенцию и другие свойства, в том числе и легкую возможность разведения водой. После хранения в течение 8 суток его липкость (по методу НИИПИТа)—4,85 г. Клей испытывался в заводском масштабе и выявил свою пригодность для переплетно-брошюровочных процессов.

Все три разновидности казеинового клея могут быть легко приготовлены в наших переплетно-брошюровочных предприятиях и в готовом виде обладают таким рН, при котором возможно их применение как с точки зрения сохранения качества переплетного материала, так и с точки зрения гигиены труда. Схватываемость и клеящая сила дают возможность их применения почти на всех процессах. Легко выполнимое разведение этих клеев водой и, наоборот, уменьшение количества воды при их изготовлении дают возможность изменять консистенцию клеев и одновременно другие клеящие свойства, что, в свою очередь, может увеличить область их применения. В горячем виде они совершенно жидки и легко, абсолютно без нитей, размазываются, в холодном желатинируются, но и в таком виде также легко, без нитей, размазываются и могут быть использованы.

Основной момент контроля при их изготовлении: указанное в методике изменение рН обрабатываемой массы и особенно получение готового клея с рН = 8,0. Если же в готовом клее рН отличается от этой величины, что может явиться следствием колебаний в свойствах отдельных образцов казеина или казеинового порошка, то необходимо в процессе приготовления клея соответственно изменить количество соды или однозамещенного фосфата натрия. Медный купорос необходимо брать в кристаллическом виде или перекристаллизованным, чтобы избежать присутствия в нем свободной серной кислоты или основной соли, часто являющихся примесями технического медного купороса.

Пектиновый клей. Пектиновый клей представляет собой материал, высушенный до сухого состояния (8—15% влаги)

или до 50%-ной концентрации. В обоих состояниях он легко растворяется в воде комнатной температуры или слегка нагретой. В основном он является продуктом распада пектина, содержащегося в свекле.

В мякоти плодов, корнеплодов и во многих других частях растений находится пектин, а в соках—продукт его начального распада — гидратопектин. Оба продукта чрезвычайно распространены в растительном мире и играют очень большую роль в жизни растений. Пектин в воде не растворим, а гидратопектин легко дает с водой коллоидные растворы.

Из всех продуктов распада пектина носителями клеящих свойств могут являться только высокомолекулярные вещества и особенно гидратопектин. Поэтому производство пектинового клея и приготовление рабочего клеевого раствора должны проходить в таких условиях, при которых гидролиз ограничивался бы образованием по возможности только первоначальных продуктов распада пектина.

Свекольный жом, из которого производится пектиновый клей, содержит только пектин. Чтобы перевести последний в растворимое состояние, т. е. в гидратопектин, и извлечь из жома клей, его прогревают с водой до 40 мин. острым паром (100°) и вываривают 15 мин. при температуре 125—130° (2,5—3,0 атм.). При этом получается клеевой раствор концентрации всего 2,5—3,0%, который необходимо сгустить и затем или выпарить до 50%-ной концентрации или высушить. Во всех этих процессах начальные продукты гидролиза пектина подвергаются дальнейшему расщеплению. Поэтому качества пектинового клея в очень большой степени зависят от схемы его производства и четкости осуществления этой схемы. Приготовление же рабочего клеевого раствора из товарного пектинового не должно являться фактором, снижающим его качества, так как он легко растворяется в воде теплой и комнатной температуры.

Пектиновый клей по основным показателям мало чем уступает костянному или мездровому. 30%-ный раствор его может быть использован при переплетных работах с коленкором, а для дерматина достаточен 25%-ный раствор. Его растворы с концентрацией 35—45% легко размазываются при температуре 40—50° и ложатся ровным слоем. Растворы указанной концентрации показывают вполне удовлетворительную охватываемость, скорость высыхания и клеящую силу. После высыхания приклеенный материал отрывается вместе со слоем картона. В отношении этих, основных клеевых показателей он может быть признан полноценным заменителем остродефицитного животного клея.

К его основным недостаткам надо отнести кислотность и, главным образом, окрашенность. Кислотность клеевых растворов, полученных из лучших образцов пектинового клея, лежит в интервале $\text{pH} = 4,7-5,0$ и в отдельных образцах клея, приготовленного в НИИПИТе из сухого пектина, опускалась до $\text{pH} = 4,1$.

Такая большая кислотность пектинового клея является следствием допущенного при его производстве излишнего развития гидролиза. Изжитие этого недостатка легко достигается прибавлением в клеевую массу едких щелочей и аммиака (см. ниже). Однако наличие его сигнализирует о необходимости применять более мягкий режим производства, при котором не только снижается кислотность, но и улучшаются основные клеящие свойства пектинового клея.

Главным недостатком пектинового клея, мешающим его широкому применению в производственных процессах нашей промышленности, является его темная окраска. Эта окраска или, по крайней мере, ее интенсивность, также является следствием излишне жестких методов производства клея, при которых, возможно, происходит частичное осмоление органических веществ. Наблюдались следующие случаи: «Пектиновый клей 50%-ной концентрации улучшенного качества имеет вид вязкой густой массы светлорыжевого (песочного) цвета... Клей, высушенный на вальцевых сушилках, имеет вид тонких стружек или блесков цвета желатины». Таким образом, применение в производстве пектинового клея соответствующих режимов освободило бы его от обоих недостатков и тем самым расширило бы рамки его применения в нашей промышленности.

Для изжития темной окраски обыкновенных образцов клея были проведены опыты в разных направлениях. Было испытано влияние восстановителей, а именно: сернистого и серноватистого натрия. Обе соли не дали заметного осветления клея. Такой же отрицательный результат дало применение абсорбентов (животный уголь и активированный древесный) с последующей фильтрацией. Лучшие результаты по отбеливанию пектинового клея дало применение фосфорной или щавелевой кислот или их кислых солей. Однако, так как при этом низкий pH клеевой массы, о котором говорилось выше, снижается еще больше, пришлось в рецептуру клеев внести щелочи (едкая щелочь или аммиак), чтобы поднять их pH , примерно, до 7,0.

Заводские испытания пектиновых клеев по приводимой ниже рецептуре дали положительные результаты.

Рецептура пектиновых клеев для приготовления одного литра клея

Исходные материалы	Для крытья крышек коленкоу ом		Для крытья коленкоровыми корешками		Для заклейки корешков и приклейки каптала		
	I	II	I	II	I	II	III
Пектиновый клей (в г)	455	455	422	422	212	312	455
Костный клей (в г)	—	—	92	93	83	86	—
Вода (в см ³)	496	420	447	447	550	—	370
Едкий натр (в г)	50	—	4,7	—	3,6	—	—
Щавелевая кислота (в г)	36,1	—	25,0	—	26,0	—	—
Аммиак (25%-ный) в см ³	—	50	—	46,4	—	34,3	50
Хлористый аммон й (в см ³)	—	50	—	46,4	—	34,3	50
Фосфорная кислота (в г)	—	25	—	23,2	—	17,2	25
Глицерин (в г)	—	—	27,5	46,2	26,5	26,5	50
Антисептик (в г)	2	1,2	1,3	1,3	1,0	1,6	1,2

Примечание. В качестве антисептика служит бетанафтол или оксидифенил.

Для приготовления рабочих растворов клеев в оцинкованный или деревянный бак наливают горячей воды, вносят химикаты согласно рецептуре, хорошо размешивают и по частям вносят просеянный пектиновый клей. Далее все перемешивают до полного растворения клея и процеживают через марлю. При изготовлении большого количества клея пользуются тестомешалками. Костный клей вводят в виде галерги или же концентрированного раствора.

Исходя из требований к клеям и показателей фактически применяющихся клеев, необходимых для разных переплетно-брошировочных процессов, и владея методикой контроля качества клея, можно с успехом на местах использовать для отдельных процессов и ряд других заменителей клеев из имеющегося в наличии сырья.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОЦЕНКИ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ

Выше были рассмотрены различные заменители брошировочно-переплетных материалов в широком понимании самой замены. Для суждения о степени целесообразности применения того или иного из описанных заменителей рассмотрим их в соответствии с намеченным выше планом оценки (стр. 11).

Расширение объема применения шитья втачку и внакидку взамен шитья на марлевых машинах не вызывает осложнений в технологии (если не считать изменений раскладки в корешке), не влияет на оборудование, ведет к снижению стоимости. С некоторым ухудшением качества для изданий увеличенного объема можно примириться, если рассматривать это ухудшение как временное явление, на смену которому придут новые, более совершенные способы скрепления блоков.

Переход с шитья проволокой на шитье нитками ведет, вообще говоря, к улучшению качества, но требует замены проволокошвейных машин ниткошвейными и соответственно этому вызывает изменение технологических функций, выполняемых машиной. При переходе с шитья проволокой под брошюру на такое же шитье нитками исключается необходимость применения марли. Вместе с тем шитье нитками имеет еще и экономические преимущества перед шитьем проволокой и со стороны производительности, и со стороны себестоимости процесса, и в отношении стоимости материалов. Однако ограниченность парка швейных машин СССР сокращает возможность широкого применения шитья нитками.

Весьма рекомендуемый на основе практики США способ шитья нитками втачку, к сожалению, в условиях нашего оборудования не может быть использован. Наличное оборудование нашего швейного парка едва ли может быть без особых осложнений переделано на шитье нитками. Причинами к этому служат следующие обстоятельства: 1) при шитье проволокой имеет место процесс образования скоб, между собой не связанных, при шитье же нитками образуются

стежки, связанные между собой и последовательно закрепляемые; 2) при шитье проволокой отрезаются один или несколько кусочков проволоки, из которых формируются загнутые скобы, входящие в блок, и затем загибаемые; при шитье нитками последние не отрезаются машиной от нитей, сматываемых с катушек, иглы, несущие нитки, вводят их в блок и выводятся наружу, где специальный комплект игл формирует стежки и должен произвести закрепку ниток. Из этой краткой характеристики видно, что переделка проволокошвейных машин, аппаратных и тачалок на шитье нитками является достаточно сложным мероприятием, так как в существующем оборудовании необходимо переделать швейный аппарат в основных его элементах. Проще этого, пожалуй, будет начать изготовление специальных ниткошвейных машин для полиграфии, которые могли бы шить и втачку, или на первых порах попытаться приспособить для указанной цели какой-нибудь из видов специальных швейных машин, например, обувных.

Скрепление блоков без шитья при помощи клея выдвигает ряд технологических проблем.

Во-первых, надлежит решить задачу фальцеобразования для последующего бесшвейного скрепления блока. Приведенные выше (стр. 12) два приема не являются единственно возможными. Если в зависимости от формата и доли листа можно при помощи ручной фальцовки добиться различными приемами такого формирования лагена, чтобы он состоял из четверок, то при машинной фальцовке на ножевых машинах эта задача полностью не решается, аналогично и на ротационных машинах.

Основные условия фальцовки для формирования лагена с последовательно идущими, а не вложенными четверками, сводятся к следующему.

Отпечатанный лист должен представлять собой бумажную полосу с двумя рядами страниц, причем страницы либо расположены вдоль полосы по горизонтали (т. е. верхний ряд и нижний ряд имеют смежные поля в головках), либо располагаются вдоль полосы по вертикали (т. е. правый и левый ряды полос имеют смежными корешковые поля). При этих условиях лист может иметь 8 страниц (4 доли), 16 страниц (8 долей — 2 ряда по 4), 24 страницы (12 долей — 2 ряда по 6), 32 страницы (16 долей — 2 ряда по 8).

Если лист не представляет собой двухрядного расположения страниц, например 32 стр. — 16 долей, 4 ряда по 4 с каждой стороны листа, то для осуществления необходимой

фальцовки он должен быть разрезан либо на две части с двухрядным расположением, либо на 4 части по 8 страниц¹.

Для фальцовки под скрепление блока без шитья возможно также однорядное расположение страниц — по горизонтали с открытыми верхним и нижним полями.

Самая фальцовка при двухрядном вертикальном расположении страниц требует первого вертикального продольного сгиба и последующих перпендикулярных первому, но параллельных между собой двух или трех сгибов (в зависимости от числа страниц); при двухрядном горизонтальном расположении сначала осуществляются все сгибы в смежных корешковых и передковых полях, параллельных между собой по типу фальцовки гармошкой, а последний сгиб перпендикулярен предыдущим.

Аналогично при однорядном расположении страниц применяется система параллельных фальцев — гармошкой. Фальцовка восьми страниц приводится к одному из рассмотренных случаев. Практически фальцовка гармошкой может быть осуществлена либо вручную, либо на фальцкассетных машинах. Следовательно, в наших условиях (при отсутствии кассетных машин) эти способы фальцовки едва ли приемлемы для массовых тиражей. Двухрядное вертикальное расположение страниц дает возможность на первые два сгиба использовать ножевые фальцмашины, а третий сгиб производить вручную или передавать на машину для фальцовки в один сгиб; рассматриваемый способ требует перестройки фальцаппаратов ротационных машин.

При бесшвейном скреплении блоков возможно после обработки корешков клеем крытье обложкой или при подготовке блоков под переплет обрезка их до обработки клеем, а после нее наклейка на корешок блока бумажки, марли, каптала. Таким образом, даже при ручных операциях по бесшвейному скреплению блоков процесс значительно упрощается и удешевляется. Если же механизировать проклейку корешков блоков и соединить её с крытьем обложкой, то процесс упростится в еще большей степени; то же можно сказать и о подготовке блоков под переплет.

Без специальных выкладок и подсчетов легко понять, что бесшвейное скрепление блоков дает помимо производственного значительный экономический эффект. В самом деле, и при шитье и при бесшвейном скреплении расходуется клей, но при бесшвейном скреплении отпадают швейные материалы, отпадают процессы шитья, значительно сокращается потреб-

¹ Во всех рассматриваемых случаях предполагается, что надлежащим образом предусмотрен спуск полос.

ность в швейном оборудовании. Некоторое усложнение фальцовки (вручную и при использовании ножевых фальцмашин) и обработки корешка блока настолько перекрываются исключением шитья и швейных материалов, что экономическая эффективность указанного способа несомненна.

Способ бесшвейного скрепления с четырехсторонней обрезкой отличается от предыдущих тем, что фальцовка в этом способе возможна любая, обработке клеем корешка блока предшествует обязательная обрезка. Если этот способ и не намного усложняется против предыдущего введением обязательной обрезки (с четвертой стороны), то упрощается фальцовка. Вместе с тем, этот способ требует некоторого (6—12 пунктов=2—5 мм) увеличения корешковых полей двух смежных полос, но обеспечивает прочность скрепления блока, близкую к предыдущей.

При бесшвейном скреплении блоков должен быть применен эластичный клей, примерно такой композиции, какая требуется при заклеивке корешка, т. е. с содержанием глицерина. Дефицитность последнего в свою очередь ставит вопрос о его замене. По непроверенным данным в качестве пластификаторов, заменяющих глицерин, намечаются соли молочной кислоты. Практически в настоящее время используют клей без пластификатора.

При оценке заменителей переплетных тканей нужно иметь в виду, что технологических изменений в процесс изготовления крышек не вносится, что никаких новых требований к оборудованию не предъявляется. Следовательно, экономическая эффективность применения заменителей определяется их пониженной стоимостью.

Заменители переплетных тканей, как имеющие в основе бумагу, требуют таких клеев, которые рекомендованы для работ с бумагой.

Заменители клеев, как видно из изложенного, никаких специальных изменений в технологии их использования для брошировочно-переплетных работ не требуют и не вызывают никаких изменений в оборудовании, особенно, если учесть, что в наших предприятиях работы с клеями производятся в основном вручную или с применением несложных приспособлений, или в лучшем случае с использованием клеема-зальных машин.

Недостатками заменителей клеев являются не всегда отвечающая нормативам кислотность и цвет или оттенок их, влияющий на расцветку бумаги или ткани. Методы приведения кислотности к необходимым нормам изложены выше. Что же касается изменения расцветки кроющего материала,

то, повидимому, полностью этот дефект не устраним и снижения его влияния на внешность переплетов можно добиться путем подбора соответствующих (темных) цветов тканей и бумаги, а частично за счет самого процесса изготовления клеев (см. выше, стр. 45).

В экономическом отношении эффективность применения заменителей определяется их стоимостью, которая практически ниже стоимости заменяемых клеев.

Проблема заменителей клея находится в сравнительно благоприятных условиях, так как приготовление их может быть при условии подбора сырья осуществлено на самом предприятии. При этом возможно подобрать и новые виды сырья, проработать новые рецепты, испытав их в производственных условиях, и подвергнуть результаты всесторонней оценке, примерно так, как рекомендовано выше (стр. 11).