

О.П. Старченко, ст. преп., канд. техн. наук,
И.В. Марченко, ст. преп., магистр техн. наук
(БГТУ, Минск)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КНИЖНО-ЖУРНАЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ СПОСОБОМ КБС

Современный этап развития полиграфической отрасли основывается на совершенствовании как технологии и техники, так и расходных материалов и сырья. Ведется активная работа по повышению эффективности полиграфического производства, учитывающая последние достижения науки и техники. В частности, использование ресурсо- и энергосберегающих технологий при изготовлении книжно-журнальной продукции была и остается актуальной задачей, способствующей выпуску конкурентоспособной продукции высокого качества с минимальными затратами.

Решение данной задачи в типографиях Республики Беларусь возможно путем использования полиуретанового клея (PUR-клея) для способа клеевого бесшвейного скрепления (КБС) при изготовлении книжно-журнальной продукции. Обращение к данной технологии обусловлено ее высокими технико-экономическими показателями, повышенными характеристиками ресурсосбережения и экологическими преимуществами по сравнению с использованием термоклеев.

В процессе хозяйственной деятельности предприятия вопрос ресурсосбережения очень актуален. Финансовая политика в области ресурсов воздействует на долговременное и определяет текущее состояние предприятия. Она диктует тенденции экономического развития, перспективный уровень научно-технического прогресса (НТП), состояние производственных мощностей предприятия. НТП – это непрерывный процесс открытия новых знаний и применения их в общественном производстве, позволяющий по-новому соединять и комбинировать имеющиеся ресурсы в интересах увеличения выпуска высококачественных конечных продуктов при наименьших затратах [1].

Ресурсосбережение представляет собой процесс рационализации использования материально-технических, трудовых, финансовых, природных и других ресурсов на базе интенсификации производства с целью получения продукции высокого качества и минимумом затрат. Результатом процесса является увеличение выпуска продукции при неизменном или меньшем расходе сырья, снижение себестоимости, более полное использование производственных мощностей.

Экономия энергии также ведет к снижению себестоимости продукции, но существенной экономии можно добиться лишь внедрением

на предприятиях мер, некоторые из которых будут связаны с изменением технологического процесса. Современное промышленное оборудование создано в условиях жесткой конкуренции производителей этого оборудования. Наиболее востребовано будет то оборудование, которое обеспечит низкую конечную себестоимость продукта [1].

Мировая практика применения технологии КБС показывает, что этот способ продолжает динамично развиваться. Проводятся многочисленные исследования, результатом которых является внедрение новых клеев и технологий склеивания, разработка и совершенствование оборудования. Это объясняется неоспоримыми технико-экономическими преимуществами, которыми обладает этот способ.

Проведенные исследовательские работы и анализ публикаций как у нас в стране, так и за рубежом позволили выявить основные факторы, влияющие на прочность КБС. Такими факторами являются свойства используемых клеев и технологические режимы их применения, правильный выбор бумаги, качество подготовки поверхности корешка блока перед нанесением клея.

Для белорусской полиграфии технология КБС с использованием PUR-клея является новой и недостаточно изученной. Необходимо отметить, что современный PUR-клей четвертого поколения характеризуется повышенной начальной прочностью клеевой пленки, стабильной рабочей вязкостью и относительно короткими сроками высыхания, что делает его хорошей альтернативой твердому переплету.

Уникальность технологии КБС с использованием PUR-клея объясняется его физико-химическими свойствами [2]:

– хорошая адгезия к бумаге, картону, полимерам, краске и лакам. В состав клея входят полиуретановые форполимеры с реактивными группами. Они имеют полярную природу и поэтому хорошо смачивают контактную поверхность и обеспечивают стабильную адгезию с большим спектром материалов: офсетной и мелованной бумагой, ламинатами, калькой, металлизированными бумагой и картоном, УФ-лакированными поверхностями, а также пластиком. Данное свойство этого клея позволяет обойти технологические ограничения твердого переплета и создавать сложные по своей конструкции изделия;

– высокая прочность клеевой пленки. Прочность достигается благодаря высокой когезии отвержденного полиуретана, что обеспечивает усилие отрыва листа на 40–60% выше, чем у обычного термоклея. Толщина блока может варьироваться от 3 до 70 мм. Сила первоначального схватывания полиуретана на порядок выше, чем у термоклея, а время окончательной полимеризации составляет от 12 до 24 ч. Изделия, скрепленные PUR-клеем, не рассыпаются;

– высокая химическая и температурная стойкость. Характерной особенностью PUR-клея является повышенная стойкость к органическим растворителям, маслам, а также к резким колебаниям температуры и старению – клеевая пленка не теряет своих упругоэластичных свойств при нагреве до 120°C и при охлаждении до минус 40°C;

– высокие упругоэластичные свойства. PUR-клей создает тонкий слой, степень растяжения которого составляет 650%. Этот же показатель у термоклей составляет всего 350%. Благодаря эластичности книжно-журнальное изделие раскрывается практически на 180°, как прошитая нитками книга, что невозможно при использовании термоклей.

Технологические свойства PUR-клея удачно дополняются показателями экономичности его использования. Из-за эластичности PUR-клей расходуется меньше, чем термоклей, т. к. толщина наносимого слоя составляет порядка 0,1–0,3 мм. Такая толщина позволяет минимизировать расход клея, который в среднем в два раза ниже расхода обычного термоклей. Более высокая стоимость PUR-клеев компенсируется их меньшим расходом, что позволяет снизить затраты и уменьшить цены на готовую продукцию. PUR-клей требует менее высокой температуры для расплавления – не более 140°C, что экономит электроэнергию [2].

Преимуществом является экологичность PUR-технологии, что имеет большое значение при производстве детской литературы, школьных учебников. Остатки PUR-клея не опасны для окружающей среды и утилизируются как обычные промышленные отходы. При регенерации макулатуры, благодаря высокой твердости пленки клея, он может быть механически отделен от волокнистых компонентов бумаги.

Необходимо отметить конструктивные особенности и преимущества машин для нанесения PUR-клея. Устройство разогрева находится непосредственно в самой машине, что снижает расход клея и сохраняет его вязкость и стабильность. Данное устройство, а также устройство для нанесения клея герметично закрыты, что разрешает отказаться от необходимости промывки клеевой системы после его использования. Практически вся клеевая система не требует очистки: оператор выключает машину и запускает ее на следующий день за несколько минут.

Герметичность устройства разогрева клея и точность его нанесения снижают образование вредных испарений, сохраняя комфортные условия на рабочем месте. Клей подается при помощи регулятора сжатого воздуха, благодаря чему он может наноситься очень тонким слоем. Кроме того, на машинах осуществляется регулировка как начала, так и окончания точного нанесения клея на корешок блока.

Наконец, клеевая система требует минимального обслуживания. Оператор должен просто накрыть экструзионные и клеевые головки

не только самого клея, но и времени на подготовку машины к работе и после ее окончания, а также экономия электроэнергии, так как PUR-клеи не требуют длительного предварительного разогрева [2].

Средняя цена PUR-клея почти в два раза выше цены термоклей. Но так как его расход в среднем в 2–3 раза меньше, себестоимость изданий, скрепленных полиуретановым клеем, в зависимости от объема производства значительно сокращается.

Так, стоимость PUR-клея (по данным белорусских поставщиков) составляет 128 000 руб. за 1 кг. Потребление PUR-клея на 1см^2 – 0,055 г (7,04 руб.) (по данным отдела послепечатного оборудования ГК «Терра Принт», Россия) [3].

По итогам ранее проведенных исследований при использовании PUR-клея годовой расход клея сокращается в 4,5 раза, а в стоимостном эквиваленте – в 2,3 раза. При использовании PUR-клея, произведенного в Украине, стоимость которого на 30% ниже, чем на рынке Беларуси, затраты еще больше сократятся [3].

Основопологающим принципом работы современного полиграфического предприятия является ресурсо- и энергосбережение, что значительно удешевляет процесс производства и увеличивает рентабельность работы предприятия. В белорусских типографиях начинают применять технологию клеевого бесшвейного склепления с использованием PUR-клея для книжно-журнальной продукции, а также применяется ряд мероприятий по ресурсо- и энергосбережению – одни из приоритетных направлений экономической политики предприятия, ориентированного на динамичное развитие, как в плане снижения издержек на производство основной продукции, так и в соответствии с общей направленностью снижения нагрузок на вырабатывающие мощности.

ЛИТЕРАТУРА

1 Ресурсосберегающие технологии и ресурсы. http://www.0zd.ru/fizika_i_energetika/resursosberegayushhie_tehnologii_i.html. Дата доступа: 02.10.2014.

2 Либау, Д. Промышленное брошюровочно-переплетное производство / Д. Либау, И. Хайнце, О. Херцау. – М.: МГУП, 2007. – Ч. 1. – 422 с.

3 Старченко О. П., Марченко И. В. Оценка эффективности использования PUR-клея при бесшвейном способе скрепления изданий // Труды БГТУ. – 2013. – № 8: Издат. дело и полиграфия. – С. 59–62.