

## ПЕЧАТЬ ПО ПОЛИЭСТРОВЫМ ТКАНЯМ. СУБЛИМАЦИЯ: ПРЯМАЯ ПЕЧАТЬ ИЛИ ТЕРМОПЕРЕНОС?



Печать по тканям методом сублимационного термопереноса стала в последнее время очень актуальной и востребованной темой. Она успешно конкурирует с технологией печати сольвентными красками по виниловым материалам, благодаря тому, что ткани экологически безупречны, эстетичны и удобнее в эксплуатации, чем ПВХ баннеры, а во многих случаях — даже экономичнее. Кроме того каждый человек с рождения окружен тканью, и она не вызывает неприятных ассоциаций с так не любимой в последнее время «химией». Ткани можно приобрести в оптовых и розничных торговых сетях любого города. При этом их ассортимент поражает

воображение — от полупрозрачных шифонов и подкладки до тяжелых тентовых и портьерных тканей. Из них изготавливают флаги и перетяжки, мягкую мебель, шьют промо и имиджевую одежду, с их помощью оформляют выставки, театральные постановки и т.д. Флаги, вымпелы, брандмауэры, троллы, перетяжки и прочие текстильные изделия уже давно стали неотъемлемой частью наружной рекламы и корпоративной культуры нашей страны. И спрос на них только растет, вытесняя продукцию, изготовленную из других не совсем подходящих для этих задач материалов. Сублимационная технология, или скажем по-другому - нанесение изображения на полиэстеровые ткани, на сегодняшний день является одним из самых динамично развивающихся и перспективных сегментов рекламного рынка. Связано это в основном с тремя факторами: первое – это возможности, которые открывает перед нами данная технология, второе – это достаточно приличная прибыль, которой давно уже нет, например, на рынке сольвентной печати и третье – это экологичность и безвредность технологического процесса. Можно, сказать, что сейчас пошла вторая волна в развитии этого направления. Первая напомним, была в 2005 году после «Оранжевой революции». Сегодняшний растущий спрос на сублимационное оборудование обусловлен так же новыми возможностями печатной техники и современными технологическими решениями, которые стали доступны на нашем рынке. Многие корифеи данного бизнеса пришли к выводу - чтобы не потерять конкурентное преимущество, перед молодыми компаниями, пришло время обновлять парк оборудования и вносить изменения в технологический процесс. В данном материале мы рассмотрим печать по текстилю именно в свете нанесения изображения на полиэстеровые ткани двумя способами: термоперенос и прямая печать. Особенности ситуации, в каждой из которых оптимально и рационально использовать какую из технологий. Технологию печати по натуральным тканям мы рассматривать не будем.

### ПРЯМАЯ ПЕЧАТЬ И ТЕРМОПЕРЕНОС



Теперь попробуем обратить Ваше внимание на особенности технологического процесса. Что же такое термоперенос? Это такой технологический процесс, при котором происходит нанесение изображения на носители из полиэстера или на носители, где количество полиэстера выше 60%. При этом дисперсный (сублимационный) краситель первоначально наносится на промежуточный носитель - сублимационную бумагу. Главное отличие качественной сублимационной бумаги от обычной: краситель остается на поверхности, а жидкость впитывается. Затем с помощью планшетного или каландрового термопресса под действием высокой температуры и давления происходит

переход красителя из твердой фазы в газообразную (испарение) и внедрение летучих частиц красителя в молекулярную структуру полиэфира (полиэстеровую ткань).

Что касается прямой печати, то дисперсный (сублимационный) краситель наносится с помощью струйного принтера непосредственно на ткань (ткань должна быть пропитана специальным составом, поскольку на полиэстере чернила не удерживаются и неконтролируемо растекаются). Затем изображение под воздействием температуры, с помощью ИК-сушки или стимера (возможно так же использование планшетного прессы или каландра, но обязательно с подложечной бумагой) фиксируется в материале. При этом происходит такой же процесс внедрения красителя между молекулами полиэфира, как и при термопереносе.

## ТЕНДЕНЦИИ МИРОВОГО РЫНКА И УКРАИНЫ: ПЕЧАТЬ ПО ПОЛИЭСТЕРУ



Прямая печать по полиэстеру это более молодая и перспективная технология, как принято считать во всем мире. За последнее время доля рынка прямой печати относительно термопереноса приблизилась к соотношению 50/50 и, как прогнозируют эксперты, ее часть будет только расти. Что касается Украины, то в нашей стране прямая печать занимает меньше 3%. В России, где-то около 10-15%. С чем это связано? Несмотря на всю технологичность процесса в нашей стране прямая печать по полиэстеру выходит очень дорогой, относительно термопереноса. И это даже не смотря на то, что в прямой печати отсутствует промежуточный носитель – бумага. Ранее причин в сложившейся ситуации было две – более дорогие

высокопигментированные чернила для прямой печати и сложная технология обработки тканей. Кроме дороговизны, чернила были малодоступными. Относительно чернил – их стоимость на сегодняшний день сравнялась со стоимостью чернил для термопереноса, тем более что уже многие производители чернил стали изготавливать один вид универсальных чернил для обеих технологий. Что касается тканей, то текстильная промышленность в Европе, Америке, Азии и даже немного в России динамично развивается, учитывая особенности и потребности своего рынка, в сравнении с Украиной, где она практически перестала существовать. Стоимость обычной ткани и ткани для прямой печати (с пропиткой и имеющей равномерную намотку) различается на 5-10%. Данный процент удорожания ткани является экономически оправданным и даже выгодным при прямой печати, учитывая, что устраняется промежуточный носитель – бумага. Печатные компании – напрямую покупают ткани у завода изготовителя или у их региональных представителей, тем самым не увеличивая расходы при покупке материала у посредников, что неизбежно в нашей стране. Теперь рассмотрим вопросы, связанные с логистикой и качеством товаров. В Украине, для термопереноса, как правило, используются дешевые ткани Китайского или реже Турецкого производства, которые значительно ниже по стоимости Европейских производителей, но при этом серьезно разнятся по качеству. Вот и получается, что если возить Азиатские ткани с пропиткой, то во-первых они должны быть более высокого качества (требования оборудования), а во-вторых, чтобы получить на них хорошую цену и снизить расходы по логистике их надо возить контейнерами, а это с учетом пока не большого количества фирм в Украине специализирующихся на прямой печати – не рентабельно и дорого. Что касается оперативного привоза тканей из Европы, то их цена выше Азиатской от 30 до 300%. Если учитывать еще тот факт, что поставщиков пропитанной ткани с приличным ассортиментом материалов, что бы гарантировать бесперебойную работу принт-центра, должно быть как минимум 3-4, то надеяться на развитие данного направления пока не приходится. В большинстве случаев, те фирмы, которые работают по технологии прямой печати, сами себе привозят ткани и сами договариваются с поставщиками, что и позволяет им «удерживаться на плаву» на рынке текстильной печати. Но, не смотря на все это, изучая особенности двух технологических процессов, мы пришли к выводу, что прямая печать по полиэстеру имеет право на существование в нашей стране, но скорее не как «замена» одной технологии на другую, а как дополнение или оптимальное решение для конкретных задач.

## ОСОБЕННОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Для того что бы более глубоко разобраться в данной теме необходимо знать и ориентироваться в особенностях различных тканей и самого технологического процесса.

### Термоперенос:



**Чернила:** Чернила на основе сублимационно - дисперсных красителей играют немаловажную роль для правильной и яркой цветопередачи. Они делятся на разные классы, в зависимости от их состава, качества используемых компонентов, количество красящих частиц на единицу объема, определенную плотность, поверхностное натяжение капли, соответствие цветов чернил полиграфическим стандартам СМΥΚ палитры или других, в зависимости от применения количества и вида цветов красителей для печати. Качество обосновано также тем, что за период контакта изделия с бумагой-подложкой и нагретой поверхностью термопресса или каландра молекулы красителей должны диффундировать на определенную минимальную глубину в запечатываемый материал. Чем меньше глубина, тем ярче получаются изображения. Для различных текстильных материалов существуют специальные красители, которые позволяют закрепиться на нем с помощью специфических межмолекулярных связей. Этот метод с использованием сублимационно-дисперсных красителей и специальной бумаги-подложки эффективен при температуре контактного переноса от 170° С до 220 ° С. На сегодняшний день большинство производителей сублимационных чернил изготавливают универсальные чернила как для термопереноса, так и для прямой печати. Однако различные продукты имеют различную степень яркости, разное соответствие печатным пьезоголовкам, что влияет на ресурс головок, периодичность и количество чисток, разную стойкость к УФ и стиркам, и т.д. Большинство клиентов во всем мире уже давно убедились, что использование более дорогих чернил Европейского производства (**Huntsman, J-Teck, Sensient**, и т.п.) оптимальное решение для стабильной и качественной печати. Более дешевые чернила Китайских и Корейских производителей, в которых используется менее качественное сырье и меньше концентрация пигмента не соответствуют современным требованиям скоростных принтеров.

**Сублимационная бумага:** В качестве промежуточного носителя используется бумага для струйной печати. Разные сорта бумаги обеспечивают различные соотношения уровня поглощения чернил во время печати и их выхода на ткань при сублимационном переносе, так называемая «отдача краски». Правильный выбор промежуточного носителя обеспечивает наивысшую яркость и насыщенность изображений, а так же минимизирует количество брака и расхода чернил. Бумага для термопереноса должна соответствовать следующим критериям:

1. Геометрическая стабильность с минимальным короблением и усадкой, как под воздействием большого количества чернил, так и высокой температуры
2. Поверхность бумаги должна быть своеобразным фильтром – краситель отделяется от жидкости и остается на поверхности во время печати на струйном принтере. Во время термопереноса, испарившийся краситель не внедряется в бумагу и тем более не проходит сквозь нее. Таким образом обеспечивается максимальная отдача краски и защита деталей термопресса от загрязнения.

Обычные бумаги для струйной печати могут усаживаться, коробиться при больших заливках, что ухудшает совмещение красок, приводит к возникновению муара, неравномерности цвета или делает процесс печати невозможным при небольших расстояниях от печатной головы до материала. При термопереносе много красителя остается внутри бумаги или даже проходит насквозь. Результат – чрезмерный перерасход краски, загрязнение термопресса, брак.



Лучшим производителем сублимационной бумаги на сегодняшний день является компания **Coldenhove papier** (Голландия). В изготовлении бумаги используются новейшие уникальные запатентованные технологии, разработанные специалистами **Coldenhove papier**. Эта бумага имеет наилучшие характеристики и предназначена для режимов высокоскоростной печати с максимальными заливками. Бумага **JetCol HTR 1000** (грамматура – 66 гр/м²) прекрасно передает контуры и печать мелких деталей с превосходной четкостью. Эта бумага имеет высокую степень переноса чернил на поверхность текстиля – 95%. Чернила на этой бумаге быстро сохнут и после термопереноса на поверхность ткани имеют яркие реалистичные цвета, не требуют использования большого количества

чернил для получения насыщенных отпечатков, особенно при печати плашек, что в итоге сказывается на себестоимости конечного продукта. В отличие от других бумаг с продукцией Coldenhove papier проще всего осуществлять термоперенос изображения с бумаги на текстиль, при работе на каландровом термопрессе.

**Ткани:** Для термосублимационного переноса изображения на текстиль следует использовать полиэстеровые и смесовые ткани (но обязательно с 60%-ным содержанием полиэфирного волокна). Самые распространенный текстиль в рекламе и оформительских работах это 100% полиэстеровые ткани, такие как: флажная сетка, габардин, шелк, атлас, таффета. Реже используются специфические ткани: канва, подложечные материалы, «акуля кожа», «глазки», ткани для спортивной одежды, купальников, скатертей и ткани со специальными техническими пропитками (прорезиненные, пожаростойкие, гидрофобные и т.п.). Несмотря на свою классификацию ткани могут быть различной плотности, как правило, от 50 до 250 гр/м<sup>2</sup>, с разным плетением, равномерной или не равномерной намоткой на гильзу, тянущиеся и т.д. Учитывая свойства тканей и потребности тех или иных изделий на рынке необходимо выбрать правильное оборудование и технологию нанесения изображения, обращаясь за консультацией к специалистам и тестируя необходимый материал.



**Принтеры:** Для печати по сублимационной бумаге необходим струйный пьезо-принтер работающий на Epson – печатных головках типа DX3, DX4, DX5, DX6, с ровной печатной поверхностью (столом) и возможностью поднятия головы до 4,5мм. Данные параметры дают возможность печати на бумагах различного качества и плотности. Многие компании, для экономичности и удобства работы с каландровым термопрессом, используют тонкую бумагу – плотностью 66 -75 гр/м<sup>2</sup>. Бумаги такого типа выдерживают заливки до 300%. Как правило при использовании Корейских чернил, которые более жидкие (водянистые), чем Европейские на принтерах типа Epson, Mutoh,

Roland бумага «вспучивается» или идет волнами и задевает печатную голову. С бумагами плотностью от 85 до 140 гр/м<sup>2</sup> такие проблемы случаются реже, но это уже больше связано с опытом оператора и качеством носителя. Как правило, принт-центры для сублимационной печати используют эконом решение - принтеры Epson серии Stylus 4450, шириной 42см либо Epson серий Stylus 7700/9700 с ширинами 0,61/1,12м. Как показала практика цветовой конфигурации СМΥК, вполне хватает. Для печати с большей шириной более востребованы профессиональные принтеры Mimaki серий JV22-130/160 (снят с производства в 2009 году), более современные модели Mimaki JV33-130/160S или новейший скоростной принтер Mimaki JV34-1800A. В связи с тем, что печать на бумагах, с шириной больше 1 метра усложняет печатный процесс, то в этом случае печать на принтерах Mimaki более стабильна и комфортна, т.к. эти принтеры разрабатывались именно с учетом использования их с сублимационными технологиями, другие производители принтеров разрабатывали свое оборудование как правило для водо-пигментной или сольвентной печати.

Во время переноса изображения, чернила, в газовой форме на молекулярном уровне с бумаги переходят в полиэстер, сглаживая при этом многие недочеты печати, такие как «полосы», растекание и т.п., при этом цвета на ткани становятся очень яркими, в отличие от блеклых изображений на бумаге. Учитывая данную особенность, для большинства задач, принтеру достаточно печатать с минимальным разрешением 360x360 dpi и количеством проходов 1-3. В таких режимах печати, при использовании необходимых расходных материалов, качество изображения, после термопереноса на ткань, будет соответствовать требованиям даже самого «придирчивого» заказчика. Однако, скоростные режимы печати, пагубно сказываются на протяжном механизме принтера, значительно сокращая его ресурс, что опять же таки усложняет работу с принтерами иных моделей кроме Mimaki. Но, не смотря на это, даже принтеры Mimaki не дают возможности стабильной и комфортной печатать по бумаге с шириной больше 2,6 метра, по этой причине мы редко встречаем в мире компании, которые предлагают услуги сублимационного термопереноса с цельной шириной больше 2,6 метра.

**Системы термофиксации:** Для переноса изображения с сублимационной бумаги на ткань используются два типа термопрессов. Планшетный и каландровый. Нельзя сказать, что один тип термопресса лучше, а другой хуже. Правильно сказать, что один дополняет другой, т.к в этом случае уже надо учитывать свойство тканей, а это иногда довольно капризный.

**Плоский термопресс:** Принцип действия очень простой: «сендвич» состоящий из бумаги с изображением, отпечатанным в зеркальном отображении, и ткани, укладывается между двумя плитами, причем верхняя плита должна равномерно нагреваться до 250°C. Устанавливается температура и время закрепления, после чего перенос готов. Прессы бывают серийные или изготовленные под заказ, с одним или двумя столами (для предварительной приладки материала), с механическим или гидравлическим прижимом плиты. Плюсы и минусы плоских прессов смотрите в таблице:

| Плюсы  | Минусы   |
|--|--|
| Возможность переносить изображения на ширину больше, размера стола с помощью стыковки  | Не возможно без стыков переносить длинномерные изображения   |
| Возможность за один прижим переносить изображения одновременно на несколько заготовок, укладывая их одну на другую             | Требует постоянного внимания оператора и низкая производительность переноса, по сравнению с каландром    |
| Возможность переноса изображения с двух сторон материала, размещая ткань, между двумя листами бумаги (бумага – ткань - бумага) | Более высокая потребляемая мощность, чем у каландра и ИК-сушки.  |
| Не требователен к тканям и бумаге, легко работать с высокими температурами   | Низкая скорость работы, один пресс уже не достаточен, что бы обеспечивать скорость современных принтеров |
| Проще переносить изображения на самые дешевые ткани, качество намотки в рулоне не имеет значения                               |  |



**Каландровый термопресс:** Принцип действия у типового каландрового термопресса следующий: имеется три подающих вала - для бумаги с изображением, ткани и если необходимо подложечной бумаги. Материалы в выбранной последовательности подаются между нагретым барабаном и фетровым(войлочным) полотном. Войлочное полотно примерно на ¼ облегает нагревательный барабан, является приводом вращения барабана и одновременно прижимом для ткани и бумаги. Затем, уже перенесенное изображения на ткани и отработанные бумаги сматываются на приемные валы. Основное предназначение каландрового термопресса - это оперативный перенос изображения с рулона бумаги на рулон

ткани. Возможна так же работа с отдельными кусками ткани и бумаги. Каландровые термопрессы имеют множество особенностей как конструктивных, так и типовых. Как правило, каландры делятся по типу нагрева барабана. Барабаны бывают полые, либо наполненные маслом или графитом. Ширины каландров колеблются от 0,61 до 3,2 метра. Они бывают с различными системами размотки и смотки рулонов, со столом или без стола и т.д. Для переноса изображения с рулона на рулон, для стабильности качества и минимизации расходов, рекомендуется использовать качественные чернила только Европейского производства, например **Huntsman Terasil Brite** и сублимационную бумагу плотностью 66-70 гр/м<sup>2</sup>, например Голландскую **JetCol HTR 1000**. При переносе изображения «с рулона на рулон» так же существуют определенные требования к ткани. Материал должен быть стабильным (не растягиваться или иметь стабильный коэффициент растяжения, который можно учесть) и равномерно, намотан на втулке, с перекосом не более 1-2мм по сторонам.

Плюсы и минусы каландровых термопрессов смотрите в таблице:

| Плюсы  | Минусы                                      |
|--|---|
| Возможность переноса изображения с рулона на | Размеры ограничены шириной, нет возможности |

| рулон   | стыковать   |
|---|---|
| Производительность в несколько раз выше, чем на плоском прессе. Скорость большинства моделей соответствует скорости современных принтеров | Из-за фетра и системы протяжки материала, привередлив к ряду тканей (тянущимся, прорезиненным и т.п.), фетр имеет большой ресурс, если переносить изображения с температурами ниже 190С |
| Возможно, создавать длинномерные перетяжки без стыков.  | Сложно, из-за особенностей конструкции стыковать, двухсторонние изображения.  |
| Более экономичен по электропотреблению, в отличие от плоского пресса  | Для переноса изображения с рулона на рулон, ткань должна быть соответствующего качества   |
| Серийные модели одного класса имеют более низкую цену, чем плоские пресса   | Для тонких материалов требуется подложечная бумага  |

### Прямая печать:

**Чернила.** На сегодняшний день многие производители делают универсальные чернила для прямой печати и термопереноса. Для более высокой насыщенности цвета рекомендуется использовать чернила Европейских производителей таких как (**Huntsman, J-Teck, Sensient**, и т.п.)

**Ткани:** Для прямой сублимационной (дисперсной) печати следует использовать полиэстеровые, полиэфирные и смесовые ткани (но обязательно с 60%-ным содержанием полиэфирного волокна), обязательно со специальной пропиткой. Специальная пропитка ткани, даст возможность создавать изображение с высоким разрешением, для интерьерного и наружного использования, т.к. предотвращает растекание капли и делает изображения более ярким. Самый распространенный текстиль в рекламе и оформительских работах это 100% полиэстеровые ткани, такие как: флажная сетка, габардин, атлас, таффета. Как правило, большинство мировых производителей ткани предлагают услуги по пропитке своих материалов, но химический состав пропиток у всех разный и отличается по своим характеристикам и возможностям. В первую очередь пропитка влияет на яркость и четкость изображения. Некоторые пропитки необходимо выстирать после печати, что бы в процессе эксплуатации ткани, особенно при наружном использовании, на ней не образовывались линии изгиба и пятна «разводов». В связи с особенностями печатного оборудования, оснащенного системами разного уровня выравнивания и балансировки ткани, требования к материалу достаточно высокие. Текстиль не должен иметь следов от рук на поверхности материала, должен быть плотным (не растягиваться) и аккуратно и равномерно, намотан на втулке, с перекосом не более 1-2 мм по сторонам, упаковка должна защищать ткань от заминания и прогиба рулона, а так же от попадания вовнутрь упаковки влаги. Основные страны, производители тканей это ЕС, Турция, Китай. Если рассматривать Европу, то тут основными лидерами являются такие предприятия как «Berger AG» и «Heathcoat Fabrics», которые предлагают большинство своих тканей уже с различными пропитками. Ассортимент европейских тканей очень большой. Ткани для спортивной одежды, для купальников, ткани для штор и скатертей, специальные ткани: сатин, «акуля кожа», микрофибра, таслан, шармус, холст, шифрон и т.д. Однако стоимость этих тканей из-за более высоких требований, гораздо выше, чем у Азиатских. Высокая стоимость Европейских специальных материалов делает данную технологию не рациональной в нашей стране, сравнительно с термопереносом. Пожалуй, оптимальным решением для прямой печати остаются не дорогие материалы типа: флажной сетки, атласа, таффеты и габардина.



Однако стоимость этих тканей из-за более высоких требований, гораздо выше, чем у Азиатских. Высокая стоимость Европейских специальных материалов делает данную технологию не рациональной в нашей стране, сравнительно с термопереносом. Пожалуй, оптимальным решением для прямой печати остаются не дорогие материалы типа: флажной сетки, атласа, таффеты и габардина.

**Оборудования для пропитки ткани:** Конечно, не дорогую Азиатскую ткань можно пропитывать у себя на производстве, либо на текстильных фабриках, однако не все так просто. Во-первых, Европейские и Австралийские устройства для пропитки ткани стоят

около 80000 евро, что абсолютно не рентабельно в нашей стране и работу с данным оборудованием можно отнести как к отдельному технологическому процессу. Китайских машин для пропитки, достойного качества, пока нет. Если рассматривать пропитку ткани на текстильных комбинатах, то технологию так же надо обрабатывать и пропитывать минимум 10км одного вида материала, что опять же таки не выгодно. Возможно, все-таки решение по пропитке ткани придет из Китая, и кто-то из крупных игроков на рынке печати либо ткани решится на ее приобретение, но пока это перспективу можно отложить на 3-4 года. Учитывая все вышеперечисленное, прямую печать мы пока будем рассматривать как печать уже на пропитанных тканях, самими заводами изготовителями.

### Принтеры и системы закрепления.



Что бы печатать напрямую, по тканям с пропиткой необходимо иметь специальный принтер и систему закрепления. На сегодняшний день мы имеем два решения. Первое, бюджетное решение - это принтер с интегрированной системой фиксации, второй это раздельное оборудование. Большинство серьезных изготовителей текстильных принтеров делают только печатные модули, а оборудование по закреплению предлагают приобретать у сторонних компаний. К таким компаниям относятся Mimaki (модели JV5-320DS, TX400-1800D, TX500-1800DS), Mutoh (модель Mutoh Viper TX), DuPont (модель DuPont Artistri), Konica Minolta (модели Nassenger PRO), принтеры компании MS. Принтеры с интегрированными системами фиксации чернил предлагают в основном Азиатские производители: d.Gen (Корея) (на базе принтеров Roland) и ряд Китайских компаний (на базе бюджетных моделей Epson, Mimaki, Mutoh, Roland). Как правило, крупные компании производят сейчас принтеры промышленного класса для фабрик с большими объемами печати. Как оборудование для закрепления чернил, рекомендуют различные системы инфракрасной фиксации, например SETeMa, HeatJet (TitanJet) или стимеры (закрепление изображения перегретым паром) SETeMa, Rimslow. Хотя стимеры оправдывают себя в основном при изготовлении одежды.



В Украине компаний, которые нуждаются в столь скоростном и массивном оборудовании - практически нет. Продукция

Китайских производителей на сегодняшний день имеет сопоставимое качество и привлекательную цену для нашего рынка, по этой причине мы и рассмотрим технологию прямой печати на их примере. За основу возьмем принтер Mimaki JV33-160TX.

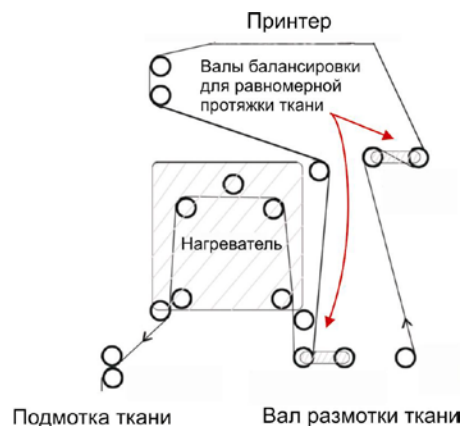


**Mimaki JV33-160TX** – широкоформатный струйный принтер с интегрированной ИК-сушкой и системой вытяжки.

Текстильный плоттер выполняет струйную печать изображений непосредственно на пропитанную ткань. В отличие от плоттеров для печати на бумаге, они имеют ряд специфических систем и узлов, которые обеспечивают качественную печать на ткани. Плоттер Mimaki JV33-160TX включает в себя: принтер с усовершенствованной системой протяжки материала и встроенный нагреватель, которые формируют единую печатную систему, печатный модуль, опорно-передвижное устройство с ИК-секцией и автоматическое устройство подмотки

материала. Материал подается на печатный стол часто расположенными парными роликами, нижние ролики имеют рифленую поверхность. На столе, под областью печати находится специальная кювета – желоб, куда стекают чернила, которые пробились сквозь материал. Боковые прижимные планки предотвращают загибы краев запечатываемого полотна. Максимальная толщина рулонного материала до 1 мм. Принцип работы принтера следующий: специальная система размотки материала с балансирующими валами, равномерно разматывает ткань

из рулона. На валах находится специальный датчик, который определяет натяжку ткани и включает ИК-сушку в нужный момент, что предотвращает изменение цвета и нежелательный нагрев ткани во время чисток и прочих процедур, при которых происходит остановка печати и подачи материала. После печати изображение попадает в ИК-сушку, а после термозакрепления готово к использованию. Для регулировки и поддержания постоянной температуры в ИК-сушке имеется специальная электронный блок с панелью управления.



При плетении нитей тканей используются специальные масла. Во время процесса закрепления чернил на материале нагревателем, эти масла испаряются и оседают во всем помещении, в том числе на энкодере и печатной голове, что приводит к их быстрому выходу из строя. Во избежание подобных проблем в JV33-160TX предусмотрен специальный, воздухоочиститель, который производит фильтрацию вредных испарений, пыли, предотвращая тем самым их распространение не только на оборудование и носитель, но и во всем помещении. Испарения поступают в воздухоочиститель напрямую из нагревателя по специальным гофрированным трубкам.

## ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРЯМОЙ ПЕЧАТИ ПО ТЕКСТИЛЮ

| Плюсы   | Минусы   |
|---|--|
| Нет потребности в использовании промежуточного носителя - сублимационной бумаги   | Высокая стоимость европейских тканей с пропиткой   |
| За счет отсутствия трансферной бумаги сокращается цикл изготовления продукции после печати (экономия времени может составлять от 3 до 24 часов)   | Для качественной печати требуются режимы с большим количеством проходов, чем при термопереносе                             |
| Сквозная прокраска (пробив на обратную сторону ткани до 90%) при прямой сублимации лучше, чем при сублимационном переносе, что очень важно для печати двухсторонних флагов.   | Более длительный процесс заправки материала, не удобно постоянно менять разные типы тканей                                 |
| Общее энергопотребление устройства ИК-фиксации в 3,5 раза ниже по сравнению с каландром для сублимационного переноса аналогичной производительности. Это достигается за счет как снижения энергоемкости процесса, так и отсутствия необходимости проведения усадки ткани.                       | Не удобно работать с кусками ткани, оптимальная работа печати по рулону  |
| Устройство ИК-фиксации дешевле любых других устройств закрепления   | Расход чернил выше на 10-15% чем при термопереносе   |
| Существенно снижается процент брака. Исчезают специфические для сублимационного переноса проблемы: смазывание изображения при большой усадке ткани во время переноса, пятна и разводы от неравномерного прижима бумаги или неполной просушки изображения, следы от заломов ткани и бумаги и др. | Ограниченный выбор тканей и тем самым ограничены возможности предлагаемых услуг. Под многие задачи нет тканей с пропиткой. |
| Крайне низки расходы по эксплуатации и обслуживанию — достаточно одного квалифицированного рабочего.  | Мало поставщиков тканей с пропиткой, необходимо поддерживать запасы ткани у себя на складе, во                             |



|   |                             |
|---|-----------------------------|
|   | избежание перебоев в работе |
| Возможность создания длинномерных бесшовных текстильных продуктов, ограниченных только по ширине материала. |                             |

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТОИМОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ С ПРИМЕРНО ОДИНАКОВЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ДЛЯ ТЕРМОПЕРЕНОСА И ПРЯМОЙ ПЕЧАТИ

(Рассматриваем модели в ширине 1,6 метра, оптимального соотношения для нашего рынка: скорость-цена-качество)

|        | Термоперенос  | Скорость печати и закрепления | Стоимость (€) | Прямая печать   | Скорость печати и закрепления | Стоимость (€) |
|--------|---|-------------------------------|---------------|---|-------------------------------|---------------|
| 1      | Обычный водный струйный принтер Mimaki JV33-160S                  | 17 м <sup>2</sup> час         | 17000         | Струйный принтер Mimaki JV33-160TX с интегрированной ИК-сушкой, кюветой и системой натяжения и балансировки ткани | 9-12 м <sup>2</sup> час       | 25000         |
| 2      | Каландровый термопресс TitanJet RTM-1500 (или плоский термопресс) |                               | 13000         |   |                               |               |
| Итого: |   |                               | €30000        | Итого:  |                               | €25000        |

### РАСЧЕТ СЕБЕСТОИМОСТИ ПО РАСХОДНЫМ МАТЕРИАЛАМ 1 м<sup>2</sup> ПЕЧАТИ

|   | Термоперенос                                      | Стоимость за 1 м <sup>2</sup> | Прямая печать                                   | Стоимость за 1 м <sup>2</sup> |
|---|---|-------------------------------|---|-------------------------------|
| 1 | Чернила Huntsman Terasil Brite                    | \$1,00                        | Чернила Huntsman Terasil Brite                  | \$1,15                        |
| 2 | Сублимационная бумага JetCol HTR 1000             | \$0,65                        |   |                               |
| 3 | Флажная сетка                                     | \$2,0                         | Флажная сетка с пропиткой                       | \$2,7                         |
| 4 | Атлас/Габардин                                    | \$2,0                         | Атлас/Габардин с пропиткой                      | \$5                           |
| 5 | Таффета   | \$1                           | Таффета с пропиткой                             | \$1,5                         |
|   | ИТОГО (односторонняя печать)                      | \$2,65-3,65                   | ИТОГО: (односторонняя или двухсторонняя печать) | \$2,65 – 6,15                 |
|   | ИТОГО (двухсторонняя печать, бумага и чернила x2) | \$4,3-5,3                     |   |                               |

## ВЫВОД

Итак, из всего вышперечисленного можно сделать ряд выводов. Оба технологических процесса не являются взаимоисключающими, а скорее один дополняет другой. К этому выводу пришло множество



Европейских и Российских компаний. Конечно, учитывая реалии Украинского рынка печати по текстилю и опыта, который имеют наши специалисты, сублимационная печать с дальнейшим термопереносом остается самым оптимальным и экономически выгодным решением. Однако, мы в свою очередь, хотим отметить определенные направления и товары, к которым более применима прямая печать.

### **Прямая печать более подходящее решение, для компаний:**

- начинающих, имеющих ограничение по производственным площадям, персоналу и опыту. В этом случае им необходимо найти несколько конкурентных по цене и качеству видов ткани (флажная сетка, таффта, габардин, атлас) и сфокусировать свое внимание на небольшом количестве предлагаемой продукции (флаги, вымпела, перетяжки, оформление интерьеров и экстерьеров и т.п.)

- профессиональных, имеющих большое количество заказов на одном материале, аналог которого доступен среди тканей с пропиткой и не имеет высокую стоимость (использование принтера под один-два вида ткани)

### **Прямая печать более подходящее решение, для продукции:**

- двухсторонние флаги и прочая двухсторонняя продукция (при наличии необходимых тканей с пропиткой)

- бесшовная текстильная продукция, шириной от 2,6 метра (при наличии необходимых тканей с пропиткой)

Не смотря на особенности нашего рынка, прямая печать по тканям, на мой взгляд, более технологический процесс, который будет активно развиваться во всем мире и в том числе и в нашей стране в ближайшее время. Конечно, ее активность будет напрямую зависеть от цены на пропитанные ткани, их ассортимент, доступность и т.п. Возможно появление компаний в Украине, имеющих оборудование по пропитке ткани, и предлагающих данные услуги по разумным ценам, так же вызовет



подъем данного технологического процесса. В любом случае, экологичность и практичность направления печати по текстилю делает данное решение очень перспективным и востребованным, любые его развития, улучшения и упрощение технологического процесса будут увеличивать его возможности и потребность, вытесняя тем самым «вредные» технологии печати.