

## Резиновые валы для УФ-печати. Что, почему и зачем?

У каждого, кто рассчитывает затраты на модернизацию своей офсетной печатной машины для процесса УФ-печати возникает два основных вопроса. Первый: какая цена собственно УФ-сушильных устройств? Второй не менее значимый вопрос: какой будет цена замены резинового покрытия красочных и увлажняющих резиновых валов? Все знают о необходимости замены резиновых валов при переходе на УФ-печать. Зачем это делать и стоит ли тратиться на новые валы сразу? Ответ на этот вопрос Вы найдете ниже.

### Подобное растворяет подобное

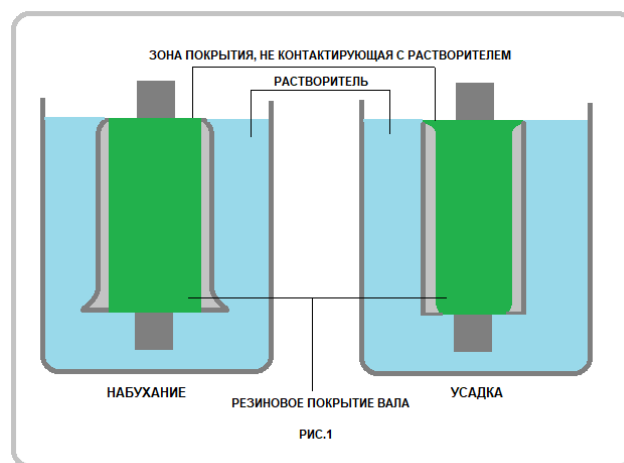
Большинство валов в увлажняющих и красочных аппаратах офсетных печатных машин имеют резиновое покрытие. Ингредиентами резиновой смеси являются натуральный или синтетический каучук, активные наполнители, пластификаторы, вулканизирующие агенты и другие специальные вещества. Наличие и количество тех или иных ингредиентов в составе резины определяют ее финальные свойства: твердость, эластичность, износостойкость, химическую стойкость, устойчивость к старению. Химические вещества, содержащиеся в составе офсетных печатных красок и смывочных растворов для них, оказывают агрессивное воздействие на резиновое покрытие красочных валов. Состав резины красочных валов должен обеспечить максимальную химическую устойчивость к вредному воздействию растворителей и связующих, содержащихся в красках и смывочных растворах, контактирующих с валами. Здесь следует вспомнить о свойствах *полярных* и *неполярных веществ*. *Полярные* вещества в химии — соединения, молекулы которых обладают электрическим дипольным моментом. Соответственно молекулы *неполярных* веществ не обладают вышеупомянутым свойством. Как и твердые субстанции, все растворители в зависимости от особенностей молекулярных связей относятся к *полярным* или *неполярным*. Следуя правилу “подобное растворяется в подобном” (“like dissolves like”) *полярные* вещества охотно растворяются в *полярных* растворителях, *неполярные* вещества хорошо растворяются в *неполярных* растворителях.

К полярным растворителям относятся кетоны, спирты, вода и эфиры. Неполярными являются углеводородные растворители, получаемые при переработке нефти, нефтяного газа или угля: бензол, керосин и другие.

Состав смывочного раствора (или разбавителя краски) не ограничивается только одним растворителем. Очевидно в составе смывочного раствора есть, как активный основной растворитель краски, так и регулятор испаряемости (ретардер). Но мы будем в дальнейшем использовать один общий термин для этих веществ – растворитель.

### Изменение геометрии резинового покрытия под действием растворителей

Под действием химических растворителей резиновое покрытие валов меняет свою форму с отклонением геометрических размеров. Различные растворители могут вызывать как эффект набухания резины, так и эффект ее усадки. На Рис.1 показан эффект набухания резинового покрытия вала при контакте с растворителем (слева), и эффект усадки такого же покрытия при контакте с другим растворителем (справа). Кроме увеличения (при набухании) или уменьшения диаметра вала (при усадке) происходит изменение геометрии торцов вала. Если торец резинового покрытия вала не контактирует с растворителем в процессе эксплуатации, то изменение его формы происходит как показано на Рис.1 в верхней части вала. Если торец резинового покрытия контактирует с растворителем, то изменение его формы показано на Рис.1 в нижней части вала.



Изменение геометрических размеров красочных валов приводят к негативным эффектам при офсетной печати. При набухании резинового покрытия валов возникают различные проблемы (повышенный нагрев валов, увеличение давления между валами, изменение вязкости краски), негативно влияющие на качество печати и срок службы красочных валов. Перечень возможных проблем при печати, вызванных изменением геометрии красочных валов, содержит около двух десятков пунктов: нарушение баланса краска/вода, полошение, вирирование на оттиске, растискивание растровых точек, пыление краски, затруднения с очисткой печатных форм и т.д.

Такой “букет” возможных проблем из-за агрессивного воздействия химических растворителей на резину красочных валов заставляет внимательно относиться к используемым краскам и растворам для их смывки, а также разбираться в основных вопросах теории взаимодействия печатных резин и контактирующих с ними химических веществ.

## Резиновые смеси для покрытий офсетных красочных валов

Связующие вещества традиционных офсетных красок – фирнисы, имеют сложный состав, в который обязательно входят плёнкообразующие вещества и их растворители. Плёнкообразующие вещества в составе офсетных красок представлены смолами или продуктами их переработки (25-30% от общего состава краски), а растворители этих смол – ароматическими углеводородами, растительными и минеральными маслами (до 30% от общего состава краски). Вышеуказанные основные химические ингредиенты традиционных офсетных красок являются *неполярными*, и соответственно для их смывки необходимо использовать *неполярные* растворители. И наоборот, резина красочных валиков, используемых для печати традиционными офсетными красками, должна обладать *полярными* свойствами, для уменьшения вредного воздействия на нее как самой печатной краски, так и растворителей в составе средств для смывки краски. Поэтому для красочных валов для печати традиционными офсетными красками используется *полярная* NBR резина (nitrile butadiene rubber) - резина на основе синтетического бутадиен-нитрильного каучука.

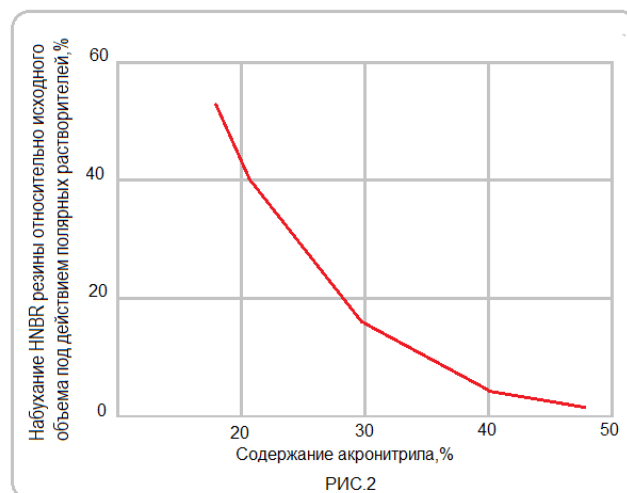
Связующее УФ-красок – акриловые олигомеры имеют *полярные* свойства, что требует применения *полярных* растворителей для очистки красочных валиков. Соответственно резина, используемая для красочных валиков для печати офсетными УФ-красками должна иметь *неполярные* свойства, что обеспечивает ее стойкость к агрессивному воздействию УФ-красок и растворов для их смывки. В настоящее время для красочных валиков для печати УФ-красками используется *неполярная* EPDM резина (ethylene propylene diene rubber) - резина на основе синтетического этилен-пропилен-диенового каучука.

Так называемые “универсальные” или “комбинированные” резиновые валы используются на офсетных печатных машинах, где происходит периодическая смена печатных красок между традиционными красками и УФ-красками. Соответственно резиновое покрытие на таких валах подвергается воздействию как *полярных*, так и *неполярных* растворителей и веществ, содержащихся в краске и в смывочных растворах. Как же достигается химическая стойкость резины в этом случае, когда происходит ее контакт с совершенно противоположными по полярности веществами? В основе решения этой проблемы лежит использование в качестве резинового покрытия для комбинированных валов HNBR резины (hydrogenated nitrile butadiene rubber) - резины на основе синтетического гидрированного бутадиен-нитрильного каучука.

По своим свойствам HNBR резина является более “крутым” собратом *полярной* NBR резины. По сравнению с NBR резиной HNBR резина обладает химической

устойчивостью не только к *неполярным*, но и к *полярным* растворителям, а также повышенной устойчивостью к озону и повышенным температурам. Такие свойства HNBR резине придает содержащийся в ней акрилонитрил. При этом возможное набухание HNBR резины от воздействия *полярных* растворителей тем ниже, чем выше процент (от 19% до 50%) содержания акронитрила в составе резиновой смеси. Данное свойство HNBR резины иллюстрирует график на Рис.2.

HNBR резина является активно развивающимся и перспективным материалом, и на рынок регулярно выходят новые марки с существенно улучшающимися характеристиками, востребованными в конкретных применениях. Безусловно резиновая смесь на основе HNBR тщательно тестируется производителями на стойкость к конкретным составам растворов для смывки. Все вышеуказанные оптимальные сочетания резиновых смесей и растворителей относятся не только к красочным валам, но и к резиновым покрытиям офсетных резинотканевых полотен и увлажняющих



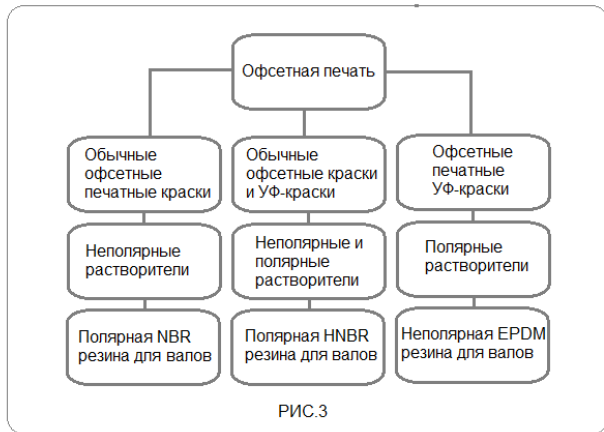
валов. Эти сочетания для всех трех вариантов офсетной печати различными красками проиллюстрированы на Рис.3.

### Примеры взаимодействия резин и растворителей

Наглядные примеры результатов взаимодействия резин с различными свойствами с полярными и неполярными растворителями дарит нам немецкая компания Felix Bottcher GmbH & Co. – авторитетный производитель красочных валов для офсетных печатных машин. Тесты проведены с тремя видами резиновых смесей собственной рецептуры компании:

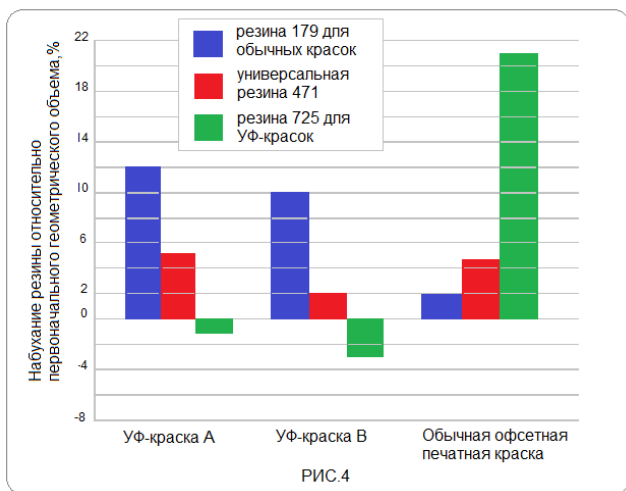
- полярной NBR резины под номером 179,
- универсальной HNBR резины под номером 471,
- неполярной EPDM резины под номером 725.

Первый лабораторный тест проводился на контакт резин с двумя типами офсетных УФ-красок и одним видом обычной офсетной печатной краски. Результаты теста показаны на Рис.4. Как и следовало ожидать неполярная резина 725 показала отличную устойчивость к



набуханию в полярных УФ-красках и абсолютную неустойчивость к воздействию неполярной обычной офсетной краски. Универсальная полярная резина 471 показала хорошую устойчивость в обоих типах офсетных печатных красок. Полярная резина 179 сильно набухла под воздействием обеих видов полярных УФ-красок, и вела себя устойчиво в обычной неполярной офсетной краске. Второй тест был проведен с теми же образцами резин на их устойчивость к двум основным видам смывочных растворов (полярный и неполярный). Результаты этого теста показаны на Рис.5. Все резины показали хорошую устойчивость к растворителям противоположной полярности. Универсальная резина 471 опять показала практически одинаковую устойчивость ко всем двум видам растворителей – полярному и неполярному. Неполярная EPDM резина 725, показала еще большую неустойчивость к неполярному раствору для смывки обычных офсетных красок, чем при первом тесте на взаимодействие с печатными красками. Под действием неполярного смывочного раствора набухание резины 725 составило более 100%!

Выше мы уже упоминали, что при набухании резины красочных валов под действием растворителей параллельно происходит изменение твердости резины. В большинстве случаев чем больше набухание, тем ниже становится твердость и износостойкость



резинового покрытия. Последствия этого негативного эффекта понятны без дополнительных комментариев.

### Замена валов при модернизации печатной машины для УФ-печати

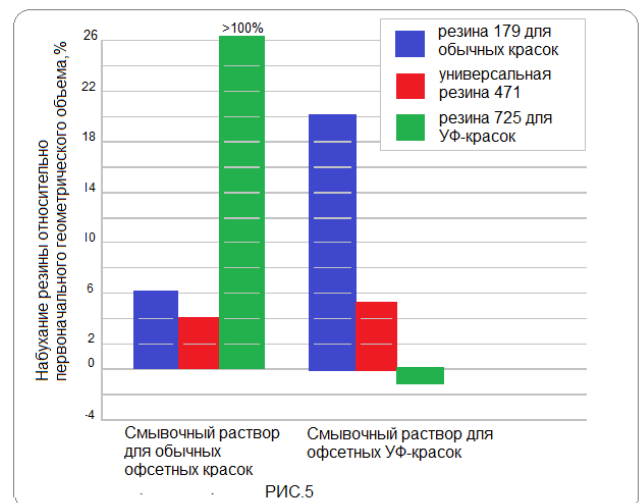
В случае модернизации офсетной печатной машины для УФ-печати возможны два основных варианта дальнейшей работы:

-работа с периодической сменой печатных красок между традиционными неполярными красками и полярными УФ-красками,

-постоянная работа только с полярными УФ-красками.

При периодической смене красок возможно временно обойтись без замены NBR резины на резину HNBR или EPDM, если общий объем УФ-печати не превысит 10% от объема печати традиционными красками. В этом случае набухание NBR резины не является настолько критичным, чтобы приводить к необратимым последствиям. Важно соблюдать такой график смены красок, чтобы УФ-печать производилась только после длительного периода печати традиционными красками и не забывать контролировать состояние покрытия красочных валов. Данный режим работы со сменой красок можно рекомендовать только как временный. Но его можно использовать как способ экономии затрат на стадии внедрения УФ-печати на типографии. Процесс внедрения УФ-печати всегда требует некоторого времени на практическое обучение производственного персонала и в этот период тестовая печать УФ-красками в ограниченном объеме тиражей может производиться с отложенными затратами на смену резинового покрытия валов.

Универсальные валы должны быть установлены в случае если объем УФ-печати превышает значение 10% в общем объеме печатных работ на машине с периодической сменой красок. В случае работы с универсальными резиновыми валами также важна правильная периодичность работы с разными типами красок и смывочных веществ для них. Прежде всего при установке новых универсальных валов надо начинать с



печати традиционными красками в течении 1-2 рабочих смен. В противном случае при первоначальной печати УФ-красками изменение геометрии валов, вызванное набуханием резины, может быть необратимым. И в дальнейшем для взаимной компенсации набухания и усадки резины под действием полярных и неполярных красок и смывочных растворов следует соблюдать порядок чередования печати разными типами красок – после периода печати УФ-красками обязательно должен быть период печати традиционными красками. Что касается общего соотношения, то рекомендуется печать УФ-красками в объеме до 30% от общего времени работы машины, печать традиционными красками в объеме 70%. Несмотря на более короткое время контакта смывочного раствора для УФ-краски с валами по сравнению с временем контакта самой УФ-краски, воздействие смывочного раствора на резину более агрессивно, чем краски. Поэтому важно в случае работы с универсальными валами не использовать случайных смывочных растворов, а использовать только рекомендованные для такого типа валов смывочные растворы авторитетных производителей.

Для постоянной работы только с полярными УФ-красками печатная машина должна быть оснащена валами с резиновым EPDM покрытием. В случае работы с неполярными EPDM валами даже кратковременная работа с традиционными неполярными красками неприемлема и должна быть исключена. Аргументом для такого радикального запрета является иллюстрация агрессивного воздействия на EPDM резину смывочного раствора для традиционных офсетных красок и самих красок, показанные выше на Рис.5 и на Рис.4. Набухание EPDM резины под действием неполярных веществ является слишком большим и необратимым, быстро делающим валы практически непригодными для дальнейшей эксплуатации.

На основании вышесказанного можно сделать следующие выводы об основных правилах безопасной модернизации офсетной печатной машины для УФ-печати в плане замены резиновых покрытий валов. Чередование традиционных красок и УФ-красок на одной печатной машине с использованием обычных или универсальных валов возможно, но должно быть временным и с минимальным объемом печати УФ-красками. При этом требуется соблюдать безопасный порядок чередования работ с разными типами красок и использовать только рекомендованные для таких условий работы смывочные растворы с минимально агрессивным воздействием на NBR и HNBR резины. Также требуется постоянный контроль как за состоянием резинового покрытия, так и за регулировками зазоров между валами в красочном и увлажняющем аппаратах. Большой объем УФ-печати требует полной замены валов на валы с EPDM покрытием и перевода печатной машины на работу только с УФ-красками и рекомендованными смывочными растворами для них.