

УДК 681.62.064

*Розглянуто три варіанти конфігурації офсетної листової друкарської машини «Rapida 105» з метою дослідити ефективність гібридної технології*

*Ключові слова: лакування, гібрид, УФ-друк*

*Рассмотрены три варианта конфигурации офсетной листовой печатной машины «Rapida 105» с целью исследовать эффективность гибридной технологии*

*Ключевые слова: лакирование, гибрид, УФ-печать*

*Three variants of the configuration of the offset sheet printing machine “Rapida 105” are considered to investigate the efficiency of hybrid technology*

*Keywords: lacquering, hybrid, UV-printing*

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИБРИДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ЛАКИРОВАНИИ ПРОДУКЦИИ

**В. П. Васильева\***

Контактный тел.: (057) 65-57-20

E-mail: 4emerges@ukr.net

**Г. И. Турчинова**

Старший преподаватель\*

Контактный тел.: (057) 702-13-78

E-mail: Galinaturchinova@ru

**Т. А. Колесникова**

Доцент\*

Контактный тел.: (057) 702-13-78

E-mail: tkolesnikova.rabota@gmail.com

\*Кафедра “Медиасистемы и технологии”

Харьковский национальный университет радиоэлектроники  
пр. Ленина, 14, г. Харьков, Украина, 63000

### Введение

Лакирование «в линию» на офсетной машине становится очень распространенной технологией. Наилучшие результаты по качеству обеспечивает УФ-лакирование. В последнее время применяют три технологии УФ-лакирования «в линию»:

- технологию двойного лакирования (краска закрывается сплошным слоем праймера, а на него наносится сплошной или выборочный УФ-лак);
- технология УФ-печати и лакирования;
- гибридная технология.

Все это вынуждает типографии искать способы как осуществить это лакирование наиболее технологично и финансово эффективно.

### Цели и задачи исследования

Целью работы является экономический анализ трех технологий для обеспечения наиболее эффективного с финансовой точки зрения производства по выпуску печатной продукции.

В основе сравнения рентабельности лежит модель расчетов некоторого количества реальных типовых заказов. В качестве исходных данных было взято базовое оснащение печатной машины «Рапида 105» в трех типовых конфигурациях: двойной лак, гибрид и УФ-лак. Три конфигурации этой машины различаются благодаря особенностям дополнительного оснащения: классическая машина с двойным лакированием, гибридная машина и «чистая УФ-машина».

Базовая машина: КБА «Рапида 105» с одной лакировальной секцией и двойным удлинением приемки (включая противоотмарывающее устройство и Air Clean System), а также смывку печатных и офсетных цилиндров и красочных валиков.

### Три конфигурации КБА «Рапида 105»

К базовой машине добавляется: 7 – две промежуточные сушильные секции с сушками ИК- и горячим воздухом; 8 – вторья лакировальная секция с камерным ракелем и УФ-оснащением; 9 – второй контур прибора для циркуляции лака для дисперсионного и УФ-лака;

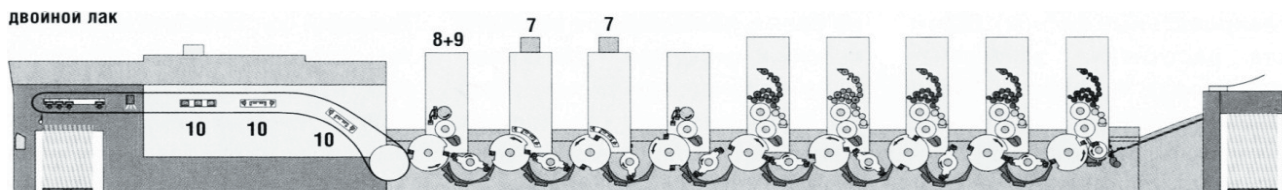


Рис. 1. Двойной лак (Д)

10 – несколько заключительных сушек, которые в зависимости от типа использования активируются для традиционных красок и защитного лака, традиционных красок и глянцевого лака, а также для УФ-лака.

- толщина красочного слоя 1мм,

*Расчет инвестиционных расходов*  
 За базовую машину была принята КВА Rapida 105 (одна лакирувальная секция, двойное удлинение при-

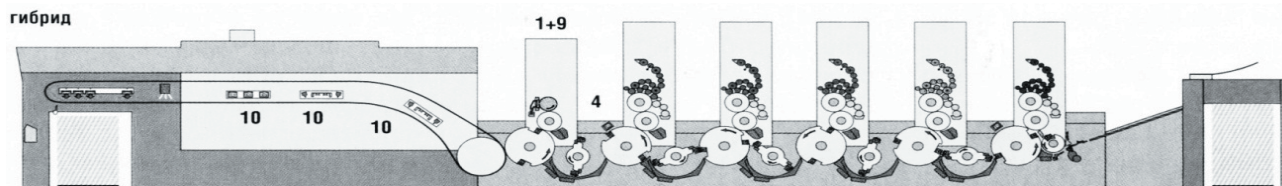


Рис. 2. Гибрид (Г)

К базовой машине добавляется: 1 – УФ-оснащение для лакируальной секции; 4 – вторая промежуточная УФ-сушка; 9 – второй контур прибора для циркуляции лака для дисперсионного и УФ-лака; 10 – несколько заключительных сушек, которые в зависимости от типа использования активируются для традиционных красок и защитного лака, традиционных красок и глянцевого лака, а также для УФ-лака.

емки), стоимостью 450 тыс. евро.

Конфигурация 1. Двойной лак:

К базовой машине добавляется: две промежуточные сушки и дополнительная лакируальная секция (135 тыс. евро); система рециркуляции лака и заключительная сушка для дисперсионного УФ-лака (27 тыс евро). Расчитаем инвестиционные расходы на машину для двойного лакирования:

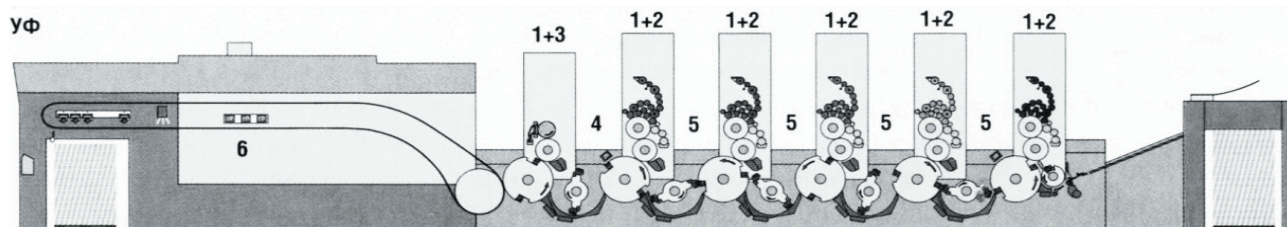


Рис. 3. Сплошной УФ-лак (УФ)

К базовой машине добавляется: 1 – УФ-оснащение для лакируальной секции; 2 – УФ-валики и краскомешалки для всех печатных секций; 3 – прибор для циркуляции лака для УФ-лака; 4 – вторая промежуточная УФ-сушка; 5 – дополнительные сменные позиции для промежуточной УФ-сушки; 6 – заключительная сушка для УФ-красок и УФ-лака.

$$P_1 = 450000 + 350000 + 27000 = 612000 \text{ евро.}$$

Конфигурация 2. Гибрид:

К базовой машине добавляется: система рециркуляции лака и заключительная сушка для дисперсионного УФ-лака (27 тыс евро); промежуточная УФ-сушка (22,5 тыс. евро). Расчитаем инвестиционные расходы на машину для гибридной печати:

$$P_2 = 450000 + 27000 + 22500 = 499500 \text{ евро.}$$

Конфигурация 3. УФ лак:

К базовой машине добавляется: промежуточная УФ-сушка (22,5 тыс. евро), УФ-оснащение (27тыс. евро). Расчитаем инвестиционные расходы на машину для УФ лакирования:

$$P_3 = 450000 + 27000 + 22500 = 499500 \text{ евро.}$$

Примем инвестиционные расходы на покупку гибридной машины за 100%. Исходя из этого УФ-машина находится на том же уровне, а машина для двойного лакирования на 110 тыс. евро дороже, что составляет 22%.

*Расчет занимаемой площади*

Для машины с двойным лакированием площадь составляет 160 м<sup>2</sup>, для гибридной – 135 м<sup>2</sup>, для УФ-машины – 130 м<sup>2</sup>.

Эффективная экономия площади составляет примерно 15%.

### Экспериментальная часть

Для этих трех конфигураций были произведены расчеты: инвестиционных расходов, необходимой площади, расходов электроэнергии,

годовое производственное время, материальные расходы (краска, лак и лакировальные формы), расчет эффективности и расходов на тираж.

Для выполнения расчетов были взяты следующие исходные данные:

- уровень загрузки машин – 85% (меньшее время загрузки может объясняться неправильным производством и рассматриваться при экономических расчетах не может),
- использование формата 60x84 см,
- среднегодовой прогонный тираж 10 000 листов,
- объем наносимого лака 4 г/м<sup>2</sup> (влажного) при 80% покрытия поверхности (берутся одинаковые значения объемов лака для праймера, дисперсионного лака и УФ-лака),

*Расчет расходов электроэнергии и годового производственного времени*

Согласно тарифам Украины на 2012 г. за электроэнергию полиграфические предприятия платят 89 коп/кВт/ч. Для расчета затрат на электроэнергию воспользуемся формулой:

$$S_{э} = Q_{э} \times Ц_{э} , \tag{1}$$

где  $Q_{э}$  – потребность в электроэнергии;  
 $Ц_{э}$  – стоимость 1 кВт/ч промышленной энергии, грн.

$$Q_{э} = M_{\text{ТОК}} \times V_{\text{ОБ}} \times F_g \times \mu, \tag{2}$$

где  $M_{\text{ТОК}}$  – мощность установленных токоприемников;  
 $V_{\text{ОБ}}$  – годовой фонд времени работы оборудования;  
 $\mu$  – коэффициент использования мощности токоприемников (0,73).

$$F_g = 1,8 \times 8 \times (F_{\text{КАЛ}} - F_{\text{ВЫХ}} - F_{\text{ПРАЗДН}}) \tag{3}$$

$$F_g = 1,8 \times 8 \times (365 - 115) = 3600 .$$

Таким образом, расход энергии для двойного лакирования:

$$Q_{э1} = 85 \times 2 \times 3600 \times 0,73 = 446760 \text{ кВт};$$

$$S_{э1} = 446760 \times 0,89 = 397616 \text{ грн.}$$

Потребность в электроэнергии для гибридной и Уф-машины одинакова и равна 50 кВт, следовательно:

$$Q_{э2,3} = 50 \times 2 \times 3600 \times 0,73 = 262800 \text{ кВт};$$

$$S_{э2,3} = 262800 \times 0,89 = 233829 \text{ грн.}$$

Разница в затратах на электроэнергию составляет 163 724 грн. или примерно 70 %.

*Расчет материальных расходов*

Для двойного лакирования требуются следующие затраты: лакировальные формы (1111,9 тыс. евро), макулатура на приводку выборочного лака (24,2 тыс. евро), УФ-лак (55,2 тыс. евро), праймер (9,2 тыс. евро), печатная краска (125,4 тыс. евро).

Итого:  $1111,9 + 24,2 + 55,2 + 9,2 + 125,4 = 1325,9$  тыс. евро.

Для гибридной технологии используем такие материалы: лакировальные формы (551,8 тыс. евро), УФ-лак (55,2 тыс. евро), печатная краска (225,7 тыс. евро).

Итого:  $551,8 + 55,2 + 225,7 = 832,7$  тыс. евро.

Для УФ-лакирования материалы схожи с гибридной технологией: лакировальные формы (551,8 тыс. евро), УФ-лак (55,2 тыс. евро), печатная краска (209 тыс. евро).

Итого:  $551,8 + 55,2 + 209 = 816$  тыс. евро.

Таким образом, затраты на материалы для гибридной технологии находятся практически на том же уровне, что для УФ-лакирования, и почти на 60% меньше чем для двойного лакирования.

Если свести воедино данные, полученные на предыдущих этапах расчетов, то можно получить следующий график.

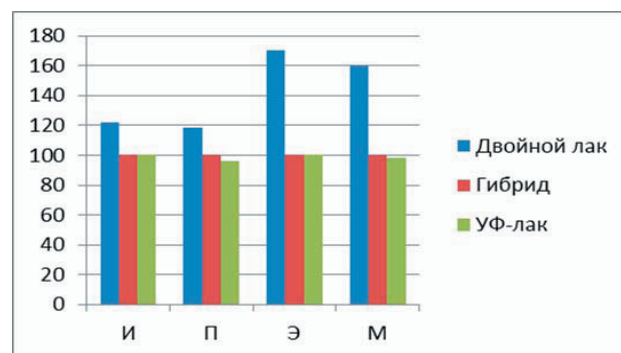


Рис. 4 Эффективность (гибридная машина 100%).  
 (И – инвестиционные расходы, П – занимаемые площади, Э – затраты на электроэнергию, М – затраты на материалы)

**Выводы**

Благодаря современному уровню развития гибридных красок, гибридная машина объединяет в себе преимущества УФ-технологии: более комплексная и дешевая конфигурация машин и высокий уровень глянца при лакировании; смена технологии печати осуществляется без больших затрат на переналадку; гибридная машина требует значительно меньше площади, расходует меньше энергии и материалов.

**Литература**

1. Клеберг Д., Концерн КВА добился внедрения гибридной технологии [Текст]/Д. Клеберг//Журн. «Полиграфия». – 2006. -№4. – М.
2. Технология лакирования оттисков [Электронный ресурс] /М. - Режим доступа : <http://www.vesmash.ru/lacquering-1.html>/ 15.02.2012 г. – Загл. С экрана.
3. Райхенбергер Р, Гибрид против УФ- и двойного лакирования: считаем деньги [Текст]/ Р.Райхенбергер, А. Перова //Журн. «Курсив». – 2006. - №3. – М. 34-40 с.