

# АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНКИ ТРАДИЦИОННЫМ МЕТОДОМ УПРУГОЭЛАСТИЧНЫХ СВОЙСТВ ОФСЕТНЫХ РЕЗИНОТКАНЕВЫХ ПОЛОТЕН

Байдаков Д. И.

Московский государственный университет печати  
имени Ивана Федорова

## Abstract

Determination of the initial thickness and residual strain offset rubber canvases while maintaining pressure on the canvas does not give an objective assessment of their elastic properties. We need a method of determining the initial thickness and the residual deformation of the web in the absence of mechanical influences.

**Key words:** *feeler gauge, permanent deformation, quality offset rubber blanket*

Под традиционным методом оценки упругоэластичных свойств офсетного резинотканевого полотна (ОРТП) в статье понимается метод, при котором определение толщины образцов производят с помощью толщиномеров с нормированными измерительными усилиями.

Очевидно, что для достоверной оценки упругоэластичных свойств ОРТП необходимо знать истинную толщину полотна. Однако, как показано в работе [1], толщиномеры с нормированными измерительными усилиями, применяемые для определения толщины материалов, неизбежно вносят в определяемую величину ошибку, которая тем больше, чем больше нормированное измерительное усилие.

Согласно методикам, разработанным в ВНИИ полиграфии [2], измерение толщины ОРТП производят с помощью толщиномера с нормированным измерительным усилием 1 кгс/см<sup>2</sup>. Определение показателя сжатия полотен производят на оптическом вертикальном длиннере ИЗВ-1. Вначале определяют величину деформации образца под давлением 8 кгс/см<sup>2</sup>. Затем определяют деформацию после снижения давления до 1 кгс/см<sup>2</sup>, названную в работе [3] остаточной. Отметим, что под остаточной общепринято понимать деформацию при полном сбросе сжимающего давления [4].

После получения экспериментальных данных абсолютную деформацию  $\Delta\delta$  полотна рассчитывают по формуле:

$$\Delta\delta = \delta_0 - \delta_p, \quad (1)$$

где  $\delta_0$  – начальная толщина образца до воздействия давления;

$\delta_p$  – толщина образца при заданном давлении.

Для расчета относительной деформации  $\varepsilon$  применяют формулу:

$$\varepsilon = \frac{\Delta\delta}{\delta_0} \cdot 100\% \quad (2)$$

Долю  $\psi$  относительной остаточной деформации  $\varepsilon_{ост}$  от относительной максимальной деформации  $\varepsilon_{макс}$  находят по формуле:

$$\psi = \frac{\varepsilon_{ост}}{\varepsilon_{макс}} \cdot 100\% \quad (3)$$

Известно, что для качественного материала значение  $\psi$  не должно превышать 30 % [5].

Для анализа достоверности результатов оценки упругоэластичных свойств ОРТП, полученных традиционным методом, определение толщины образцов полотна в работе осуществлено с помощью толщиномеров, изображенных на рис. 1 и названных ТН-200 и ТН-1000. Технические характеристики приборов приведены в табл. 1.

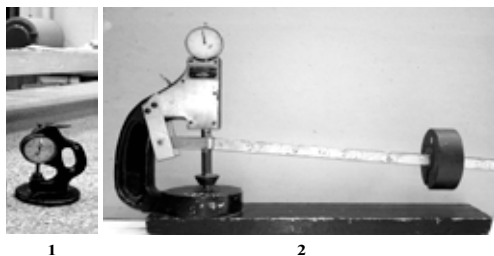


Рис. 1. Толщиномеры с нормированным измерительным усилием: ТН-200 (1) и ТН-1000 (2)

Рычажное устройство толщиномера ТН-1000 (рис. 1, поз. 2) позволяет создавать различную нагрузку на образец и получать различную

его деформацию, меняя плечо приложения груза. На приборе возможны измерения деформации полотна в ходе прямого и обратного упругого последействия.

*Таблица 1.  
Технические характеристики толщиномеров*

Характеристики	Тип	
	ТН-200	ТН-1000
Измерительное усилие, кгс	0,2	1,0
Диаметр измерительных поверхностей пятки и наконечника толщиномеров, см	1,6	1,1
Площадь измерительных поверхностей пятки и наконечника толщиномеров, см <sup>2</sup>	2,0	1,0
Давление, оказываемое измерительными поверхностями на образец материала, кгс/см <sup>2</sup>	0,1	1,0

Испытания производились в следующей последовательности:

- помещали образец под измерительную поверхность толщиномеров;
- с помощью индикатора определяли толщину образца при воздействии нормированного измерительного усилия толщиномеров;
- размещая груз на рычажном устройстве толщиномер ТН-1000, создавали давление на образец, равное 8 кгс/см<sup>2</sup>, выдерживали полотно под этим давлением в течение 15 мин и по индикатору измеряли толщину образца;
- снижали давление на образец до 1 кгс/см<sup>2</sup> и определяли его толщину через 15 мин поле снижения давления.

Два последних действия соответствовали рекомендациям ВНИИ полиграфии по определению деформационных характеристик ОРТП при сжатии [2].

Экспериментальные данные обработаны по формулам (1–3).

Как и следовало ожидать, толщиномеры с разными нормированными измерительными усилиями показывают разную толщину полотна (табл. 2).

Таблица 2.  
Начальная толщина образцов ОРТП, мм

№ пп	ОРТП	Способ определения		
		Толщиномеры		Расчет по (4), «истинная»
		ТН-200	ТН-1000	
1.	AIR Excel Atlas Web	2,06	1,97	2,070
2.	DotMaster Eco	2,07	1,93	2,086
3.	AIR Excel Jupiter UV	2,06	1,99	2,068

Полученные результаты по определению толщины образцов двух ОРТП представлены на рис. 2 в виде зависимости толщины полотна от величины нормированного измерительного давления толщиномеров.

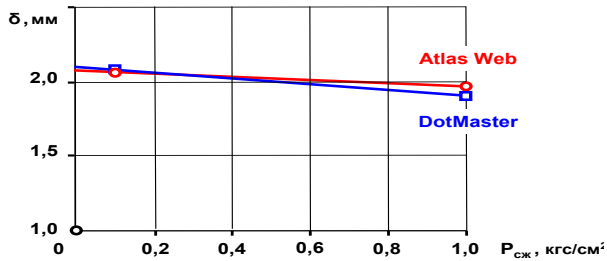


Рис. 2. Зависимость толщины ОРТП от нормированного измерительного давления толщиномеров ТН-200 и ТН-1000

Очевидно, что продолжение прямых до пересечения с осью ординат даст значение истинной толщины полотна без воздействия на него давления.

Таким образом, истинная толщина полотна может быть рассчитана по двум значениям толщины, полученным на двух толщиномерах с известным нормированным измерительным давлением:

$$\delta_{P_0} = \delta_{P_1} + \frac{P_1 \cdot (\delta_{P_1} - \delta_{P_2})}{P_2 - P_1}, \quad (4)$$

где  $\delta_{P_0}$  – истинная толщина полотна при отсутствии на него давления;

$\delta_{P_1}, \delta_{P_2}$  – толщина полотна, определенная с помощью толщиномеров, оказывающих на образец давление  $P_1$  и  $P_2$ . При этом  $P_2 > P_1$ .

Результаты расчета по формуле (4) истинной толщины полотен ОРТП представлены в табл. 2.

На рис. 3 в качестве примера представлены деформационные кривые сжатия образца ОРТП DotMaster Eco, одна из которых отражает реальный процесс (2), а другая – для начальной толщины полотна, определенной с помощью толщиномера ТН-1000 и соответствующей давлению сжатия 1 кгс/см<sup>2</sup>.

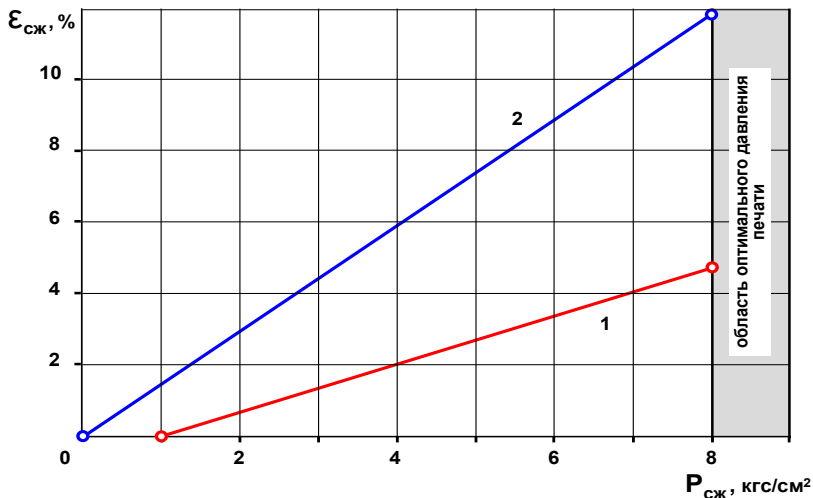


Рис. 3. Зависимость относительной деформации образца ОРТП DotMaster Eco от давления сжатия, рассчитанная на его первоначальную толщину (1), определенную по толщиномеру ТН-1000, и рассчитанная на его первоначальную «истинную» толщину (2), найденную по формуле (4)

В табл. 3 представлены результаты определения показателей сжатия полотен, произведенного согласно методикам, разработанным в ВНИИ полиграфии [2], с применением толщиномера с нормированным измерительным усилием 1 кгс/см<sup>2</sup> и измерением толщины ОРТП через рекомендованные промежутки времени. Здесь же представлены результаты расчета показателей сжатия для истинной первоначальной толщины полотен. На основе этих данных оценено качество полотен по показателю  $\psi$ , рассчитанному по формуле (3) и приведенному в табл. 4.

Таблица 3.

Относительные деформации образцов ОПТП, определенные для начальных толщин полотен, измеренных с помощью толщиномера ТН-1000 и рассчитанных по формуле (4)

Характеристики	AIR Excel Atlas Web		DotMaster Eco		AIR Excel Jupiter UV	
	ТН-1000	Расчет	ТН-1000	Расчет	ТН-1000	Расчет
Начальная толщина образца, мм	1,97	2,070	1,93	2,086	1,99	2,068
Толщина через 15 мин воздействия давления 8 кгс/см <sup>2</sup> , мм	1,84	–	1,84	–	1,88	–
Толщина через 15 мин после сброса давления до 1 кгс/см <sup>2</sup> , мм	1,95	–	1,92	–	1,97	–
Относительная деформация сжатия через 15 мин воздействия давления 8 кгс/см <sup>2</sup> $\epsilon_{\text{макс.}}$ , %	6,6	11,1	4,7	11,8	5,5	9,1
Относительная деформация сжатия через 15 мин после сброса давления до 1 кгс/см <sup>2</sup> («остаточная деформация») $\epsilon_{\text{ост.}}$ , %	1,0	5,8	0,5	8,0	1,0	4,7

Таблица 4.

Доля относительной остаточной деформации  $\psi$  полотен от максимальной относительной деформации сжатия под давлением 8 кгс/см<sup>2</sup>, %

Условия расчета фактора $\psi$	ОПТП		
	AIR Excel Atlas Web	DotMaster Eco	AIR Excel Jupiter UV
Расчет для начальной толщины образца, определенной по толщиномеру ТН-1000	15,2	10,6	18,2
Расчет для истинной начальной толщины образца	52,3	67,8	51,6

Расчеты для начальной толщины образца, определенной по толщину-номеру ТН-1000, показывают, что все полотна качественные, ОРТП DotMaster Eco лучшее из них.

Однако расчет для истинной начальной толщины образца показывает, что в этом случае все ОРТП оказываются некачественными, а полотно DotMaster Eco будет наихудшим.

Таким образом, определение деформационных характеристик ОРТП с использованием толщиномеров с нормированным измерительным усилием и нахождение остаточных деформаций при сохранении давления на образец не дает объективной оценки упругоэластичных свойств и качества ОРТП.

Актуальной является разработка метода определения истинных первоначальных размерных характеристик и остаточных деформаций полотна при отсутствии на него механического воздействия. Один из возможных вариантов решения этой задачи предложен в работе [6].

## Литература

1. Байдаков Д.И., Комарова Л.Ю. Определение глубины блинтового тиснения на натуральных кожах. Scientific-practical conference. INNOVATIONS IN PUBLISHING, PRINTING AND MULTIMEDIA TECHNOLOGIES 2012. – Kaunas, 2012. – С. 27–34.
2. Методические рекомендации. Пластины офсетные резинотканевые. Общие технические условия. ОАО «ВНИИ полиграфии» (АО ИН-ПОЛ): [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.fapmk.ru/magnliaPulic/rospechat/activities/spesialist/2004/item1589/main/custom/0/text\\_files/file/698\\_file.pdf](http://www.fapmk.ru/magnliaPulic/rospechat/activities/spesialist/2004/item1589/main/custom/0/text_files/file/698_file.pdf), свободный.
3. Белокрысенко В.Ф., Токарев В.Н., Белоусова И.П., Машинцева Н.В. Как повысить тиражестойкость офсетного декеля: [Электронный ресурс] Сайт журнала «КомпьюАрт», выпуск № 4, 2007. Режим доступа: <http://www.compuart.ru/Article.aspx?id=17532>, свободный.
4. Остаточная деформация. Большой энциклопедический политех-нический словарь: [Электронный ресурс] Сайт «Словари и энциклопедии на Академике». Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/polytechnic/6120/ОСТАТОЧНАЯ>, свободный.
5. Правкин С. Офсетная резина: классификация офсетных резинотканевых полотен: [Электронный ресурс] Сайт журнала «RuPrint.Ru». Режим доступа: [http://publish.ruprint.ru/stories/5/42\\_1.php](http://publish.ruprint.ru/stories/5/42_1.php), свободный
6. Байдаков Д.И. Оценка остаточных деформаций офсетных резинотканевых полотен. Полиграфия, М.: 2014. – № 8. – С. 40–42.