

УДК 686.126.2

© О. О. Палюх, к.т.н., доцент, КПІ ім. Ігоря Сікорського,
Київ, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ КЛЕЮЧОЇ ЗДАТНОСТІ ОКРЕМИХ ВИДІВ КЛЕЇВ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КНИЖКОВИХ ОПРАВ ІЗ ПАЛІТУРНИХ МАТЕРІАЛІВ З РІЗНИМИ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

На прикладі проведених досліджень виготовлення книжкових оправ, виявлено необхідні для практичного використання залежності, що виникають при використанні окремих видів клеїв із різними технологічними властивостями та різних палітурних матеріалів, що комплексно забезпечують виготовлення спрощених обкладинок за попередньо заданими основними характеристиками, дотримання яких забезпечить високоякісний та конкурентоздатний вид книжкової оправи.

Ключові слова: книжкові оправи; палітурка; обкладинка; клеюча здатність; зусилля роз'єднання; розшарування зразків.

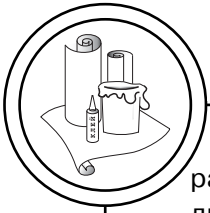
Постановка проблеми

Завданням для дослідження клеючої здатності окремих видів клеїв, що застосовуються для виготовлення книжкових оправ із палітурних матеріалів з різними технологічними властивостями є визначення максимальних зусиль, за яких відбувається розшарування зразків, склеєних між собою. На підставі отриманих результатів випрацювати рекомендації пріоритетності застосування окремих палітурних матеріалів і клеїв при виготовленні різноманітних інтегральних та спрощених обкладинок з метою мінімізації витрат на їх виготовлення за умови використання ресурсозберігаючих технологічних процесів.

Аналіз попередніх досліджень

Широко відомим є виготовлення книг у традиційних жорстких та м'яких оправах [1–3], що потребує залучення значної кількості поліграфічних процесів, використання дорогих матеріалів [4, 5], енергетичних та людських ресурсів. Вони здатні служити довгі роки і при дбайливому поводженні зберігають свій презентабельний вигляд.

Міцність і якість, що виділяють подібні книги сприяють застосуванню технології їх виготовлення для підручників, довідкової літератури та видань, що активно читаються не один раз впродовж довготривалих періодів. Але собівартість книг в палітурці в кілька



разів вище аналогів у обкладинці, що виділяються низькою собівартістю і конкурентною ціною [6]. З іншого боку, за активної експлуатації обкладинка вже через декілька тижнів «активного» читання втрачає свою привабливість. Після чого починається процес поступового руйнування книги.

Через щільне конкурентне середовище на ринку поліграфічних послуг [7] набуло розповсюдження виготовлення та використання в книжкових оправах інтегральних та інших спрощених обкладинок [8]. У процесі виготовлення таких обкладинок [9] використовуються різноманітні поліграфічні матеріали: баладек, бумвініл, задрукований тонкий картон з ламінованою поверхнею, щільний папір тощо, що мають зовнішню та внутрішню площину, різні за шорсткістю, гладкістю, зчіплюваністю. Попередньо вирубаний із матеріалу контур заготовки для виготовлення обкладинки має мінімальні припуски для загинання й приклеювання крайок [10], що потребує оцінювання сумісності використання матеріалів та клеїв для забезпечення міцності склеювання та дотримання каліброваних розмірів контуру обкладинки й її мінімальної товщини у місці склеювання.

Вивченню особливостей поліграфічних матеріалів, умов їх використання у технологічних процесах з виготовлення книг, брошур та іншої поліграфічної продукції, дослідженню клеїв, що застосовуються при незшивному скріпленні, при виготовленні твердих оправ книг та іншим

особливостям використання сполучення палітурний матеріал + клей присвячені роботи українських вчених Лазаренка Е. Т., Гавенко С. Ф., Валуєнка Б. В., Мартинюка М. С. тощо. Результати досліджень частково використані в державних стандартах «Видання. Видавниче оформлення і поліграфічне виконання. Номенклатура показників якості» та «Поліграфія. Обкладинки та палітурки. Типи».

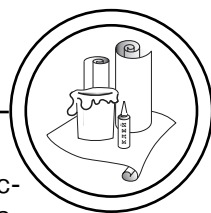
Мета роботи

Аналіз клеючої здатності окремих видів клеїв для виготовлення книжкових оправ із палітурних матеріалів з різними технологічними властивостями з метою отримання результатів щодо пріоритетності застосування матеріалів і клеїв при виготовленні інтегральних та спрощених оправ для книг, що сприяє мінімізації витратної частини виготовлення книг за умови збереження основних переваг палітурки.

Результати проведених досліджень

Для визначення клеючої здатності клеїв, що застосовуються для виготовлення книжкових оправ із палітурних матеріалів з різними технологічними властивостями необхідно визначити максимальні зусилля, за яких відбувається розшарування стандартних зразків, склеєних між собою клеєм, який випробовується.

Для проведення досліджень були використані такі клеї: PLAKAL Batch 6602 (Німеччина), термоклей Tecnomelt 3660 (Німеччина), термоклей Swift therm 8026 (Фінляндія), дисперсія полівініл-ацетатна ПВАД 51-П



(Україна), дисперсія полівінілацетатна ПВАД ДФ-51/15В (Україна). Для склеювання та визначення зусиль, що призводять до розшарування, застосовувалися наступні матеріали: офсетний папір 100 г/м² з ламінацією, папір для форзаців 120, 150 та 170 г/м², палітурний матеріал з нітроцелюлозним покриттям (баладек), хромерзац, картон товщиною 1,50, 1,75, 2,00, 2,25 та 4,00 мм, виробників Алексінський ПМК, Луцький ПМК, Голандія.

Експериментальні дослідження виконувалися на розривній машині РМБ-30 з граничним навантаженням не менше 50 Н (5 кГс), ціною поділки шкали А не більше 0,02 кГс і вантажем, що здійснює тиск на склейку близько 0,001 МПа (0,01 кГс/см²).

Зразки, призначені для випробовування, представляють дві смужки палітурних матеріалів, що досліджуються, довжиною по 100 мм і шириною по 15 мм, склеєних між собою зі зворотного боку клеями, які випробовуються.

Клей PLAKAL Batch 6602 (Німеччина): в'язкість — 1600±200 (мПа); температура застигання — 36,0° С; показник рефракції — 45 %.

Термоклеї Tescnomelt 3660 (Німеччина): робоча температура — 160–180° С; час відкритої витримки — 25–30 с.

Термоклеї Swift therm 8531 (Фінляндія): робоча температура — 150–180° С; час відкритої витримки — 20–30 с.

ПВАД (Полівінілацетатна дисперсія) марка 51-П: в'язкість — 80–100 с; клеюча здатність — 0,78 кГс/см; час схоплювання — 13 с.

ПВАД (Полівінілацетатна дисперсія) марка ДФ 51/15В: в'язкість — 60–80 с; клеюча здатність — 0,66 кГс/см; час схоплювання — 20 с.

Для склеювання смужок на зворотній бік однієї з них на відстані 20 мм від краю пензликом наносився тонкий рівномірний шар клею (площа склейки 20×15 мм), потім на неї накладалася зворотним боком друга смужка, ретельно притискаючи краї по усій довжині смужок.

Склеєні смужки були поміщені під вантаж, питомий тиск якого на склейку здійснювався зусиллям у 0,01 кГс/см². Склейки витримувались за кімнатної температури протягом однієї год під тиском, а потім 24 год без тиску.

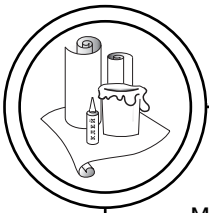
Одночасно у такий спосіб були підготовлені п'ять таких зразків кожного виду матеріалів, призначених для досліджень, для паралельного визначення клеючої здатності клеїв.

У затискач розривної машини закріплювались вільні краї смужок. Випробовування проводились за швидкості руху нижнього затискача 55 мм/хв. Фіксувались найбільші зусилля, за яких відбувалося повне роз'єднання склеєних смужок різних палітурних матеріалів.

Клеюча здатність (Q) в кГс/см розраховувалась за формулою:

$$Q = \frac{P}{b} = \frac{P}{1,5},$$

де P — середнє арифметичне із п'яти значень максимального зусилля, при якому роз'єднуються зразки, кГс; b — ширина смужок, які склеюють, см (b = 1,5).



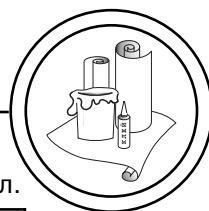
ПОЛІГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ

Отримані результати максимальних зусиль роз'єднання склеєних зразків палітурних матеріа-

лів, що досліджувалися, та розрахована клеюча здатність клеїв наведені у табл. і рис. 1–9.

Результати максимальних зусиль роз'єднання склеєних зразків палітурних матеріалів та розрахована клеюча здатність клеїв

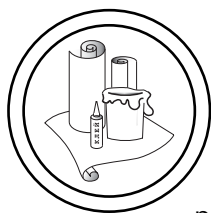
№ п/п	Назва клею, виробник	Назва матеріалу		Максимальне зусилля роз'єднання склеєних зразків, кГс				Середнє значення всіх зразків, кГс		Клеюча здатність, кГс/см	Примітка
		Криючий матеріал палітурки	Картон палітурний, виробник, товщина, мм	Номер зразка							
				1	2	3	4	5	6		
1.	PLAKAL Batch 6602 (Німеччина)	Папір ламінований плівкою	товщ. 1,50 Луцький ¹	0,56	0,53	0,54	0,56	0,55	0,548	0,365	Розривна машина РМБ — 30 м за шкалою А, ціна поділки шкали 0,02 кГс
2.			товщ. 1,75 Луцький	0,55	0,54	0,55	0,54	0,55	0,546	0,364	
3.			товщ. 2,00 Луцький	0,56	0,55	0,54	0,54	0,56	0,550	0,367	
4.			товщ. 1,50 Алексінський ²	0,57	0,57	0,57	0,56	0,55	0,564	0,376	
5.			товщ. 1,75 Алексінський	0,56	0,57	0,58	0,57	0,56	0,568	0,379	
6.			товщ. 2,25 Алексінський	0,56	0,56	0,57	0,56	0,57	0,564	0,376	
7.			товщ. 2,00 Голандія ³	0,59	0,60	0,60	0,59	0,59	0,594	0,396	
8.			товщ. 4,00 Голандія	0,59	0,59	0,59	0,60	0,60	0,594	0,396	
9.		Баладек	товщ. 1,50 Луцький	0,54	0,55	0,54	0,53	0,56	0,544	0,362	
10.			товщ. 1,75 Луцький	0,54	0,54	0,56	0,55	0,54	0,546	0,364	
11.			товщ. 2,00 Луцький	0,55	0,52	0,55	0,54	0,53	0,538	0,359	
12.			товщ. 1,50 Алексінський	0,57	0,56	0,56	0,55	0,56	0,560	0,373	
13.			товщ. 1,75 Алексінський	0,56	0,56	0,54	0,58	0,57	0,562	0,375	
14.			товщ. 2,25 Алексінський	0,55	0,58	0,57	0,56	0,56	0,564	0,376	
15.			товщ. 2,00 Голандія	0,58	0,58	0,57	0,59	0,58	0,580	0,387	
16.			товщ. 4,00 Голандія	0,57	0,57	0,59	0,59	0,58	0,580	0,387	
17.			Хром-ерзац	маса 210 г/м ²	0,55	0,54	0,53	0,55	0,52	0,538	



Продовження табл.

№ п/п	Назва клею, виробник	Назва матеріалу		Максимальне зусилля роз'єднання склеєних зразків, кГс				Середнє значення всіх зразків, кГс		Клеюча здатність, кГс/см	Примітка
		Криючий матеріал папітурки	Картон папітурний, виробник, товщина, мм	Номер зразка				5			
				1	2	3	4				
II. 1.	Дисперсія полівинілацетатна ПВАД 51-П	Форзац маса 120 г/м ²	товщ. 1,75 Луцький	0,97	0,97	0,98	0,98	0,97	0,974	0,649	Розривна машина РМБ — 30 м за шкалою А, ціна поділки шкали 0,02 кГс
2.			товщ. 1,75 Алексінський	0,99	0,99	0,98	0,99	0,98	0,986	0,657	
3.			товщ. 2,00 Голандія	1,04	1,04	1,03	1,04	1,03	1,036	0,691	
4.		Форзац маса 150 г/м ²	товщ. 1,75 Луцький	0,98	0,99	0,98	0,98	0,97	0,980	0,653	
5.			товщ. 1,75 Алексінський	0,98	0,99	0,99	0,98	0,99	0,988	0,659	
6.			товщ. 2,00 Голандія	1,02	1,00	1,00	0,99	1,02	1,006	0,671	
7.		Форзац маса 170 г/м ²	товщ. 1,75 Луцький	1,00	0,99	0,99	0,98	0,99	0,990	0,660	
8.			товщ. 1,75 Алексінський	0,98	0,97	0,99	0,97	0,98	0,978	0,652	
9.			товщ. 2,00 Голандія	1,02	1,04	1,04	1,02	1,04	1,032	0,688	
10.		Хром-ерзац	маса 210 г/м ²	0,88	0,89	0,87	0,88	0,87	0,878	0,585	
III. 1.	Дисперсія полівинілацетатна ПВАД ДФ-51/15В	Зошит (газетний папір, 45 г/м ²)	Папір Крафт	0,99	0,98	0,97	0,98	0,98	0,980	0,653	
2.				Зошит (офсетний папір, 80 г/м ²)	1,00	0,99	1,00	0,98	0,99	0,992	0,661
3.				Зошит (крейдован. папір, 115 г/м ²)	0,97	0,98	0,97	0,98	0,98	0,976	0,651
4.		Хром-ерзац	маса 210 г/м ²	0,86	0,86	0,87	0,85	0,86	0,860	0,573	
IV. 1.	Термоклеї Теспомелт 3660 (Німеччина)	Зошит (газетний папір, 45 г/м ²)	Обкладинка (крейдований, 115 г/м ²)	0,74	0,70	0,72	0,72	0,74	0,724	0,483	
2.		Зошит (офсетний папір, 80 г/м ²)		0,79	0,75	0,77	0,75	0,75	0,762	0,508	

ISSN 2077-7264. Технологія і техніка друкарства. 2017. № 3(57)



За підсумками отриманих результатів випробувань побудовано діаграми, що відтворюють показники максимальних зусиль роз'єднання склеєних зразків палітурних матеріалів (рис. 1–9).

Висновки

Аналіз експериментальної частини досліджень виявив необхідні для практичного використання при виготовленні книжкових оправ залежності, які виникають під час використання

окремих видів клеїв із різними технологічними властивостями та різних палітурних матеріалів, що комплексно забезпечують виготовлення спрощених обкладинок за попередньо заданими основними характеристиками, дотримання яких забезпечить високоякісний та конкурентоздатний вид книжкової оправи.

Результати проведених досліджень створюють підстави (залежно від форматів і обсягів книг) при виготовленні спрощених

Закінчення табл.

№ п/п	Назва клею, виробник	Назва матеріалу		Максимальне зусилля роз'єднання склеєних зразків, кГс				Середнє значення всіх зразків, кГс		Клеюча здатність, кГс/см	Примітка
		Криючий матеріал палітурки	Картон палітурний, виробник, товщина, мм	Номер зразка				5	6		
				1	2	3	4				
3.		Зошит (крейдован. папір, 115 г/м ²)		0,76	0,73	0,73	0,74	0,74	0,740	0,493	Розривна машина РМБ — 30 м за шкалою А, ціна поділки шкали 0,02 кГс
4.		Хром-ерзац	маса 210 г/м ²	0,69	0,69	0,68	0,69	0,69	0,688	0,359	
V. 1.	Термоклеї Swift therm 8026 (Фінляндія)	Зошит (газетний папір, 45 г/м ²)		0,72	0,73	0,73	0,72	0,74	0,728	0,485	
2.		Зошит (офсетний папір, 80 г/м ²)	Обкладинка (крейдований, 115 г/м ²)	0,75	0,74	0,75	0,74	0,73	0,742	0,495	
3.		Зошит (крейдован. папір, 115 г/м ²)		0,73	0,72	0,73	0,72	0,73	0,726	0,484	
4.		Хром-ерзац	маса 210 г/м ²	0,66	0,67	0,66	0,66	0,67	0,664	0,443	

1Луцький — ТзОВ «Луцька картонно-паперова фабрика-Україна»;

2Алексинский — АО «Алексинская бумажно картонная фабрика»;

3Голандія — Eskabord, «Eska Graphic Board B.V.» (Голандія)

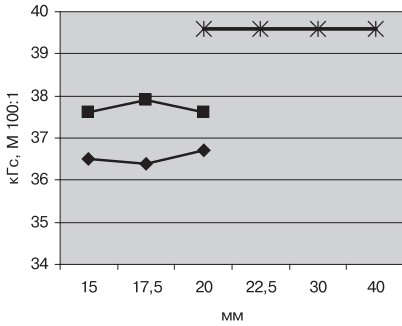


Рис. 1. Максимальне зусилля роз'єднання склеєних зразків при застосуванні клею PLAKAL Batch 6602 (Німеччина, табл., поз. 1...8)

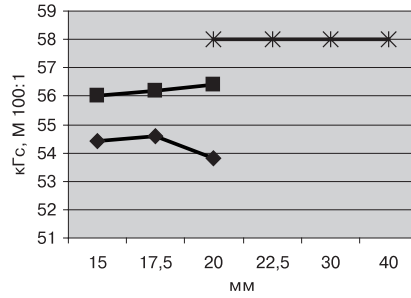


Рис. 2. Максимальне зусилля роз'єднання склеєних зразків при застосуванні клею PLAKAL Batch 6602 (Німеччина, табл., поз. 9...16)

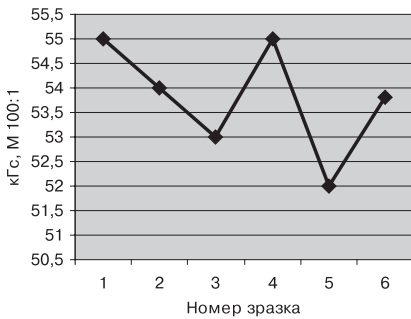


Рис. 3. Максимальне зусилля роз'єднання склеєних зразків при застосуванні клею PLAKAL Batch 6602 (Німеччина, табл., поз. 17)

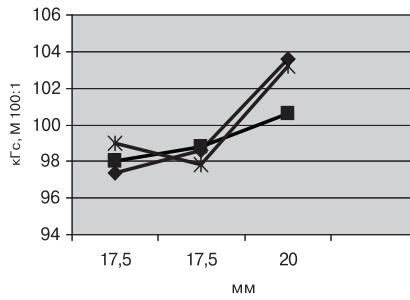


Рис. 4. Максимальне зусилля роз'єднання склеєних зразків при застосуванні клею дисперсія полівінілацетатна ПВАД 51-П (табл., розд. II, поз. 1...9)

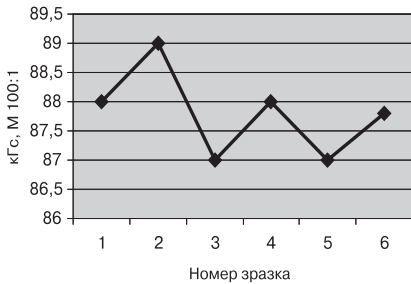


Рис. 5. Максимальне зусилля роз'єднання склеєних зразків при застосуванні клею дисперсія полівінілацетатна ПВАД 51-П (табл., розд. II, поз. 10)

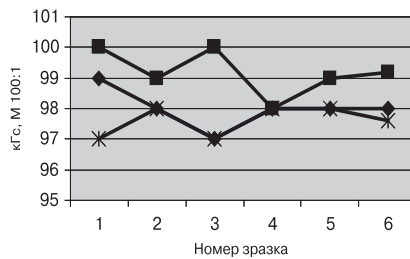
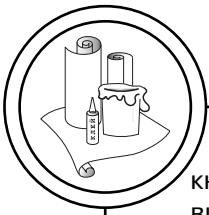


Рис. 6. Максимальне зусилля роз'єднання склеєних зразків при застосуванні клею дисперсія полівінілацетатна ПВАД ДФ-51/15В (табл., розд. III, поз. 1...3)



книжкових оправ, здійснювати вибір окремих палітурних матеріалів і клеїв з урахуванням їхньої пріоритетності в застосуванні та поєднанні та, які з не-

обхідною виробничою вірогідністю забезпечать дотримання умов, що наблизять показники спрощених палітурок до основних переваг твердої палітурки.

Список використаної літератури

1. Malcolm G. K. Designer's postpress companion // NAPL, National Association for Printing Leadership, Paramus. New Jersey, 2005.
2. Пат. № 25601А України, МПК 6В 42D 3/00. Конструкція книжково-журнальної обкладинки і спосіб її виготовлення / Мартинюк М. С., Гавенко С. Ф., Кулік Л. Й. Заявл. 14.04.98; Опубл. 25.12.98. Бюл. № 6.
3. Пат. № 29271А України, В 42С 15/00. Спосіб приєднання суперобкладинки до обкладинки / Мартинюк М. С., Гавенко С. Ф., Кулік Л. Й. Заявл. 14.04.1998; Опубл. 16.10.2000. Бюл. № 5.
4. Лазаренко Е. Т. Поліграфічні матеріали / Жидецький Ю. Ц., Лазаренко Е. Т., Лотошинська Н. Д. Львів: Афіша, 2000.
5. СОУ 22.2-02477019-15:2010. Поліграфія. Обкладинки та палітурки. Київ: Держкомтелерадіо України, 2010.
6. J. Peacock. Book production. London: BLUPRINT, The publishers association, 1998.
7. Casper, Scott E., et al. Textbooks today and tomorrow: a conversation about history, pedagogy and economics // Journal of American History. 2014. 100(4). pp. 1139–1169.

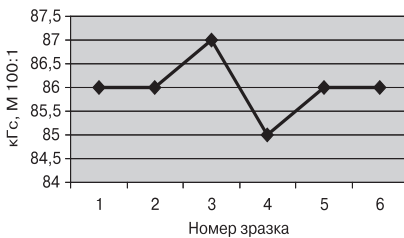


Рис. 7. Максимальне зусилля роз'єднання склеєних зразків при застосуванні клею дисперсія полівінілацетатна ПВАД ДФ-51/15В (табл., розд. III, поз. 4)

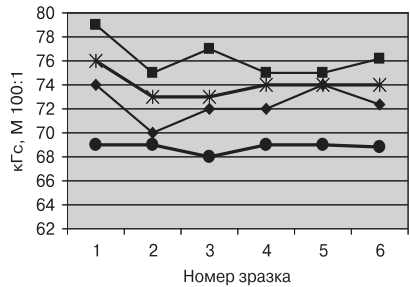


Рис. 8. Максимальне зусилля роз'єднання склеєних зразків при застосуванні термоклею Термоклею Termomelt 3660 (Німеччина, табл., розд. IV, поз. 1...4)

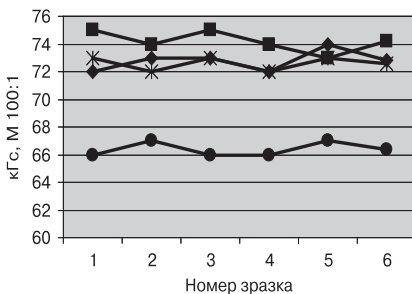
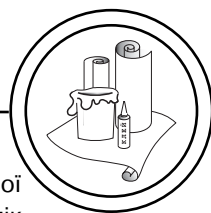


Рис. 9. Максимальне зусилля роз'єднання склеєних зразків при застосуванні термоклею Термоклею Swift therm 8026 (Фінляндія, табл., розд. V, поз. 1...4)



8. Пат. 32803 А України, В42D 3/00 Конструкція книжково-журнальної обкладинки і спосіб її виготовлення / Мартинюк М. С., Гавенко С. Ф., Кулік Л. Й. Заявл. 28.04.98; Опубл. 15.02.2001. Бюл. № 1.

9. СОУ 22.2-02477019-09:2007. Видання. Видавниче оформлення і поліграфічне виконання. Номенклатура показників якості. Київ: Держкомтелерадіо України, 2007.

10. Мартинюк М. С. Удосконалення конструкцій книжкових оправ та оптимізація технології їх виготовлення: Автореф. дис...канд. техн. наук: 05.05.01. Львів: Українська академія друкарства, 2002.

References

1. Malcolm, G. K. (2005). *Designer's postpress companion*. New Jersey [in English].

2. Martyniuk, M. S., Havenko, S. F. & Kulik, L. I. *Konstruksiiia knyzhkovo-zhurnalnoi obkladynky i sposib yii vyhotovlennia [The construction of the book-magazine cover and the way of its making]* // Patent № UA25601A. Publish 25.12.98 [in Ukrainian].

3. Martyniuk, M. S., Havenko, S. F. & Kulik, L. I. *Sposib pryednannia super-obkladynky do obkladynky [Method of attaching jacket to the cover]* // Patent № UA29271A. Publish 16.10.2000 [in Ukrainian].

4. Zhydetskyi, Iu. Ts., Lazarenko, E. T. & Lotoshynska, N. D. (2000). *Polihrafichni materialy [Polygraphic materials]*. Lviv: Afisha [in Ukrainian].

5. National standards of Ukraine. (2010). SOU 22.2-02477019-15:2010. *Polihrafiia. Obkladynky ta palitury [Printing industry. Covers and bindings]*. Kyiv: Derzhkomteleraadio Ukrainy [in Ukrainian].

6. Peacock, J. (1998). *Book production*. London: BLUPRINT, The publishers association [in English].

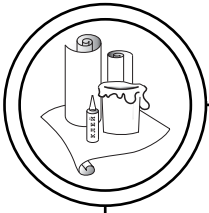
7. Casper, Scott, E. & et al. (2014). Textbooks today and tomorrow: A conversation about history, pedagogy and economics. *Journal of American History*, 100(4), 1139–1169 [in English].

8. Martyniuk, M. S., Havenko, S. F. & Kulik, L. I. *Konstruksiiia knyzhkovo-zhurnalnoi obkladynky i sposib yii vyhotovlennia [The construction of the book-magazine cover and the way of its making]* // Patent № UA32803 A. Publish 15.02.2001 [in Ukrainian].

9. National standards of Ukraine. (2007). SOU 22.2-02477019-09:2007. *Vydannia. Vydavnyche oformlennia i polihrafichne vykonannia. Nomenklatura pokaznykiv yakosti [Editions. Publishing and polygraphic execution. Nomenclature of quality scores]*. Kyiv: Derzhkomteleraadio Ukrainy [in Ukrainian].

10. Martyniuk, M. S. (2002). *Udoskonalennia konstruksii knyzhkovykh oprav ta optymizatsiia tekhnolohii yikh vyhotovlennia [Improving the design of book frames and optimizing the technology for their production]*. Lviv: Ukrainska akademiia drukarstva [in Ukrainian].

На примере проведенных исследований изготовления книжных переплётów выявлены необходимые для практического использования зависимости, возникающие при использовании отдельных видов клеев с различными технологическими свойствами и различных переплетных



материалов, комплексно обеспечивающих изготовление упрощенных обложек по предварительно заданным основным характеристикам, соблюдение которых обеспечит высококачественный и конкурентоспособный вид книжного переплёта.

Ключевые слова: книжные обложки; переплёт; обложка; клеящая способность; усилия разъединения; расслоение образцов.

By the example of the research conducted in the area of production of book covers it was indicated the necessary for practical use relation having appeared within applying the certain types of adhesives possessing the different technological properties as well as variety of binding materials. The mentioned above materials provide comprehensive manufacturing the simplified covers according to the pre-set basic characteristics that will allow to achieve the high-quality and competitive type of book covering.

Keywords: book covers; binding cover; cover; adhesive capacity; force of separation; delamination of samples.

Рецензент — Ю. О. Шостачук, к.т.н., доцент,
КПІ ім. Ігоря Сікорського

Надійшла до редакції 02.12.17