УДК 655

Л. Б. Білас
Українська академія друкарства

ВПЛИВ РЕТИНОЛУ АЦЕТАТ НА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПАПЕРУ В ПРОЦЕСІ ЙОГО ОБРОБКИ

Проаналізовано причини старіння паперу і вплив ретинолу ацетат на фізико-механічні властивості, який може виконувати роль стабілізатора.

Reasons of the paper, its wearing out and investigation of the vitamin A influence on the physics – mechanical qualities of the paper, which can work as a stabilization unit on the mentioned above qualities of the paper are examined in the article.

Формулювання проблеми

Важливими факторами, що впливають на експлуатаційні властивості виробів з паперу є чинники технологічних процесів при їхньому формуванні. Особливо це стосується друкованої продукції, призначеної для довготривалого використання. Тому основною задачею виробників паперу для друкування сьогодні є пошук найбільш ефективних методів для збільшення його довговічності.

Методи збільшення довговічності повинні бути направлені на усунення із виробництва як компонентів так і самого паперу всіх факторів, які призводять до значного руйнування з часом структури волокон, в результаті чого зменшується потенційний запас міцності паперів при експлуатації. Одним із методів підвищення стійкості паперу до старіння і покращення його деформаційних властивостей можна також досягнути шляхом зовнішньої його обробки стабілізаторами.

Мета та завдання експериментального дослідження

Вивчити вплив замочування на деформацію паперів і дослідити вплив розчину ретинолу ацетат, який може виконувати роль стабілізатора, на ці показники.

Методика експериментального дослідження

З офсетних паперів, що досліджуються, за допомогою шаблона вирізається по три квадрати розміром 130х130 мм, сторони якого паралельні машинному (повздовжньому) і поперечному напрямку волокон. Через центр квадрата паралельно до його сторін проводять дві взаємно перпендикулярні лінії, на яких позначається машинний і поперечний напрям волокон. По проведених лініях з точністю 0,2 мм заміряються довжини сторін квадрата. Вимірювання здійснюються спеціальною лінійкою з двома пересувними лупами. Потім замочується по три зразка у воді на 1, 3, 5, 8, 11 і 15 хв. Після кожного замочування зразки виймаються з к'ювети, видаляється надлишок води за допомогою фільтрувального паперу і знову заміряється довжина контрольних ліній. Далі папери висушуються у сушильній шафі при температурі 80°С протягом 5 хв., і заміряється довжина контрольних ліній.

Аналіз результатів дослідження

В результаті проведеної роботи отримали дані наведені в таблиці.

Таблиця 1

Лінійна деформація паперів при їх зволоженні і висушуванні.

Назва паперу	Час замочування, хв	Поперечний напрямок		Повздовжній (машинний) напрямок	
		Відносна деформація паперу після зволоження ε, %	Відносна деформація паперу після висушування ε, %	Відносна деформація паперу після зволоження ε, %	Відносна дефорація папе-ру після висушування ε, %
1	2	3	4	5	6
70 г/м^2	1	1,7	1,8	0,3	1,5
	3	1,8	1,6	0,2	1,3
	5	1,9	1,5	0,2	1,1
	8	2,1	1,3	0,2	0,9
	10	2,4	1,2	0,2	0,7
	15	2,8	1,0	0,1	0,5
80 г/м^2	1	0,9	1,8	0,4	1,2
	3	1,1	1,6	0,2	1,0
	5	1,4	1,4	0,2	0,9
	8	1,8	1,2	0,2	0,9
	10	2,1	1,0	0,1	0,9
	15	2,2	0,8	0,1	0,7

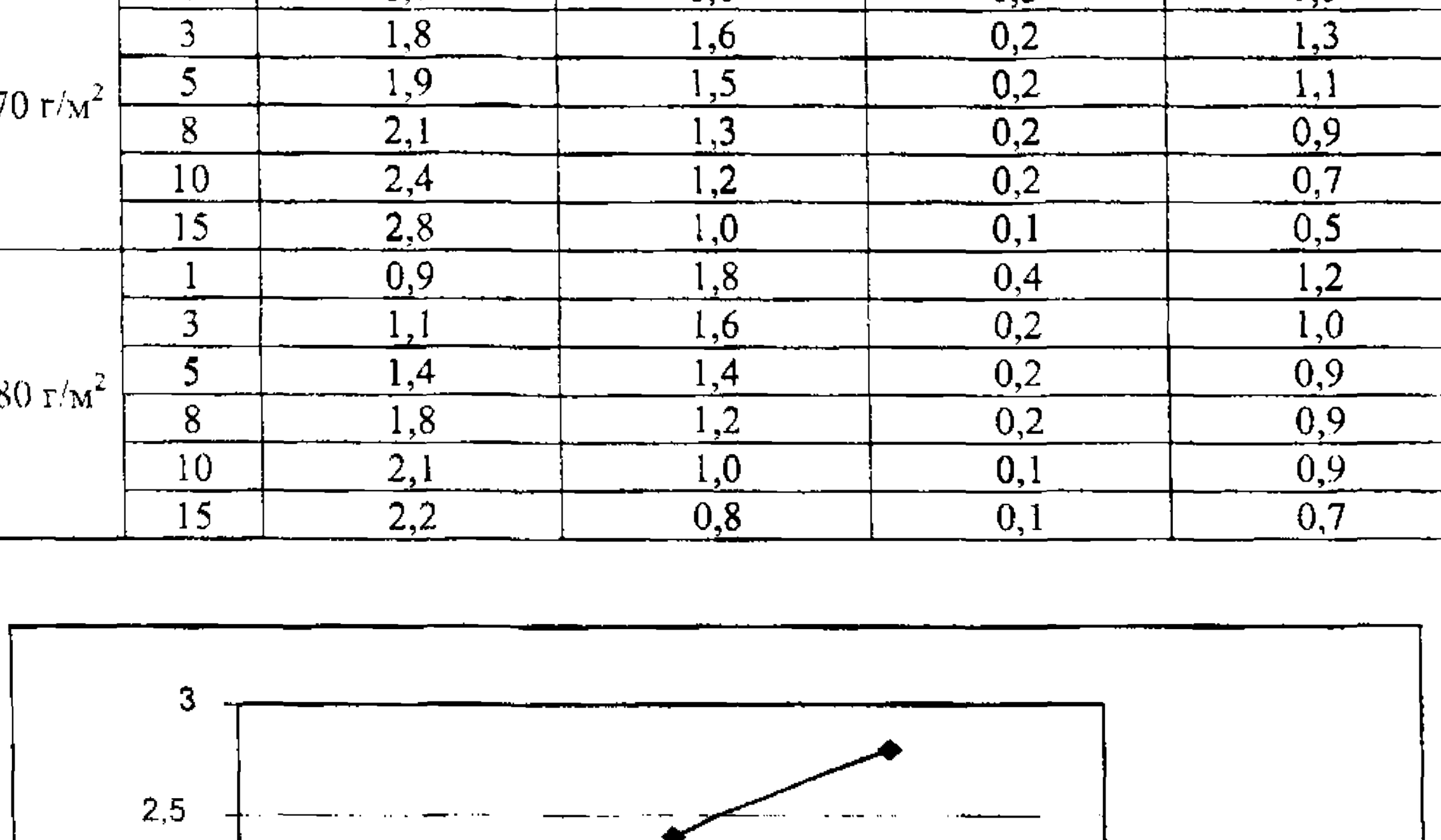

Рис. 1.Вплив часу замочування паперу масою 70 г/м^2 в 10%-му розчині на деформацію в поперечному і машинному напрямках (1-поперечний, 2-машинний напрям).

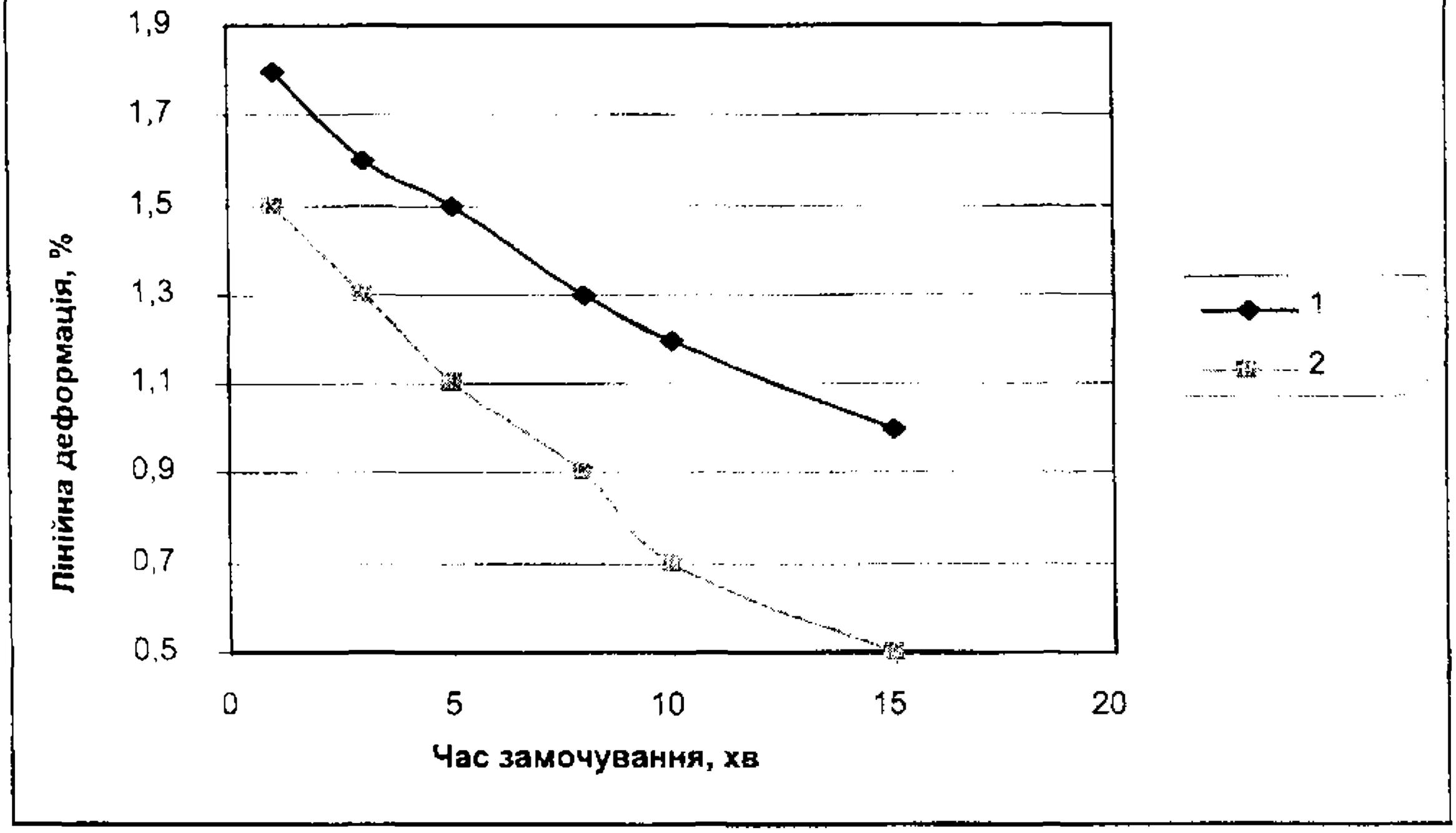

Рис. 2. Вплив часу висушування паперу масою 70 г/м^2 на деформацію в поперечному і машинному напрямках (1-поперечний, 2-машинний напрям).

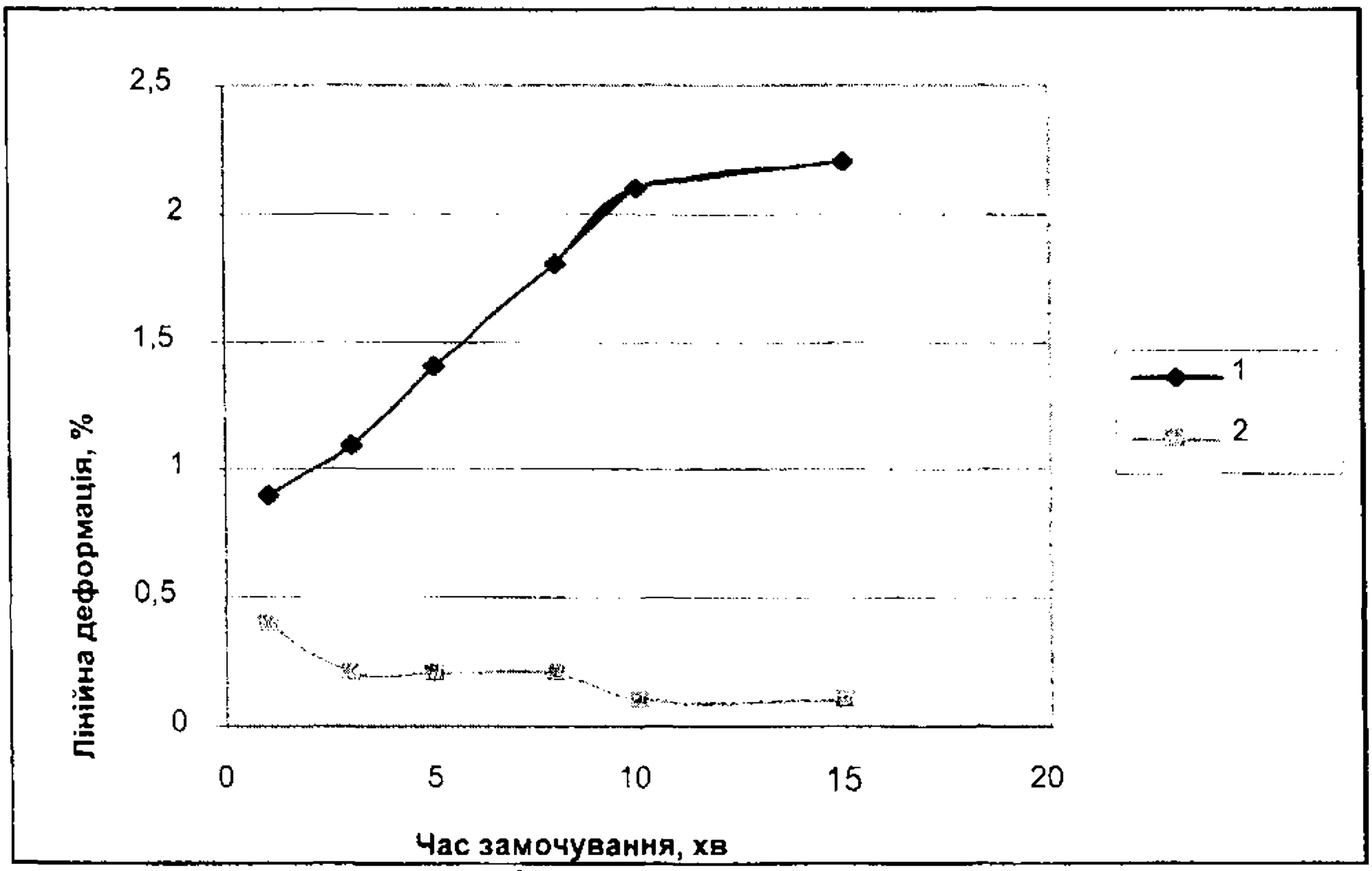

Рис. 3. Вплив часу замочування паперу масою 80 г/м^2 в 10%-му розчині на деформацію в поперечному і машинному напрямках (1-поперечний, 2-машинний напрям).

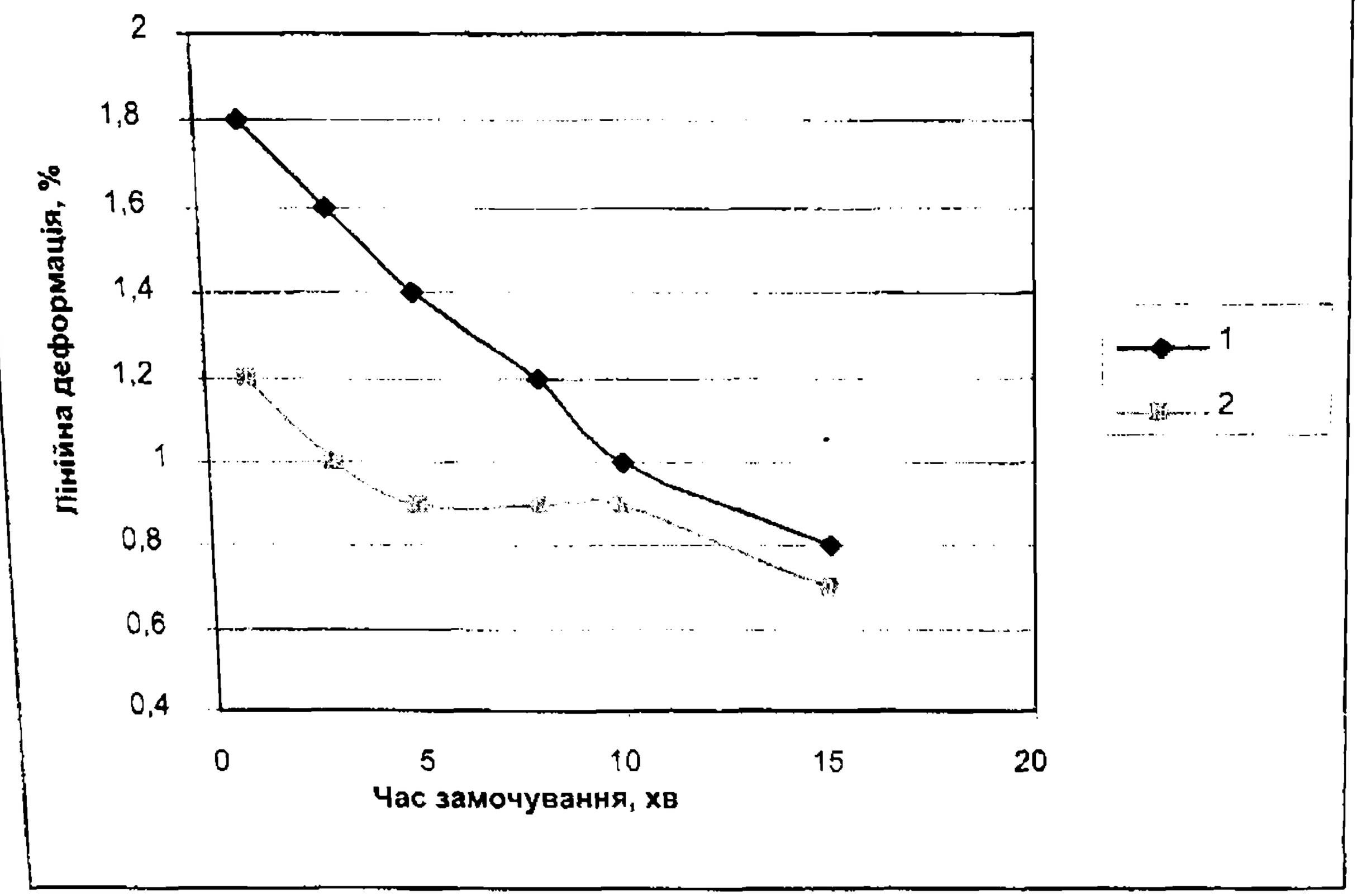

Рис. 4. Вплив часу висушування паперу масою 80 г/м² в 10%-ному розчині на деформацію в поперечному і машинному напрямках (1-поперечний, 2-машинний напрям).

З результатів досліджень впливу дії водних розчинів на властивості паперів відомо наступне. Неоднорідність структури аркуша і орієнтація волокон в машиному напрямку призводить до різної деформації в різних напрямках. Найбільшої деформації при зволоженні папір зазнає в поперечному напрямку, оскільки при набуханні кожне волокно більш розширюється, ніж видовжується. В більшій мірі деформується папір зі щільною структурою, ніж з пористою, в якій із-за значної кількості пор набухання менш впливає на розмір аркуша.

При зволоженні молекули води проникають в середину фібрил, в міжфібрильні і міжволоконні ділянки. При цьому руйнується частина водневих зв'язків в структурі аркуша і зменшується його міцність. Руйнування зв'язків і зменшення сил тертя при замочуванні роблять волокна більш рухливими і здатними до деформації.

Причиною деформації при зволоженні є напружений стан, який виникає в папері при його виготовлені. Під час відливу, пресування і сушки волокна орієнтуються та витягуються в машинному напрямку і зв'язуються структурними зв'язками. Оскільки гнучке целюлозне волокно намагається згорнутися, орієнтована структура паперу виявляється напруженою. Коли папір зволожується і міжволоконні зв'язки робляться слабшими, волокна частково згортаються, що викликає усадку паперу. Одночасно відбувається набухання і збільшення розмірів, то усадка при зволоженні незамітна і проявляється лише після висушування.

Як свідчать проведені дослідження, деформація всіх паперів із збільшенням часу замочування у розчині ретинолу ацетат зростає у поперечному напрямку, а після висушування зменшується, в той час як

деформація паперів в машинному напрямку зменшується як із збільшенням часу замочування, так і висушування. Це можна пояснити набуханням волокна. Розчин ретинолу ацетат, який проникає всередину волокон під час замочування, збільшує відстань між макромолекулами. В результаті товщина волокон збільшується і тому відповідно збільшується розмір аркушів.

А з рис. 1, 3 видно, що збільшення часу замочування офсетних паперів, які мають зімкнуту структуру, призводить до збільшення розмірів волокон при набуханні, що обов'язково деформує папір. З графіків видно, що деформація паперів в машинному напрямку для всіх паперів зменшується або залишається постійною.

Висновки

З вище сказаного можна зробити висновок, що для виготовлення паперу довготривалого використання, можна використовувати ретинол ацетат, який виконує роль стабілізатора фізико-механічних властивостей, зокрема деформації. Застосування паперу, обробленого розчином ретинолу ацетат, дозволить виготовляти продукцію довготривалого зберігання і тоді історичні пам'ятки пройдуть крізь віки.

1. *Алексеева Т.В., Беленькая Н.Г "Функциональные группы целлюлозы и их роль при старении бумаги". Сообщение I. Медное число. М.-Л., "Наука", 1972, 56-74.*

2. *Белая И.К. „Причины разрушения памятников письменности и печати". М.-Л., „Наука", 1967, 48-50.*

3. *Бланк М.Г., Гальбрайх Э.И., Нокша Ю.П., Старение бумаги. М.-Л. "Наука", 1967, 33-35.*

4. *Голова О.П., Носова Н.И., Андриевская Э.А. К вопросу о механизме окисления целлюлозы кисло родом воздуха в щелочной среде. М.-Л., "Наука", 1965, 46-55.*

5. *Кляте Д.М., Лумельська я М.П. Причины разрушения памятников письменности и печати. Л., „Наука", 1967, 88-97.*

6. *Производство древесной целлюлозы. Всесоюзная конференция по химии и физике целлюлозы. 3 технология. Издательство „Зинатне" Рига 1975.*

Причины разрушения памятников письменности и печати. Издательство „Наука" ленинградское отделение. Ленинград 1967.