

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЖЕРСТЕДРУКАРСЬКИХ ФАРБ

На консервних підприємствах СРСР при друкуванні на білій жерсті для тари, що стерилізується, до цього часу застосовують імпортовані фарби фірм «VEB Halle» (НДР), «Gebr. Hartmann» (ФРН), «Wiederhold» (ФРН), «Dainippon Ink and Chemicals, Ink» (Японія).

У 1962—1964 роках Київський філіал ВНДІПП розробив спеціальні фарби десяти кольорів для тари, що стерилізується. Успішно випробувані на провідних жерстедрукарських підприємствах країни, вони тепер впроваджуються у виробництво. Дослідження властивостей розроблених фарб у порівнянні із застосовуваними ними імпортованими являють інтерес як для підприємств, що друкують на жерсті, так і для дослідних закладів, що займаються розробкою рецептур фарб.

Для дослідження взято фарби Київського філіалу ВНДІПП, «VEB Halle» (НДР) для друку «мокре по мокрому» та японські «Dainippon Ink and Chemicals, Ink».

Вивчалися такі властивості фарб: розквітно-накатні, в'язкісно-текучі, адгезійно-механічні, термо- та хімістійкість, лакованість, стерилізованість по різних ґрунтах з рядом покривних лаків.

Розквітно-накатні та в'язкісно-текучі властивості належать до найважливіших характеристик фарб, що визначають їх поведінку у фарбовому апараті і розквітній системі, а також впливають на чіткість і точність одержуваного зображення [4].

Оцінку розквітно-накатних властивостей фарб дано на основі показника липкості (адгезійно-когезійних властивостей), через те що з липкістю зв'язані друкарсько-технічні властивості фарб — розквіт, здатність без спотворювання відтворювати малюнок форми, поведінку фарби в фарбовому апараті. Показники липкості фарб наведено в таблиці 1.

З аналізу даних таблиці 1 і випробувань розквітно-накатних властивостей усіх досліджуваних фарб на розквітно-накатній системі прободрукарського верстата фірми «Zetacomp» та у виробничих умовах на розквітно-накатній системі трифарбової жерстедрукарської машини фірми «Meilender» (ФРН) на Калінінградському жерстяно-баночному заводі встановлено, що всі досліджені фарби з липкістю в межах 2,3—15,0 сек мають добрі розквітно-накатні властивості. Виняток становлять японські фарби ТМ-46 — жовта, ТМ-93 — біла, в які перед друком для поліпшення розквітно-накатних властивостей треба додавати спеціальне друкарське масло у кількості до 10%.

В'язкісно-текучі властивості фарб нами оцінювалися двома способами — методом розтікання між двома паралельними стеклами під навантаженням 0,25 кг протягом 15 хв при температурі 25°C [6, 7] та вивченням реологічних властивостей на ротаційному віскозиметрі «Ротовиско» [7, 8]. Встановлено, що розтікання фарб Київського філіалу

№ і колір	Фарби фірми «Veb Halle» (НДР)	№ і колір	Фарби фірми «Dainippon Ink and chemicals, Ink (Японія)	№ і колір	Фарби КФ ВНДІПІ (СРСР)
	Липкість в сек		Липкість в сек		Липкість в сек
9295 біла	6,2	ТМ-93 біла	16	177/16 біла	10,0
1903 ясножовта	13,6	ТМ-46 жовта	17,2	130/4 жовта	8,7
зеленувата				147/8 жовта	9,4
350018 синювато-червона	2,3	ТМ-56 синя	8,8	138/3 червона	10,9
550150 ясносиня	4,3	ТМ-16 червона	7,4	15716 синя	10,3
		ТМ-23 червона	13,4		
595 чорна	4,7	ТМ-85 чорна	15,0		

Примітка. Липкість фарб визначено на приладі з похилою площиною.

ВНДІПІ знаходиться в межах 21—36 мм фарб фірми ФЕБ Халле (НДР)—23—34 мм, а розтікання японських фарб—у межах 12—24 мм. На основі досліджень і наслідків виробничих випробувань жерстедрукарських фарб встановлено, що розтікання 20—36 мм є опти-

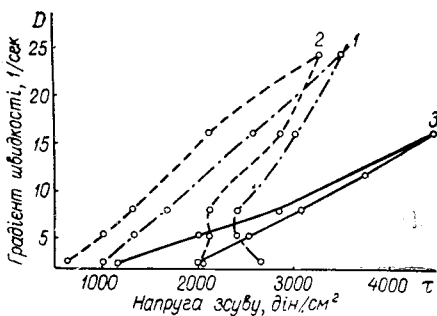


Рис. 1.

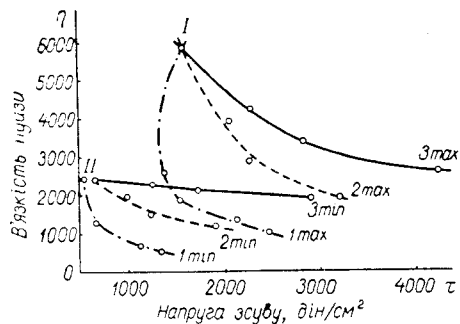


Рис. 2.

мальним. Фарби, що мають розтікання у таких межах і зазначену вище липкість, відзначаються добрими розкітно-накатними властивостями. Очевидно, цим пояснюється необхідність введення перед друком у деякі фарби японського виробництва коректуючих добавок для поліпшення розкітно-накатних властивостей. Дані розтікання фарб наведено в таблицях 2, 3, 4.

Ротаційний віскозиметр «Ротовиско», застосований нами для дослідження реологічних властивостей фарб, являє собою прилад, в якому досліджувана фарба знаходиться у кільцевому зазорі між двома коаксіальними циліндрами (один з них нерухомий, а другий обертається) або в клиновому зазорі між нерухою площиною і конусом, що обертається. Опір речовини насадці, яка обертається, є показником в'язкості.

Нами вивчено та оцінено реологічні властивості деяких фарб. У даній статті наводяться результати дослідження на прикладі трьох фарб синього кольору: 138/3 — Київського філіалу ВДІПІ, 550150 «VEB Halle» (НДР) та ТМ-55 (Японія). Результати досліджень подано на рис. 1 і 2.

На рис. 1 наведено гістерезисні криві досліджуваних фарб, що характеризують наявність тиксотропності та її порівняльну величину.

**Фізико-хімічні властивості фарб**  
Японські фарби фірми «Dainippon Ink and Chemicals, Ink»

№ і колір	Твердість на приладі М-5	Питома вага в $г/см^2$	Розтікання в мм	Термостійкість в °С	Кислотостійкість	Лужостійкість	Покривність	Максимальна в'язкість $\eta_{max}$ у пуазах при 20°С
ТМ-93 біла	0,3	2,0	24	160	5	5	покривна	5430
ТМ-41 жовта	0,3	2,55	12—14	160	1	1	„	—
ТМ-46 жовта	0,42	2,1	20	140	1	1	„	>13570
ТМ-38 оранжева	0,3	2,0	19	120	1	1	„	„
ТМ-39 оранжева	0,23	2,2	15	160	1	1	„	„
ТМ-3 червона	0,22	1,65	21—22	140	5	4	„	„
ТМ-16 червона	0,24	1,1	17—19	160	5	4	„	>13570
ТМ-21 червона	0,25	1,15	16—18	180	5	4	„	„
ТМ-23 червона	0,29	1,65	19—20	160	2	2	„	—
ТМ-62 фіолетова	0,21	1,15	19—20	160	5	4	„	—
ТМ-55 синя	0,24	1,15	21	180	5	5	„	5900
ТМ-56 синя	0,22	1,9	23	180	5	5	„	—
ТМ-50 зелена	0,32	1,75	20	160	4	1	„	—
ТМ-53 зелена	0,31	1,8	21	180	1	1	„	—
ТМ-85 чорна	0,28	1,1	20	180	5	5	„	>13570

Примітка. Ліпкість фарб визначено на приладі з похилою площиною.

Фізико-хімічні властивості фарб  
Фарби фірми «VEB Halle» (НДР)

Таблиця 3

№ і колір	Твердість на приладі М-5	Щільна вага в г/см <sup>3</sup>	Розтікання в мм	Термостійкість в °С	Кислотостійкість	Лужостійкість	Покривність	Максимальна в'язкість $\eta_{\max}$ у пуазах при 20°С
5295 біла	0,3	1,9	23	140	5	5	покривна	6650
1903 ясножовта зеленкувата	0,23	1,3	24	140	5	5	напів-покривна	—
1904 ясножовта	—	1,3	28	140	5	5	”	—
1810/1 жовта	—	1,3	24	180	5	5	”	—
2602 оранжева	—	1,2	28	180	5	5	”	—
350265 червона	—	—	—	—	—	5	”	—
350020/1 червона	—	—	—	—	—	5	”	—
350264 червона	—	—	—	—	—	5	”	—
350018 синювато-червона	0,42	1,3	27	160	4	5	”	4498
350266 червона	—	—	—	—	—	4	”	—
550162 темносиня	—	1,2	27	180	—	4	прозора	—
550150 яносиня	0,24	1,2	28	180	5	4	”	—
550163 синя	—	1,3	30	180	5	5	”	5900
6982 темнозелена	—	1,3	29	180	5	4	”	—
6960 яснозелена сишувата	—	1,3	30	160	5	5	напів-покривна прозора	—
6983 жовтувато-зелена	—	—	—	180	5	5	”	—
6907 салатова	—	—	—	—	5	5	”	—
7751 золотиста	—	1,4	26	180	5	5	”	—
7750 коричнева	—	1,6	34	180	5	5	”	—
595 чорна	0,5	1,2	23	180	5	5	покривна	—
							”	13500

З рис. 1 випливає, що всі фарби тиксотропні. Це означає, що при деяких швидкостях течії з'являються дві характерні величини напруги зсуву, одна — при зростанні швидкості течії, друга — при її зменшенні. Різниця між цими величинами приймається за міру тиксотропності фарби. Якщо відстань між двома кривими або площа петлі велика, то фарба має високий ступінь тиксотропності. У разі відсутності тиксотропності верхня і нижні криві стають ідентичними.

Фарби № 550150 та ТМ-55 більш тиксотропні, ніж фарба 138/3 (площі гістерезисних петель у фарб № 550150 та ТМ-55 набагато більші, ніж площа гістерезисної петлі фарби 138/3).

На основі експериментальних даних побудовано криві в'язкості для фарб № 550150, ТМ-55, 138/3 (див. рис. 2). Ці криві характеризують зміну в'язкості фарб залежно від напруги зсуву. З рис. 2 видно, що початкові в'язкості всіх фарб, відповідні незруйнованій структурі, приблизно однакові і дорівнюють 5900 паузам.

В'язкості, відповідні максимально зруйнованій структурі, яку вдалося одержати на приладі, становлять для фарби 138/3—1790 пауз, для фарби 550150—1180 пауз, для фарби ТМ-55—560 пауз. Руйнування структури фарб починається вже при невеликих напругах зсуву. На графіках це відбувається значним зниженням в'язкості при даному факторі швидкості (криві початкового і кінцевого стану). Фактор швидкості — це швидкість обертання рухомого циліндра, яка встановлюється за допомогою варіатора швидкостей. При зростаючих значеннях фактора швидкості руйнування структури відбувається у більшій мірі, що на графіку відбивається зменшуваними величинами в'язкості.

Вивчення реологічних параметрів фарб з низьким розтіканням і поганими розкрито-накатними властивостями теж являло певний інтерес. Однак надзвичайно висока в'язкість фарб японського виробництва дозволила зняти покази приладу при мінімальному факторі швидкості лише для двох фарб (ТМ-93 та ТМ-55). Для решти досліджених фарб стрілка виходила за межі шкали. Отже, в'язкість перевищувала максимальне значення шкали, тобто була більшою за 13570 пауз. Тому про в'язкісно-текучі властивості цих фарб ми судили за даними розтікання.

У зв'язку з тим, що фарби призначені при друкуванні на білій жерсті, яка жививається для тари, що стерилізується, а в процесі її виготовлення ця жерсть разом з нанесеним лакофарбовим покриттям підлягає динамічним навантаженням при штамповці і витягці, наші дослідження були спрямовані на визначення адгезійно-механічних властивостей фарбових плівок. Адгезія фарбових плівок до поверхні металу — один з важливих факторів, що визначає фізико-механічні властивості лакофарбового покриття [3, 5]. Адгезія тісно пов'язана із специфікою плівкоутворення і закріплення фарби на невбирній поверхні металу. Істинна адгезія плівок до поверхні металу обумовлена силами притягання між молекулами і залежить від хіміко-фізичних властивостей плівки й підкладки.

При друкуванні на металах являє інтерес адгезія сухої плівки до підкладки, бо при гарячому сушінні адгезія фарб значно зростає за рахунок закріплення фарби при полімеризації.

Визначаючи механічні властивості сухих фарбових плівок, можна посередньо судити і про адгезію. Адгезійно-механічні властивості ми охарактеризували за такими показниками: гратчатий надріз з дальшим витяганням, еластичність, міцність на удар, міцність на згин [5].

Для визначення адгезії на фарбовій плівці бритвою робились надрізи по діагоналях пластинки та перпендикулярно через точку перетину діагоналей. Потім пластину закріплювали матрицею і продавлювали пуансоном на пресі «Erichsen». Візуально визначали початок відшарування фарбових шарів у місцях надрізу. При випробуваннях усіх фарб відшарування не спостерігалось до розриву жерсті.

**Фізико-хімічні властивості фарб**  
Фарби, розроблені Київським філіалом ВНДІПП

№ і колір	Твердість на приладі М-5	Питома вага в г/см <sup>3</sup>	Розтікання в мм	Термостійкість в °С	Кислотно-стійкість	Лугостійкість	Покривність	Максимальна в'язкість $\eta_{\max}$ у паузах при 20°С	Мінімальна в'язкість $\eta_{\min}$ у паузах при 20°С
177/16 біла	0,30	1,75	30	140	5	5	покривна	1760,0	1140,0
130/4 жовта	0,27	1,05	23—26	180	5	5	прозора	4750,0	263,0
189/2 жовта	0,28	1,1	31	180	5	5	„	542,0	42,0
147/8 червона	0,34	1,25	24	160	5	4	„	6250,0	750,0
190/2 червона	0,32	1,1	30	160	5	4	„	1350,0	64,5
138/3 синя	0,38	1,1	24	160	5	5	напівпокривна	5900,0	1790,0
182/2 синя	0,32	1,05	36	160	5	5	„	680,0	67,5
157/6 чорна	0,33	1,05	24	180	5	4	покривна	—	—
28/4 чорна	—	1,15	21	180	5	5	„	6380,5	837,1
20Ж зелена	0,32	1,1	26	180	5	5	„	2823,0	1220,0
247/4 жовта	0,31	1,15	36	160	5	1	прозора	2040,0	1170,0
228/5 бордо	0,46	1,1	29	160	5	1	„	5300	2080,0
255/1 синя	0,30	1,15	25—29	160	5	1	напівпокривна	4340,0	1360,0
251 оранжева	0,36	1,1	26	180	5	4	покривна	5700,0	1070,0

Еластичність визначалась на пресі «Erichsen» і на приладі ШГ-1. Прес фірми «Erichsen» (ФРН, модель 256) призначений для визначення глибини витягання зразків з нанесеним покриттям. Відношення початкового діаметра зразка до діаметра після витягання  $D_{поч}: D_{кін} = 1,88$ .

Визначення міцності плівок при згині по ШГ-1 ґрунтується на встановленні мінімального діаметра стрижня, на якому згин металевої пластинки з нанесеним покриттям не викликає механічного руйнування. Усі фарби по незаґрунтованій жерсті, а також по жерсті, заґрунтованій лаками КР-1, 3-30-59, W — 92 (ФРН), ґрунт-емаллю ЕК-57 (ФРН), 93025 (НДР) з покривними лаками КР-1, 3-30-59, 95489 (ФРН) витримують витягання 1,88 на пресі «Erichsen» та згин в 1 мм по ШГ-1 (див. табл. 2, 3, 4).

У процесі виготовлення тари лакофарбове покриття підлягає штампуванню і механічним ударам при транспортуванні. Тому визначення міцності на удар має важливе значення при характеристиці фарб.

При визначенні міцності на удар ми маємо справу не з статичним навантаженням, а з ударним (тобто, із значним збільшенням швидкості навантаження, що прикладається). При випробуванні фарб вони наносилися на білу жерсть завтовшки 0,25 мм шаром 4—5 мк. Оскільки жерсть такої товщини являє підкладку, що прогинається, фарбові плівки зазнавали ударне розтягування, відповідно динамічному розтягуванню металу. У цьому випадку руйнування плівки залежить від її еластичності та адгезії. Випробування міцності фарбових шарів на удар проводилось на приладі У-1А. Стійкість покриття до удару визначалась максимальною висотою, з якої падіння вантажу в 1 кг не викликає руйнування покриття. Для всіх випробуваних фарб стійкість до удару становить 50 кг/см.

Поряд з вищезазначеними показниками критерієм механічної міцності та оптимального режиму сушіння є твердість фарбових плівок [5, 9]. Разом з тим твердість — функція часу, що минув після висихання фарб. Перед визначенням твердості для всіх випробуваних фарб було встановлено оптимальні режими сушіння, які становлять для більшості японських і розроблених Київським філіалом ВНДІПП фарб 140°C протягом 15 хв, для білих японських фарб — 160°C протягом 20—25 хв, фарб НДР — 150°C протягом 15 хв.

Відносну твердість фарбових плівок було визначено по маятниковому приладу М-5. З таблиць 2, 3, 4 видно, що твердість усіх фарб шаром 5 мк знаходиться в межах 0,21—0,46.

Як відомо, для інтенсифікації плівкоутворення і скорочення часу формування плівки фарб для друку на жерсті застосовують теплове сушіння (температура = 140—160°C). Фарби вживають разом з покривними лаками, що висихають при температурі = 160—180°C.

Для продукції, що стерилізується, додатково до теплового діяння при висиханні лаків і фарб, покриття підлягає тривалій тепловій вержці при стерилізації [1].

Штучне високотемпературне сушіння фарб, ще вища температура висихання покривних лаків, жорсткі режими теплової стерилізації ставлять до фарб вимоги високої термостійкості. Для усіх фарб ми визначали термостійкість за такою методикою. Фарби наносили гумовим валиком, шаром 3—4 мк, на заздалегідь знежирені зразки білої жерсті розміром 9×12 см. Товщина шару визначалась ваговим методом.

Одержану пластинку з нанесеною фарбою розрізають на 5 частин. Одну з них залишають для порівняння, решту сушать у термостаті протягом 30 хв при температурі = 120°C, 140°C, 160°C, 180°C. Пластинки, висушені при цих режимах, порівнюють з пластинкою, що не підлягала термічному діянню. Фарба вважається термостійкою при температурі, при якій колір або відтінок не змінюються у порівнянні з контрольним зразком.

З таблиць 2, 3, 4 видно, що за термостійкістю усі фарби ідентичні, за винятком білої японської, термостійкість якої становить 160°C. Фарби, які застосовуються при друкуванні на жерсті для тари, що стерилізується, повинні бути кислото- та лугостійкими. Це необхідно, бо під час стерилізації на покриття можуть діяти кислото-лужові середовища, створювані при розриві банок та переході жирів, білкових речовин, кислот, спецій в середовище стерилізації.

Для усіх фарб нами було визначено луго-та кислотостійкість. Для їх визначення вживали 5-процентні розчини КОН та НС. Сухі відбитки фарб накладали на фільтрувальний папір, змочений 5-процентним розчином луго або кислоти, і витримували під вантажем в 1 кг протягом однієї години.

Проведена робота дала змогу встановити, що всі фарби Київського філіалу ВНДІПП, усі фарби НДР, японські фарби червоного кольору ТМ-3, ТМ-16, ТМ-21, фіолетова ТМ-62, сині ТМ-55, ТМ-56 кислотостійкі. Фарби жовтого кольору ТМ-41, ТМ-46, оранжеві ТМ-38, ТМ-39, зелена ТМ-53, червона ТМ-23 не кислотостійкі (див. таблиці 2, 3, 4).

Найбільш лугостійкими є фарби НДР; фарби Київського філіалу ВНДІПП лугостійкі, за винятком 247/4 — жовтої, 228/5 — бордо, 255/1 — синьо-зеленої; з японських не лугостійкими є жовті, оранжеві і зелені фарби (див. таблиці 2, 3, 4 в кінці статті).

Щоб збільшити механічну міцність покриття, поліпшити декоративний вигляд за рахунок блиску лаку і збільшити міцність покриття до стерилізації, відбитки фарб перекривають покривними лаками. У зв'язку з цим фарби повинні бути стійкими до лакування, тобто не повинні підрозчинюватися розчинниками покривних лаків. Пігменти фарб не повинні реагувати з компонентами лаку. Стійкість фарбових плівок до лакування оцінювалась за фарбуванням покривного лаку в'язкістю  $\eta = 15-18 \text{ сек}$ , що стікає з пластинки при його нанесенні методом наливу.

Лакованість усіх фарб було визначено з трьома покривними лаками, застосовуваними для продукції, що стерилізується 95489 (ФРН), 10-16 (Японія), КР-1 (СРСР). Японські фарби та фарби НДР добре лакуються усіма трьома вищезазначеними лаками. Фарби Київського ВНДІПП не поступаються перед ними, за винятком червоних 147/8 та 190/2, які частково підрозчиняються розчинниками лаків S — 10-16 та 95489. Але підрозчинення настільки незначне, що воно не відбивається на стійкості червоних фарб до стерилізації.

Щоб зміцнити лакову плівку, перерва між операціями лакування і стерилізації має бути не меншою, ніж 24 години.

Необхідною умовою застосування фарб для виготовлення тари у консервній промисловості є їх висока стійкість до різних режимів стерилізації. Для перевірки стійкості фарб до режимів стерилізації їх наносили на незагрунтовану білу жерсть, жерсть загрунтовану ґрунт-емаллю білого кольору 93025В (НДР), жерсть, загрунтовану лаком КР-1. Відбитки перекривали покривними лаками 95489, S — 10-16 та КР-1. Товщина ґрунтового шару емалі становила 18—20 г/м<sup>2</sup>, ґрунтового лаку — 3—4 г/м<sup>2</sup>; товщина фарбових шарів становила 3—4 мк, товщина покривних лаків — 5—7 г/м<sup>2</sup>.

Стерилізація проводилась у лабораторному автоклаві у середовищі водопровідної води при найжорсткішому режимі:

$$\frac{20 - 120 - 30}{120^\circ\text{C} - 125^\circ\text{C}} \cdot 2 \text{ атм,}$$

де  $\left. \begin{array}{l} 20 \text{ — тривалість нагрівання} \\ 120 \text{ — тривалість стерилізації} \\ 30 \text{ — тривалість охолодження} \\ 120-125^\circ\text{C — температура стерилізації,} \end{array} \right\} \text{ в хв}$



2 атм — тиск автоклаву при стерилізації.

Фарби Київського філіалу ВНДІПП витримують режим стерилізації без помітних змін зовнішнього вигляду покриття по жерсті, заґрунтованій лаком КР-1 та ґрунт-емаллю 93025В з покривними лаками КР-1, 95489 та S — 10-16, за винятком білої 177/16, що дає невелике пожовтіння.

По незаґрунтованій білій жерсті витримують стерилізацію фарби 130/4 — жовта, 247/4 — жовта, 251 — оранжева, 138/3 — синя, 255/1 — синьо-зелена, 20-Ж — зелена, 228/5 — бордо, 157/6 — чорна, 28/4 — чорна з покривними лаками КР-1, 95489 та S — 10-16, а 190/2, 147/8 — червоні витримують з покривними лаками КР-1 та S — 10-16.

Фарби НДР витримують режим стерилізації по ґрунтах 93025 В, КР-1 з покривними лаками 95489, КР-1, S — 10-6, а також по незаґрунтованій жерсті з вищезазначеними покривними лаками.

За даними лабораторних досліджень японські фарби значно гірше витримують стерилізацію у порівнянні з фарбами НДР та Київського філіалу ВНДІПП. Під час виробничих випробувань фарб Київського філіалу ВНДІПП на Калінінградському жерстяно-баночному заводі покривними лаками 95489, S — 10-16, КР-1 в середовищі пари по режиму:

$$\frac{20 - 40 - 20}{120^{\circ}\text{C} - 125^{\circ}\text{C}} \cdot 2 \text{ атм},$$

без порушення цілісності покриття і зміни кольору.

На нашу думку, кращі результати стерилізації, одержані при випробуванні фарб на Калінінградському жерстяно-баночному заводі, слід віднести за рахунок менш жорсткого режиму стерилізації в середовищі пари у порівнянні з стерилізацією у воді<sup>1</sup>.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Я. Ю. Локшин, Г. Ю. Бершадский, В. В. Жебровский, Я. Г. Муравин. Лакирование и печатание в жестяно-баночном производстве, Пищепромиздат, М., 1954.
2. Б. И. Березин. Печатные краски, Госхимиздат, М., 1961.
3. Н. И. Москвитин. Физико-химические процессы склеивания и прилипания, изд. «Лесная промышленность», М., 1964.
4. Л. Загаринская, Б. Шахкельдян. Полиграфические материалы, изд. «Книга», М., 1964.
5. С. В. Якубович. Испытания лакокрасочных материалов и покрытий, Госхимиздат, Л., 1952.
6. Испытания полиграфических материалов, ч. II, изд. «Книга», М., 1964.
7. Б. Н. Шахкельдян, Э. Э. Лялина. Методика определения вязкости печатных красок. Журн. «Полиграфия», 1964, № 7, стр. 26—27.
8. И. М. Белкин, С. К. Крашенинников. Ротационная вискозиметрия. Журн. «Заводская лаборатория», № 2, 1965, стр. 185—197.
9. Г. Ф. Пэйн. Технология органических покрытий, том I. Госхимиздат, Л., 1959.

M. I. TSHORNA, K. A. ROZNIATOWSKA, P. S. FISHBEINE

#### RESEARCH WORK OF METALLPRINT INK

##### Summary

The research work on different ink properties worked out by the Kiev scientific research Institute of Printing Art (printing qualities, viscosity, flowing, adhesion mechanical film properties, resistance to the solvents of lacquers, sterilizing) was compared with ink of „VEB HALLE” and „DAINIPPON INK” and Chemicals Ink (Japan).

Our work proved ink to be of same quality and can substitute foreign made.

The scientific data were proved by industrial tests. The comparison of realogical properties of ink gave identical readings of values of maximum viscosity corresponding to the undestructed structure and some different values of minimum viscosity corresponding to the destructed structure, which is the result of difference in the degree of thixotropy of the research systems.

<sup>1</sup> В експериментальній роботі брала участь Шустерман Е. Л.