

Г. Д. ТОЛСТОЙ

ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЯ ВАЛИКОВОЙ МАССЫ

Настоящая работа посвящена изучению механических свойств вальц-массы, применяющейся для изготовления эластичных валиков красочных аппаратов типографских машин высокой печати. В работе рассматриваются также вопросы изменения радиальной жесткости эластичных валиков и т. д.

Наибольшее распространение для изготовления валиков получила так называемая вальцевая масса, представляющая собой желатино-глицериновый студень. В зависимости от соотношения составных частей и от качества исходных материалов вальцмассе может быть придан тот или иной комплекс физико-механических свойств: температура плавления, эластичность, механическая прочность и т. д. Основными составными частями вальцмассы являются желатин, глицерин и вода (табл. 1).

Таблица 1

Состав вальцмасс различных марок

Составные части	Марки вальцмасс			
	слабая	средняя	крепкая	особо крепкая
Желатин технический (1 сорт)	—	—	—	30
Желатин технический (2 сорт)	40	33	41,5	—
Желатин фотографический мало-активный	—	9,5	14	23
Глицерин 98-проц.	56	51,5	36,5	35
Вода	4	6	8	12

Из таблицы 1 видно, что увеличение процентного содержания желатина приводит к повышению твердости массы, а увеличение процентного содержания глицерина — наоборот, к понижению ее твердости.

Вальцмасса, как известно, должна удовлетворять следующим техническим условиям [1], (табл. 2).

Данные, приведенные в таблице 2, позволяют определить пригодность того или иного сорта вальцмассы для использования ее в качестве материала эластичных валиков в различных условиях производства (температурные и влажностные условия, различные виды печатных ра-

Таблица 2

Физико-механические свойства вальцмассы

Наименование показателей	Слабая	Средняя	Крепкая
Содержание влаги (в %)	15—18	15—18	15—18
Температура размягчения (в °С)	45—47	48—51	52—55
Вязкость вальцмассы при 50°С по Энглеру (E_{50}°)	1,5—1,7	1,8—2,1	2,2—3,3
Твердость (в мм)	0,8—1,0	0,6—0,7	0,5
Полезная упругость (в %)	25—30	21—24	17—20
Липкость (в г) не менее	18	18	18

бот и т. п.). Для определения этих величин создан целый ряд приборов, позволяющих с достаточной точностью изучить те или иные свойства вальцмассы (прибор «кольца и шара» для определения температуры плавления, прибор Дина и Старка для определения содержания влаги, маятниковый копер для определения полезной упругости, твердомер Джонса для испытания твердости и др.).

Несмотря на то, что вальцмасса, как материал эластичных валиков красочных аппаратов, эксплуатируется длительный период, в литературе нет никаких сведений об исследованиях, проведенных у нас или за рубежом, посвященных изучению механических свойств вальцмассы.

Располагая механическими характеристиками вальцмасс, можно определить суммарную мощность, потребляемую красочным аппаратом в процессе работы машины. Зная сопротивление, возникающие во время работы в аппарате (раскат и растривание краски, сопротивление перекачивания валика по валику и валика по форме) можно с большей объективностью судить о геометрических параметрах красочных аппаратов, о количестве валиков, их материале и т. д.

Кроме желатино-глицериновых вальцмасс, для изготовления эластичных валиков красочных аппаратов типографских плоскочечатных машин применяются и другие материалы: крахмально-хлоромагниева масса, крахмально-хлороцинковая масса, крахмально-мочевинная масса и др. Эти эластичные массы получают из крахмала, химически обработанного хлористыми солями магния, кальция, цинка и т. д. Валики, изготовленные из этих масс, совершенно не плавятся при нагревании и имеют вполне удовлетворительные рабочие свойства, хотя и несколько уступают в этом отношении желатино-глицериновым валикам.

Пластмассы, полученные из крахмала, наряду с ценными свойствами, обладают и отрицательными и особенно подвержены большой усушке. У валиков, изготовленных из этих пластмасс, наблюдается [6] шелушение рабочей поверхности, дряблая поверхность, слоистость рабочего слоя, отставание массы от поверхности стержня и т. д.

В качестве раскатных валиков типографских плоскочечатных машин применяются резиновые валики [3], но они обладают худшими качества-

Д. Д. ЛАЗЕБНИК, В. И. ЯЦЕНКО

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЦЕНТНОГО СОДЕРЖАНИЯ ОЛОВА В ТИПОГРАФСКИХ СПЛАВАХ СПЕКТРАЛЬНЫМ МЕТОДОМ

Олово и сурьма являются необходимыми компонентами типографских сплавов на свинцовой основе. При многократных переплавках процентное содержание этих элементов в сплавах уменьшается вследствие угара [4].

Контроль угара олова и сурьмы производится методами химического анализа, представляющими собой ряд довольно длительных и громоздких операций, что не всегда может удовлетворить производство, особенно в тех случаях, когда необходимо произвести быстрый анализ по ходу плавки.

Требованиям экспресс-анализа в большей мере отвечают спектральные методы анализа, которые, не уступая химическим по точности определений, значительно их превосходят по скорости проведения.

В настоящее время спектральный анализ нашел широкое применение во многих отраслях промышленности для анализа металлов и их сплавов. Литературных данных о применении спектральных методов для анализа типографских сплавов нет. Отчасти это связано с тем, что обычные методы спектрального анализа, хорошо оправдавшие себя при исследовании тугоплавких сплавов, оказываются здесь мало эффективными.

Нами предпринята попытка разработать методику полуколичественного спектрального анализа типографских сплавов по определению олова. Этой цели и посвящена данная работа.

ВЫБОР МЕТОДА

В основе большинства современных методов спектрального анализа лежит принцип томологических пар, заключающийся в том, что о количестве содержащегося в сплаве вещества судят по отношению интенсивности линии анализируемого вещества к интенсивности линии, принятой за стандарт.

Обычно в качестве вещества для внутреннего стандарта применяется медь или железо. Сравнение интенсивностей ведется фотографическим [1] или визуальным [2] методами.

Мы избрали визуальный метод сравнения. Спектральным аппаратом служил стилоскоп СЛ-3, предназначенный для работы в видимой части спектра. Видимая часть спектра олова очень бедна линиями. Пригодны для анализа только две линии олова: Sn4524,74Å и Sn5631,68Å.

Однако они сильно отличаются по яркости от линий меди. Это вызвано тем, что медь и вещество сплава имеют различную температуру

плавления и летучесть. При разряде между электродами из этих веществ спектр меди будет значительно слабее, чем спектр сплава.

Наличие непрерывного сплошного фона, образующегося за счет излучения молекул окислов свинца, маскирует спектр еще больше и не дает возможности подобрать для анализа соответствующие спектроскопические признаки.

Фон можно несколько ослабить, если уменьшить энергию разряда. Однако уменьшение энергии разряда ведет к уменьшению интенсивности всего спектра, а это крайне нежелательно при визуальном методе сравнения.

В результате исследований мы пришли к выводу, что обычные способы введения пробы в разряд не позволяют проводить анализ типографских сплавов визуальным методом. Поэтому мы отказались от них и применили в своей работе метод электроискрового переноса.

Данный метод был предложен Н. С. Свентицким и К. И. Тагановым в 1947 году [3]. В основе метода лежит следующее явление. В электрических разрядах, применяемых для возбуждения спектров, происходит перенос веществ с одного электрода на другой, вследствие чего на более эрозиоустойчивом электроде образуется налет вещества другого электрода, который и используется для спектрального анализа. Метод электроискрового переноса имеет ряд преимуществ по сравнению с обычными методами отбора пробы.

Главное его достоинство — это чистота спектра, что особенно важно для проведения анализа сплавов на свинцовой основе.

Процесс работы при пользовании этим методом состоит из двух основных этапов: 1) перенос вещества пробы на подставной электрод из эрозиоустойчивого материала; 2) спектральный анализ вещества пробы.

Спектральный анализ проводится при электрическом разряде между медными электродами, один из которых имеет налет вещества сплава. О содержании искомой примеси в исходном образце можно судить по длительности свечения спектральной линии примеси, или по времени уравнивания интенсивностей данной линии с какой-то линией подставного электрода.

При этом используется градуировочный график, построенный по эталонным образцам.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЭТАЛОНОВ И ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

При изготовлении эталонных проб типографских сплавов применялись олово, свинец, сурьма.

Сплавление производилось в муфельной электропечи в графитовых тиглях. Сначала расплавляли свинец и нагревали его до 500°C; после чего в тигель добавляли сурьму, которая растворялась в свинце и, наконец, после охлаждения смеси до 400°C делали присадку олова.

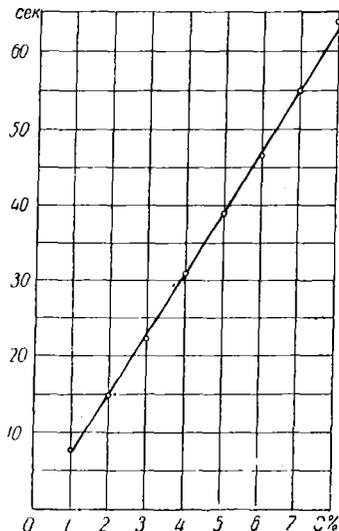
Плавка велась под флюсом. Так как форма образцов при выбранном нами методе не имеет значения, мы сохранили для эталонов форму усеченного конуса отливок. Состав эталонов приведен в таблице.

Для переноса пробы и последующего ее анализа применялся построенный нами искро-дуговой генератор. При этом опытным путем были подобраны оптимальные условия переноса и анализа и испытаны различные режимы генератора по выявлению наиболее подходящих из них для данной работы.

Перенос пробы проводился в режиме искры по трансформаторной схеме (режим 2 в [5]). Подставной электрод медный, заточенный на усеченный конус с площадкой в 1 мм². Расстояние между электродами 0,5 мм. Средняя сила тока 1,5 а. Время переноса, равное 10 сек., задавалось реле времени, включенного в цепь генератора. Во избежание оплавления сплава и связанных с ним ошибок, ток прерывался 3 раза в секунду прерывателем.

Следует отметить, что от поддержания постоянных условий переноса зависит точная дозировка количества переносимого на подставной электрод вещества сплава, а следовательно, и точность всего анализа. Поэтому постоянство условий переноса должно строго соблюдаться.

Спектральный анализ пробы проводился в дуговом режиме переменного тока (режим I [5]). Электроды медные. Расстояние между электродами 1 мм. Сила тока 2,5 а. Колебание силы тока в цепи не превышало ± 0,05 а.



Градуировочный график.

Результаты анализа, полученные данным методом, удовлетворительно согласуются с результатами химического анализа.

Химический состав спектральных эталонов

№ эталона	% содержания примесей	
	Sn	Sb
1	1	11,5
2	2	"
3	3	"
4	4	"
5	5	"
6	6	"
7	7	"
8	8	"

Наибольшая стабильность разряда достигалась при одном поджигающем импульсе в высокочастотном контуре.

Анализ проводился по аналитической линии олова Sn 5631,68Å; линией сравнения была выбрана близлежащая линия меди Cu 5641,3Å. Оценка процентного содержания олова в образцах велась по времени уравнения яркости аналитической и сравняваемой спектральных линий. По эталонным образцам построена градуировочная кривая, позволяющая определить процент содержания олова во всех типографских сплавах на свинцовой основе (рис. 1). Каждое значение времени, нанесенное на график, является средним значением из 20 определений. Средняя относительная ошибка одного определения 3,2%. Общая ошибка по отношению к определяемой концентрации олова не превышает 5%. Продолжительность единичного анализа 4—5 минут.

ВЫВОДЫ

1. Разработана методика полуколичественного спектрального анализа типографских сплавов по определению олова. Применен метод электроискрового переноса.

2. Данный метод является пока единственным спектральным методом, позволяющим проводить анализ типографских сплавов визуальным путем.

3. Воспроизводимость результатов анализа вполне удовлетворительная при соблюдении условий переноса и анализа пробы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прокофьев В. К. Фотографические методы количественного спектрального анализа металлов и их сплавов, т. 2, ГИТТЛ, 1951.
2. Свентицкий Н. С. Стилоскоп и его применение, ГИТТЛ, 1948.
3. Свентицкий Н. С., Таганов К. И., журн. «Заводская лаборатория» № 13, 1949, стр. 850; Изв. АН СССР, сер. физ. № 12, 1948, стр. 336.
4. Семионов А. А. Флюсы для типографских сплавов, журн. «Полиграфическое производство» № 3, 1938.
5. Яценко В. И. Искро-дуговой генератор для спектрального анализа. Научные записки УПИ, т. XII, 1958.