



Кроме коллекции изображений обнаруженных примесей, программа обеспечивает статистическую информацию об их размере, площади и числе. При помощи этой системы могут быть проведены единичные, а также периодические последовательные проверки, результаты которых включаются в общую оценку.

Система PURITY CONCEPT X используется для выборочного контроля в лаборатории или непосредственно возле производственной линии. Поскольку материал подвергается рентгеновскому исследованию, система охватывает весь спектр пластмасс и цветов. Благодаря быстрому процессу анализа она также предназначена для контроля при приёмке продуктов и

контроля их качества. Система выдаёт протокол испытания со всей информацией о качестве проверенных гранул и сводный обзор результатов испытания, создавая предпосылки для выпуска качественных материалов и доставки их заказчику.

Кроме того, компания SIKORA предлагает систему PURITY SCANNER ADVANCED для 100-процентного контроля в режиме online и сортировки пластмассовых гранул, которая основана на технологиях рентгеновского излучения и использовании оптических датчиков. Она обнаруживает примеси в гранулах, а также на их поверхности и автоматически сортирует их надёжным образом. ■



ПРИМЕНЕНИЕ ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОИЗВОДСТВЕ КАБЕЛЬНО-ПРОВОДНИКОВОЙ ПРОДУКЦИИ

A.A. Ivonin, Chief Specialist for power cables, JSC "NIKI Tomsk"

А.А. Ивонин, главный специалист по силовым кабелям АО «НИКИ г. Томск»

*Материал поступил в редакцию 02.09.2020
E-mail: ivonin_a@niki.ru*

Качество кабельного изделия во многом определяется применяемыми в составе кабеля материалами как металлического проводника, так и изоляционно-оболочковых материалов. С сожалением нужно констатировать тот факт, что качество полимерных изоляционных материалов, а в первую очередь ПВХ-пластикатов, очень часто не позволяет производителям кабеля быть спокойными за безопасность выпускаемой продукции. Классические (стандартные) испытания входного контроля не всегда способны гарантировать последующее качество изделия, в особенности это касается пожарных свойств кабелей с индексом LS. Такие материалы необходимо испытывать в составе кабеля. Проведение данных испытаний на каждой партии материала по объективным причинам

не представляется возможным. В связи с чем остаётся риск рецептурной нестабильности поступающих партий пластика. Нестабильность зачастую связана не только с недобросовестной работой самих поставщиков ПВХ-пластикатов, но и производителей компонентов для изготовления тех самых пластикатов. Но как выяснить, стабильна ли рецептура поставщика от партии к партии? Для решения данной задачи с 2019 года на заводах ООО «ХКА» (АО «ЭКЗ» г. Кольчугино, АО «Сибкабель» г. Томск, АО «Уралкабель» г. Екатеринбург) внедрена методика идентификации материалов методом термогравиметрического анализа (ТГА) (рис. 1).

Метод ТГА основан на регистрации изменения массы образца материала в зависимости от темпера-



Рис. 1. Прибор идентификации материалов методом ТГА

туры. Это достигается путём использования специального прибора – термоанализатора, который состоит из высокоточных весов и камеры нагрева с тиглем, куда помещается испытуемый образец (рис. 2). Камера нагревается за счёт специальной электропечи, температура образца в каждый момент изменения температуры фиксируется термопарой, которая находится под дном тигля с образцом. Для управления процессом, который полностью повторяется для каждого нового образца, и снятия термогравиметрических кривых используется персональный компьютер со специальным программным обеспечением. О применении ТГА в ка-

честве контроля идентичности рецептурного состава пластикутов идёт речь в данной статье.

Для допуска к применению на заводах ООО «ХКА» материалы проходят полный перечень испытаний на соответствие нормативной документации. При получении положительного результата изготавливаются опытные образцы нескольких кабелей, конструкции которых содержат максимальное количество горючей массы (полимеров). Кабели подвергаются испытаниям в соответствии с НД, в том числе проходят пожарные испытания на нераспространение горения и на образование дыма при горении и тлении. Наряду с данными испытаниями специалистами производится оценка технологичности переработки материалов в основных цехах производства. При положительном результате всех испытаний образцы материалов проходят термогравиметрический анализ по разработанной методике, результатом которого является характерная для каждого материала кривая (зависимость потери массы от температуры). Такая кривая сохраняется в базу как индикатор материала, выдержавшего все испытания, соответствующего всем требованиям и относящегося к конкретному производителю.

Каждая следующая поступающая партия материала, помимо стандартных испытаний входного контроля, в обязательном порядке будет проверена на рецептурную идентичность посредством ТГ (термогравиметрия) анализа.

Проверка не требует специальных знаний в химии и не раскрывает секретов рецептурного состава изготовителя.

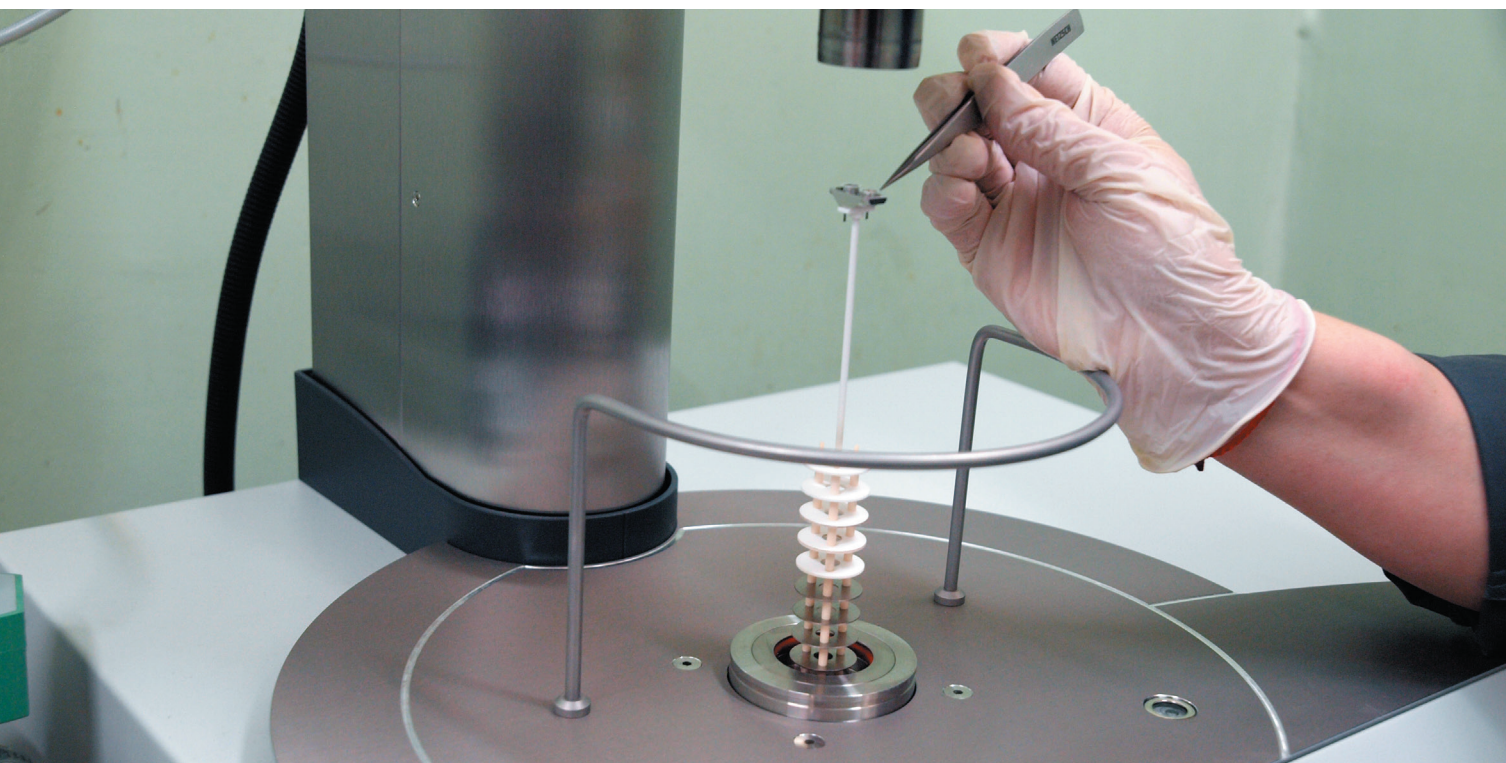


Рис. 2. Процесс установки образца в камеру анализатора

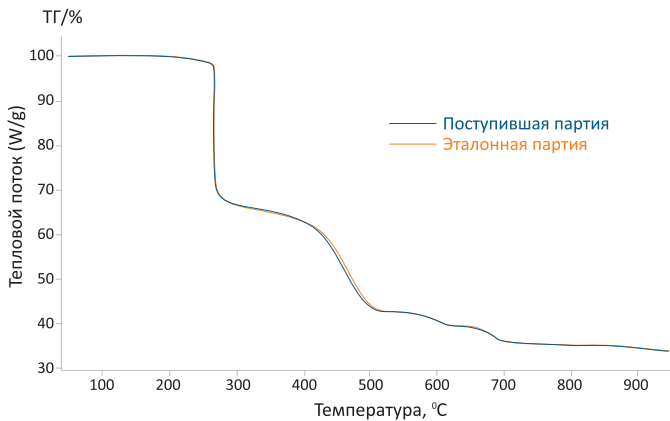


Рис. 3. Кривые двух идентичных партий материалов одной марки и производителя

Далее будут рассмотрены два случая сравнения материалов по нашей методике между собой – с положительным и отрицательным результатом. Положительным результатом условно названа сходимость (идентичность) в соответствии с методикой более 90 %, отрицательным – менее 90 %. Сходимость вычисляется на основании математического аппарата, предусматривающего сравнение некоторого установленного количества характерных точек кривых между собой. К примеру, на рис. 3 показан положительный результат сходимости с идентичностью около 96 %, вновь прибывшая партия материала полностью удовлетворяет всем предъявляемым требованиям. На рис. 4 для примера рассмотрен вариант низкой сходимости между материалами – менее 65 %. Необходимо сделать пояснения, что для четкости восприятия на рисунках представлены кривые, полученные результатом усреднения между несколькими проведенными анализами тестируемой партии. Сам математический аппарат предполагает проведение не менее 3 испытаний каждой партии для общей оценки идентичности.

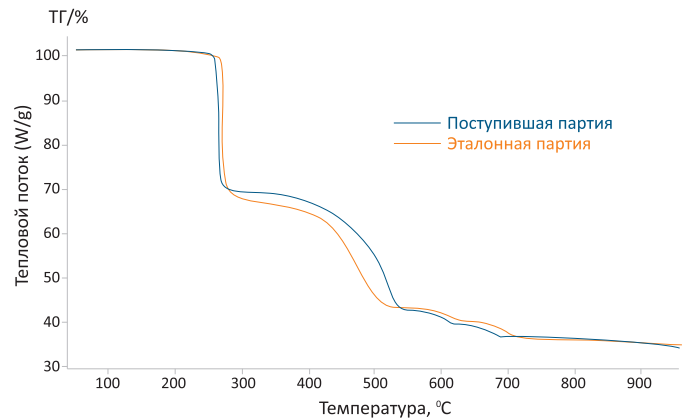


Рис. 4. Кривые двух неидентичных партий материалов одной марки и производителя

Набранный опыт применения прибора ТГ анализа, а также статистика результатов испытаний материалов и КПП позволяют сделать вывод о том, что отклонение графика ТГА обязательно влечёт изменение результатов классических испытаний. И наоборот, изменение свойств материала (вследствие изменения рецептуры материала) не пройдет незамеченным для прибора ТГ анализа.

ТГА занимает несколько часов и проходит полностью в автоматическом режиме. Таким образом появляется возможность и инструмент для быстрого контроля качества поступающих материалов, с возможностью существенного снижения объёма испытаний входного контроля. Расчётная экономия средств от снижения количества испытаний может достигать нескольких миллионов рублей в год. Стоит отметить, что отечественные производители ПВХ-пластиков также начинают осваивать данную методику контроля качества, что безусловно является позитивным индикатором для качества индустрии в целом.

ПОДПИСАТЬСЯ НА ЖУРНАЛ «КАБЕЛИ И ПРОВОДА» МОЖНО В РЕДАКЦИИ

Стоимость подписки на 1 полугодие 2021 года (3 номера):

НДС не облагается по ст. 145 НК РФ
 для членов Ассоциации «Электрокабель» — 1275 руб.
 для учебных заведений и студентов — 480 руб.
 для остальных подписчиков России и стран СНГ — 1380 руб.
 для подписчиков зарубежных стран — 33 у.е.

По вопросам подписки: Алла Тимофеева
 Тел./факс: +7 (495) 918-16-27 E-mail: kp@vniikp.ru

Реквизиты для оплаты в рублях:

ООО «Журнал «Кабели и Провода»
 ИНН 7722159427
 р/с 40702810238120102932
 в Московском банке ПАО "Сбербанк", г. Москва
 к/с 30101810400000000225
 БИК 044525225

Подписной индекс в каталогах агентств «Роспечать» и «Урал-Пресс» — **79943**