

Способ получения оксидов азота / Ю.А. Иванов, М.М. Караваев (Россия); заявл. 27.01.00. **10.** Темкин О.Н. Химия молекулярного азота / О.Н.Темкин // Соросовский образовательный журнал. – 1997. – № 10. – С. 98 – 104. **11.** Полинг Л. Общая химия / Под ред. проф. М.Х. Карпетьянца. – М.: Мир, 1974. – 846 с. **12.** Руководство к практическим занятиям по технологии неорганических веществ / Под ред. проф. М.Е. Позина. – Л.: Химия, 1980. – 368 с. **13.** Гороновский И.Т. Краткий справочник по химии / И.Т. Гороновский, Ю.П. Назаренко, Ю.Ф. Некряч. – К.: Изд. АН УССР, 1962. – 660 с. **14.** Тетеревков А.И. Оборудование заводов неорганических веществ и основы проектирования / А.И. Тетеревков, В.В. Печковский – Мн.: Выш. школа, 1981. – 335 с. **15.** Справочник азотчика / Под общей ред. Е.Я. Мельникова. – [2-е изд. перераб.]. – М.: Химия, 1987. – 464с.

Поступила в редколлегию 03.02.11

УДК 504.064.4; 658.567

В.И. УБЕРМАН, канд. техн. наук, ведущ. научн. сотрудн.,
А.Е. ВАСЮКОВ, докт. хим. наук, проф.,
Л.А. ПОЛОСУХИНА, канд. техн. наук, старш. научн. сотрудн.,
В.В. КАРТАШЕВ, канд. техн. наук, старш. научн. сотрудн.,
А.М. КАСИМОВ, докт. техн. наук, зав. лабораторией,
А.Н. АЛЕКСАНДРОВ, старш. научн. сотрудн., УкрНИИЭП, Харьков,
Л.А. ВАСЬКОВЕЦ, канд. биол. наук, доцент, НТУ «ХПИ»

ТЕПЛОСТОЙКИЙ НАПОЛНИТЕЛЬ «ПРЕМИКС» – СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ВКЛЮЧЕНИЯ И ПРИЗНАКИ

Досліджується матеріально-виробниче походження компонентів «теплостійкого наповнювача «Премікс»» (ТНП), завезеного з Угорщини у 1995 – 2005 рр. ТНП є сипкою сумішшю дрібнодисперсних твердих речовин, що задекларована як мінеральні речовини для виготовлення гальмових колодок. Розглянуто виробництво гальмівних накладок у ймовірного виробника ТНП – ВАТ «CAROFLEX» (УНР). Розроблено систему ознак для визначення технологічного походження компонентів ТНП, пов'язаних з вмістом у суміші абразивів, часток із слідами механічної обробки, макрофрагментів бракованих виробів і паперової упаковки та ін. Одержано достовірні матеріальні докази належності більшої частини маси ТНП до відходів виробництва гальмівних накладок.

Исследуется материально-производственное происхождение компонентов «теплостойкого наполнителя «Премикс»» (ТНП), ввезенного из Венгрии в 1995 – 2005 гг. ТНП является сыпучей смесью мелкодисперсных твердых веществ, которая задекларирована как минеральные вещества для изготовления тормозных колодок. Рассмотрено производство тормозных накладок у вероятного производителя ТНП – ОАО «CAROFLEX» (ВНР). Разработана система признаков для определения технологического происхождения компонентов ТНП, связанных с содержанием в смеси абразивов, частиц со следами механической обработки, макрофрагментов бракованных изделий и бу-

мажной упаковки и др. Получены достоверные материальные доказательства принадлежности большей части массы ТНП к отходам производства тормозных накладок.

Material and industrial origins of components of "warm-resisted filling substance under the name "Pre-mix" (TFP), which imported from Hungary during 1995–2006 years, is investigated. TFP is dry mixture of small solid particles declared as minerals for brake blocks manufacturing. Producing of brake linings by "CAROFLEX" JSC as possible manufacturer is considered. To find technological origins the special feature system concerning such types of TFP's particles as abrasives, as solids with surface scratches (furrows) from mechanical processing, as fragments from rejected wares after its breaking, as paper pack scraps and others, is developed. Basing on the system reliable proofs is obtained to affirm the most part of TFP mass belongs to industrial wastes from technologies of brake linings manufacturing.

1. Общая задача исследования и ее актуальность. В данной работе представлена четвертая часть комплекса исследований смеси, известной под наименованием "Минеральные вещества для использования в технологиях изготовления систем торможения (теплостойкий наполнитель "Премикс")", далее упоминается как ТНП, завезенной в 1995 – 2005 гг. на территорию Закарпатской области из Венгрии в количестве более 4 тыс. т. Общая задача исследования описана в [1].

2. Анализ последних результатов и публикаций, в которых начато решение проблемы, нерешенные части общей проблемы. Соответствующая информация приведена в [1 – 3]. Там же описан объект и предыдущие части общего комплекса исследований, в которых изучались физические, органолептические, дисперсные, морфометрические, химические (включая содержание металлов) характеристики ТНП как смеси твердых веществ. Указаны нерешенные части общей проблемы.

3. Цель и задачи исследования. Основными целями данной работы являются: выделение материальных признаков ТНП, позволяющих определить и характеризовать принадлежность ТНП к промышленным отходам, сравнение этих признаков с информацией документальных источников. Для этого решаются задачи:

1) выявление вероятных производственно–технологических источников ТНП;

2) разработка системы диагностических (критериальных) признаков для определения технологического происхождения ТНП;

3) определение наличия (распознавание) соответствующих диагностических (критериальных) признаков у вещества проб ТНП.

Исследование основывается на рабочей гипотезе о справедливости информации, приведенной в технологической документации производителя, в

договорной документации конечного потребителя на поставку ТНП и в товаросопроводительной документации поставщика.

4. Объект и предмет исследования. Предположительно достоверные (и подлежащие верификации в данном комплексе исследований!) описания происхождения ТНП и его производственного назначения содержатся в источниках, указанных в [1 – 2]. Пробы ТНП отбирались в местах временного хранения. Территориальная и объектная привязка, маркировка и некоторые характеристики исследованных проб ТНП описаны в [1]. Объектами данной части общего комплекса исследований являются документация о вероятном происхождении и характеристиках ТНП, макро- и микрочастицы смеси ТНП, а предметом исследований – характеристики их цвета, формы и вещественной природы.

5. Производственное происхождение ТНП. В приведенных в [1 – 2] документах указывается, что производственным источником ТНП является завод ОАО "CAROFLEX" (г. Кишварда, ВНР), изготавливающий запчасти к транспортным средствам и тормозные накладки по лицензии компании JURID®. Последняя действует через международную корпорацию Honeywell под наименованием "The Company Honeywell Bremsbelag GmbH", главный офис расположен в г. Глинде (Glinde) возле Гамбурга (ФРГ). Компания JURID® работает в области фрикционных накладок с 1914 г. и ежегодно производит около 25 млн. накладок для дисковых тормозов и 10 млн. ед. другой продукции. При шлифовании колодок образуются отходы, шлифовальный порошок, который может использоваться как вторичное сырье в качестве мелкодисперсного стабилизатора трения и теплостойкого наполнителя в производстве фрикционных изделий и герметизирующих мастик. Шлифовальный порошок (продукт механической обработки безасбестовых тормозных колодок) продается под исключительным наименованием «Премикс-2». Предполагается, что «Премикс-2» поставлялся в Украину как ТНП.

Схема образования ТНП с указанием источников его компонентов приведена на рис. 1.

В соответствии с классификацией экономической продукции бывшего СССР тормозные накладки, выпускаемые "CAROFLEX", принадлежат *группе изделий фрикционных на полимерном связывающем*, код ОКП 25 7131, 25 7132 (накладки тормозные формованные, прессованные), требования к маркировке, упаковке, транспортированию и хранению которых регламентируются согласно [4].

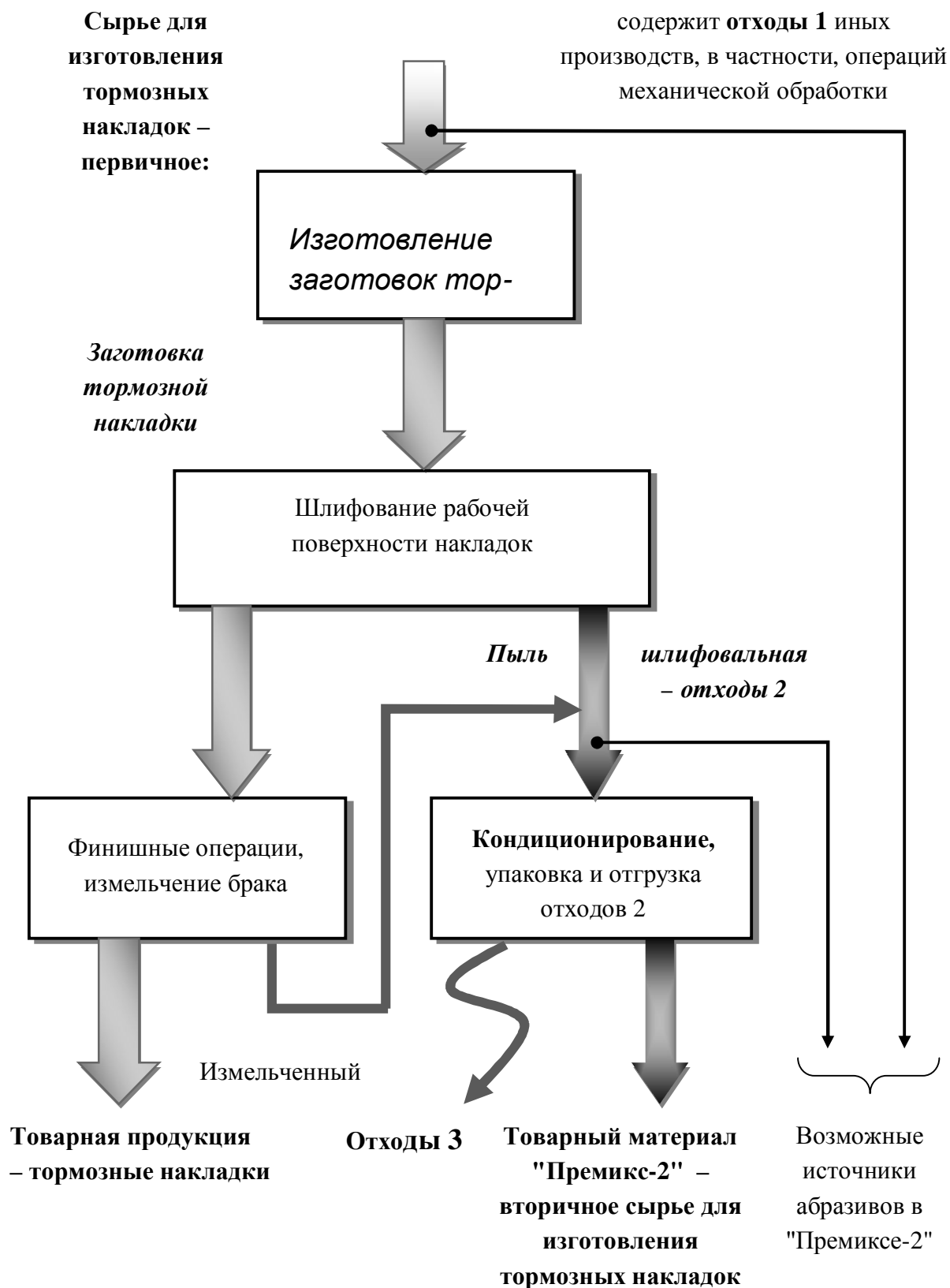


Рис. 1. Укрупненная схема материальных потоков при производстве тормозных накладок на предприятии ОАО "CAROFLEX" (ВНР)

По современной украинской классификации продукции и услуг ДК 016-97 продукция «тормозные накладки» относится к категории 26.82.11.930 – накладки фрикционные тормозные и тормозные колодки из асбестовых либо иных минеральных материалов, что соответствует категории HS/CN 6813.10 в Гармонизированной системе описания и кодирования товаров и Комбинированной номенклатуре ЕС.

Тормозные накладки изготавливаются из фрикционных материалов, реактопластов, состоящих из связующего (смолы, каучука), наполнителя и специальных добавок.

Следовательно, шлифовальный порошок механической обработки содержит в своем составе смесь фрикционных материалов после отверждения связующего и веществ, используемых в процессе шлифования. Состав материала «Премикс-2», выраженный в интервалах содержания 35-и компонентов, приведен в [2] на основании информации производителя ОАО "CAROFLEX". В товаросопроводительных документах поставщика [2] состав ввозимого ТНП описан точным (точечным) содержанием различных компонентов. Особенности образования отходов при шлифовании пластмасс приведены в [5]. При обработке фенопластов, аминопластов, волокнитов, стекло-волокнитов объемы пыли достигают 13 г/кг материала изделия массой от 100 до 2000 г. В состав основных вредных веществ, выделяющихся в атмосферу, входят пыль и продукты деструкции пластмасс.

6. Диагностические (критериальные) признаки для определения технологического происхождения ТНП. Предлагаемая система диагностических признаков направлена на выявление связи компонентов ТНП с основными технологическими процессами, которые предположительно являлись его источниками.

На основании гипотезы исследования к указанным процессам относятся:

P0 – получение компонентов фрикционных материалов (минералов, металлов и сплавов, пластмасс и др.);

P1 – изготовление заготовок накладок из фрикционных материалов;

P2 – шлифование рабочей поверхности накладок;

P3 – финишные операции изготовления накладок;

P4 – операции получения товарного материала «Премикс-2».

Ключевыми для данного исследования служат операции шлифования, связанные с получением сырья (процессы ***P0*** на рис. 1 не приведены), и шлифование в процессе ***P2***.

Из рис. 1 видно, что ТНП может содержать отходы трех видов. Источником отходов 1 служат процессы *P0*.

Надежными диагностическими признаками для определения отходного происхождения компонентов наполнителя исходных смесей могут служить морфометрические, оптические и массовые показатели, в т. ч. следы обрабатывающих инструментов на металлических частицах (*F01*), металлические стружки (*F02*), отработавшие абразивные зерна (*F03*) и др.

Дополнительные диагностические признаки характеризуют вероятное происхождение компонентов наполнителя: принадлежность металлических частиц к сталям и сплавам, используемым в машиностроении и др. производствах (*Fa01*); принадлежность неметаллических частиц к типовым наполнителям (*Fa02*), связкам (*Fa03*) и др. В процессах *P1* в качестве связующего применяются термореактивные смолы (фенолоформальдегидные, эпоксидные и др.).

Наличие полимеризованных остатков таких смол (*F11*), частиц со следами смол (*F12*), связанных этими смолами частиц наполнителя (комплексов) (*F13*) или фрагментов брака заготовок (*F14*) может служить диагностическими признаками. Источником отходов 2 является процесс *P2*.

В соответствии с фундаментальным определением из [6] шлифование – это абразивная обработка.

При шлифовании на обработанной поверхности образуются абразивные царапины.

В процессе обработки абразивные инструменты уменьшают свои размеры вследствие сработки [7].

При сработке инструмент теряет абразивные зерна и вещество связки.

Абразивная обработка выполняется с применением смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) – мокрое шлифование, и без применения СОЖ – сухое шлифование.

Из этого следует, что в отходы *P2* вместе с удаленным материалом обрабатываемой поверхности (частицами отвердевшей фрикционной композиции) (*F21*) обязательно поступают отработавшие абразивные зерна (*F22*), абразивная пыль (*F23*), вещества связки абразивного инструмента (*F24*), а также компоненты СОЖ (*F25*) и шлифовальных паст (*F26*).

Одним из наиболее важных признаков являются следы абразивных царапин (борозд) на поверхности частиц заготовки (*F27*).

Источником отходов 3 являются процессы *P3*, *P4*.

Эти отходы характеризуются двумя основными признаками: **F31** – недостаточное для проведения **P4** измельчение твердых фрагментов брака изготовленной накладки (к дополнительным усиливающим признакам относится наличие у фрагмента односторонне шлифованной поверхности фрагмента (**Fa31**), неровная с очевидными компонентами наполнителя противоположная поверхность (**Fa32**), и др.); **F41** – фрагмент упаковки товарного материала (клячья плотной бумаги). Нельзя также исключить попадания в отходы 3 некондиционных для **P4** фрагментов сырья, которые характеризуются признаком **F04** (крупность, превышающая требования **P4**).

Таким образом, достаточно надежная система диагностических (критериальных) признаков для определения принадлежности составляющих ТНП к отходам производства тормозных накладок на ОАО "CAROFLEX" (ВНР) имеет вид:

$$DF_{\text{ТНП}} = \{(F01, F02, F03)(Fa01, Fa02, Fa03);(F11, F12, F13, F14);(F21, F22, F23, F24, F25, F26, F27);F31(Fa31, Fa32);F41\}. \quad (1)$$

Решающее ядро этой системы образуют признаки

$$DC(DF_{\text{ТНП}}) = \{(F01, F03);(F21, F22, F27);F31;F41\}, \quad (2)$$

которые характеризует основную массу ТНП, достаточно просто выделяются и распознаются. Признаки из **DC** охватывают все процессы вероятного образования ТНП и, кроме двух последних, связаны с присутствием либо механическим действием абразивов.

7. Наличие и оценка содержания абразивов (признаки F03, F22). Первый этап поиска абразивов в составе ТНП основывался на объективном различии между его насыпной плотностью (среднее $0,580 \pm 0,050$ г/см³) и плотностью искусственных и природных абразивных материалов [8]. Плотность абразивных материалов изменяется в интервале от 2,50 (для технического стекла и карбида бора) до 3,90 – 4,15 (для электрокорунда) или до 4,32 (для граната) г/см³. Наиболее распространенные в машиностроительной промышленности абразивные материалы имеют интервал плотности от 3,15 (для карбида кремния) до 4,05 (для формокорунда) и 4,94 (для карбида титана) г/см³. Такая разница в плотности дает возможность использовать на первом этапе поиска метод осаждения (седиментации) смеси в жидкости. При

этом принимается во внимание, что для данного исследования требуются не точные производственные, а лишь качественные результаты типа «обнаружено – не обнаружено». Наиболее распространенные шлифовальные материалы из карбида кремния имеют зеленый и черный цвет (по [9]), карбида титана – черный цвет, которые легко различаются в материале пробы. К зеленому карбиду кремния по определению принадлежат зерна зеленого, желтого, дымчатого и голубого цветов. Для поиска тяжелых седиментов формировалась объединенная проба, которая отмывалась в циркуляционном потоке дистиллированной воды методом фракционирования, а осажденные на дне тяжелые фракции отделялись, просушивались и подвергались микроскопическому исследованию. При микроскопическом исследовании осадка выявлено большое количество зерен абразивных материалов, наиболее представленными из которых были карбид кремния разных цветов, карбид титана черного цвета и белый электрокорунд.

Микрофотографии некоторых образцов представлены на рис. 2. Проводилось подтверждение наличия, определялась представленность абразивов в отдельных пробах ТНП и выполнялся поиск мелких фракций абразивов.

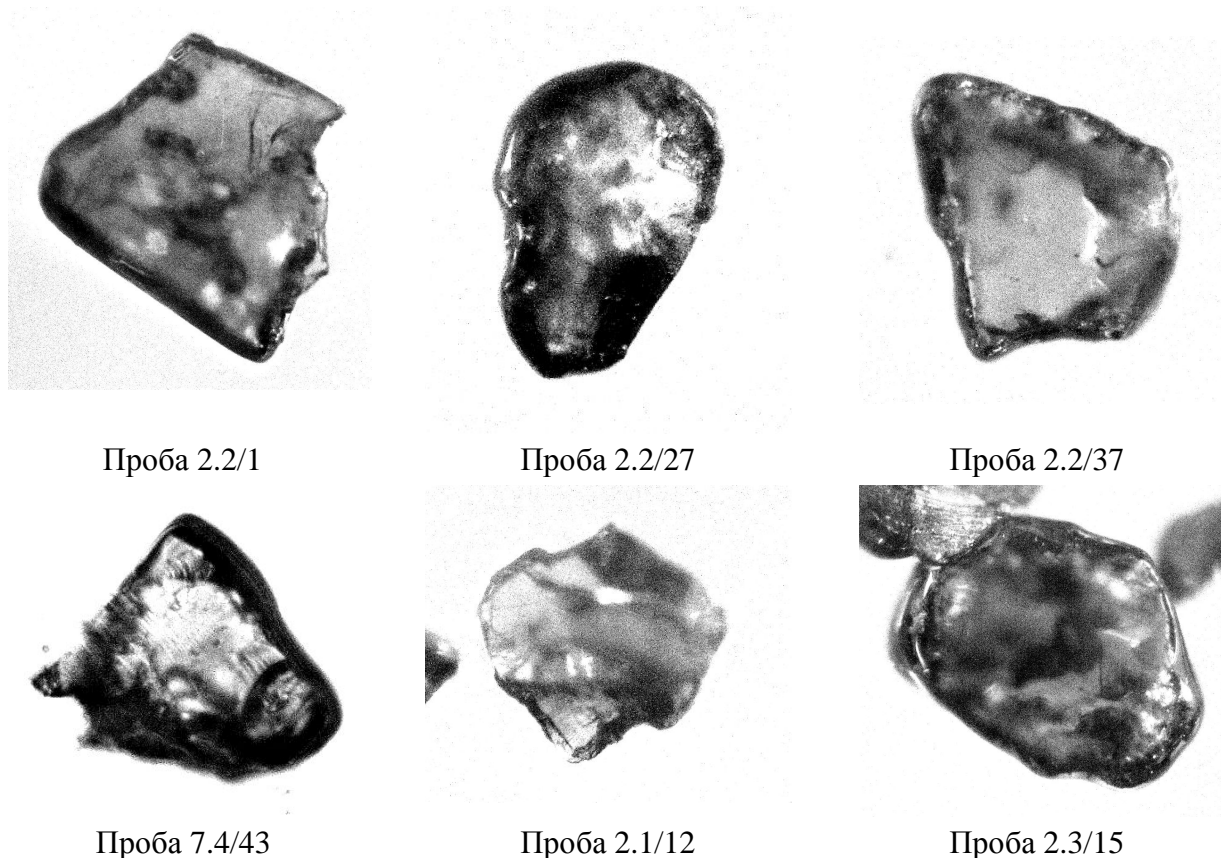


Рис. 2. Отработавшие абразивные зерна из некоторых проб ТНП (увеличение $\times 600$)

Наличие широкого спектра абразивов в отдельных пробах определялось по схеме методики из приложения 4 в [8]. Использовалась также методика выделения шлифовального материала, изложенная в [10].

Последняя основывается на выделении шлифовального материала после выжигания связки при $T = 720 \pm 2$ °С и последовательной химической обработке в кислотах: азотной, серной, фтористоводородной (плавиковой) с отмыванием остатков в соляной кислоте, которая полностью удаляет наполнитель. Наличие шлифовальных материалов наблюдалось визуально через микроскоп MICMED-5 (ЛОМО) в соответствии с указаниями и внешними признаками, приведенными в методике.

В каждой исследованной пробе наблюдалась наличие значительного количества абразивов разных видов.

Среди зерен наибольших размеров преобладал карбид кремния, а среди меньших зерен – электрокорунд. Наблюдалось отдельные зерна (кристаллы) электрокорунда больших размеров.

Независимое подтверждение полученных результатов и определение количественных характеристик содержания абразивов выполнялось в специализированной лаборатории ОАО «Запорожский абразивный комбинат».

При этом исследовались пять проб ТНП массой 50 г (две точечные натуральные и три объединенные): точечные – № 1 (проба 2.1), № 2 (проба 3.1); объединенные – № 3, № 4, № 5, смеси масс в равных частях натуральных проб соответственно (1.2, 1.4, 1.5, 2.3, 2.7), (1.1, 1.6, 1.8, 2.2, 2.4, 2.5, 2.6, 2.8, 3.1, 3.2, 4.1, 4.3, 4.6, 5.2, 6.3, 7.5), (1.7, 3.3, 3.4, 4.2, 4.4, 4.5, 5.1, 5.3, 6.1, 6.2, 7.1, 7.4, 7.6).

Методика исследований заключалась в отделении органических примесей, металлов и связующего от чистого абразива.

Для этого пробы подвергались указанной выше обработке по [10].

После этого чистый абразив просматривался под микроскопом МИМ-8 с увеличением $\times 480$ в иммерсионной жидкости с показателем преломления 1,70 – 1,73 по [11].

Результаты определения приведены в таблице.

Следует отметить, что в этом независимом исследовании потери при прокаливании практически совпадают с величиной $L800$ [2], а содержание Fe – с результатами определений [3].

Особого внимания заслуживает возможность поступления абразивов из различных технологических источников (рис. 1).

Характеристика проб и содержания абразивов

Проба	Химический состав, % массы			Минеральный состав представления пробы и размеры зерен
	потери при про- каливан.	чистый абразив	Fe в пересчете на Fe ₂ O ₃	
1	33,1	19,3	до 11	зерна электрокорунда d 50 % = 6 мкм
2	23,9	20,0	до 35	смесь зерен электрокорунда d = 45 – 250 мкм, единичные зерна карбида кремния d = 100 – 300 мкм
3	36,2	12,0	до 23	смесь зерен электрокорунда d = 45 – 250 мкм, единичные зерна карбида кремния d = 50 – 200 мкм
4	29,6	23,9	до 23	смесь зерен электрокорунда d = 45 – 250 мкм, единичные зерна карбида кремния d = 100 – 300 мкм
5	23,6	15,5	до 40	смесь зерен электрокорунда d = 45 – 250 мкм, единичные зерна карбида кремния d = 100 – 500 мкм

В частности, электрокорунд может поступать не только в результате износа шлифовального инструмента в процессе **P2** (вторичные отходы – шлифовальная пыль), но и в составе пресс-порошка (материал либо первичные отходы других производств), из которого на предприятии ОАО "CAROFLEX" изготавливаются заготовки тормозных накладок, подвергающиеся шлифованию (процесс **P0**).

Нельзя также исключить возможность смешивания первичных и вторичных отходов. В этом случае следует обратить внимание на наличие зерен электрокорунда больших размеров (от 100 мкм) и значительное количество зерен карбида кремния различного вида и размеров.

Широкий спектр типов и размеров зерен абразивов свидетельствует о разнообразии их технологических источников.

Наличие признаков **F03**, **F22** полностью подтверждается, т.е. масса ТНП содержит шлифовальные материалы. Кроме того, абразивы составляют очень высокую массовую долю ТНП, большая часть из них представлена отработавшими абразивами со следами связки на поверхности и краях, с обломанными и неровными краями.

Содержание этих материалов прямо не отражено производителем и поставщиком ни в одном сертификате на ТНП, т.е. почти пятая часть смеси перемещалась через таможенную границу Украины без соответствующего отображения в товаросопроводительных документах.

При микроскопических исследованиях наиболее крупных зерен абразивов на некоторых гранях хорошо видны коричневые следы, свидетельствующие об их вхождении в состав абразивного инструмента либо абразивосодержащего изделия.

В первом случае коричневый цвет может принадлежать фенолоформальдегидной связке инструмента, а во втором – такой же связке изделия (тормозной колодки).

Оба случая также свидетельствуют о принадлежности к отходам. У некоторых крупных зерен абразивов заметны коричневые следы на острых краях. Это может свидетельствовать о шлифовании зернами абразивов изделий из фенопласта.

8. Наличие следов механической обработки (признаки *F01*, *F27*). Признаки этой группы определяются при световых микроскопических исследованиях. В отраженном свете обнаружены следующие основные структурные элементы ТНП (частицы). Почти все пробы содержат желтые и желто-красные частицы с металлическим блеском, похожие на латунь и бронзу. На поверхностях всех указанных частиц при микроскопическом исследовании четко выделяются царапины в виде параллельных борозд углового либо закругленного профиля с гладкими поверхностями.

Микрофотографии некоторых частиц представлены на рис. 3.

Очевидно, что эти борозды имеют технологическое происхождение, сделаны обрабатывающим инструментом.

Наличие признаков *F01* свидетельствует, что соответствующие частицы являются отходами операций металлообработки.

По аналогии с абразивами указанные частицы латуни и бронзы в первичном либо вторичном источнике своего происхождения принадлежат к отходам.

При микроскопических исследованиях найдены частицы латуни или бронзы, борозды в которых плотно заполнены твердой коричневой либо желтовато-прозрачной массой, похожей на связывающий материал – пластмассовую (фенолоформальдегидную) основу – после горячей прессовки изделия и окончания процесса отверждения.

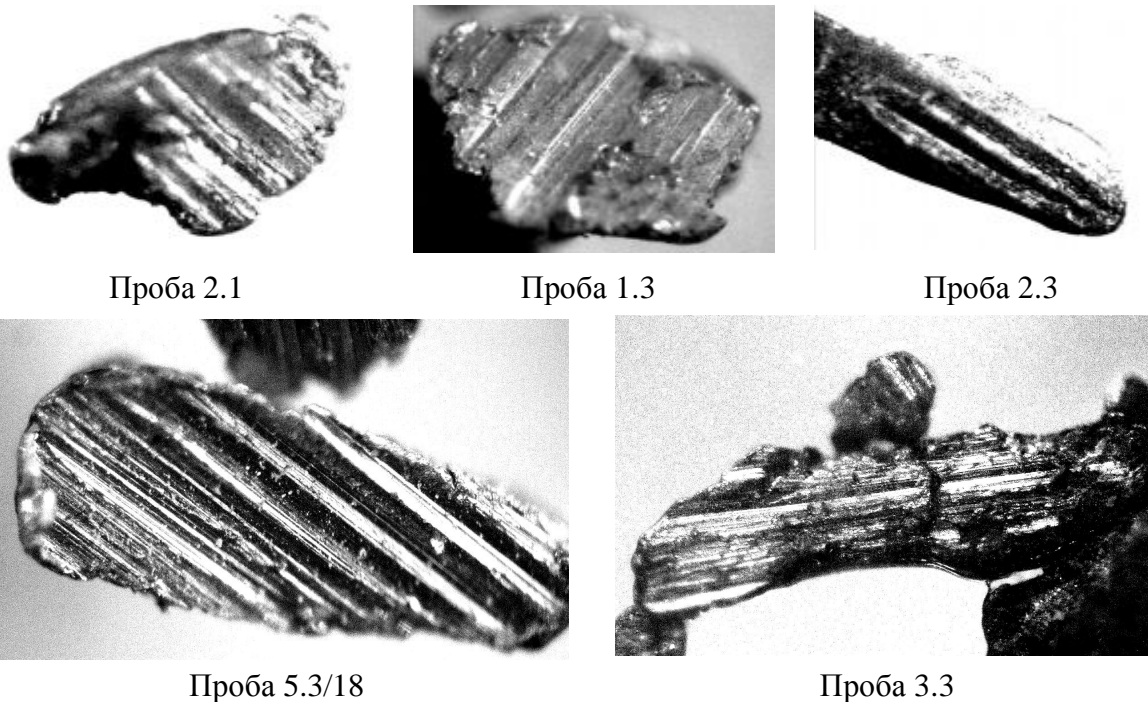


Рис. 3. Шлифовальные царапины, борозды, на металлических (латунь, медь, сталь) частицах из некоторых проб ТНП (увеличение $\times 450 - \times 600$)

Происхождение этих частиц можно объяснить лишь их извлечением из тела заготовки обрабатывающим инструментом.

Кроме этих бинарных частиц (комплексов) в составе образцов найдены аналогичные частицы без следов связывающего материала.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии у ТНП признаков *F01*, *F27*, т.е. царапин (борозд) механической обработки на металлических частицах.

9. Наличие комплексов частиц (признак *F27*) из удаленного материала (отвердевшей фрикционной композиции) обрабатываемой поверхности накладок. При микроскопических исследованиях в каждой пробе найдено большое количество прозрачных прямолинейных цилиндрических частиц, похожих на обломки стеклянных волокон. Почти все обломки имеют на своей поверхности выступы из полупрозрачной коричневой массы, похожей на связывающий материал – фенолоформальдегидную основу после горячего прессования и отверждения. Некоторые из частиц плотно соединены между собою в единый комплекс (фрагмент) такой же коричневой массой.

Отдельные образцы приведены на микрофотографиях рис. 4.

Дальнейшие исследования с применением фтористоводородной кислоты подтвердили, что указанные цилиндрические частицы являются стеклянными-

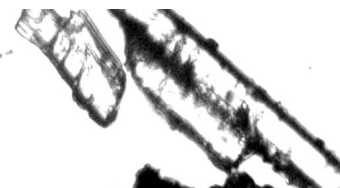
ми. Происхождение этих фрагментов можно объяснить лишь процессом их инструментального извлечения из тела изделия (заготовки).



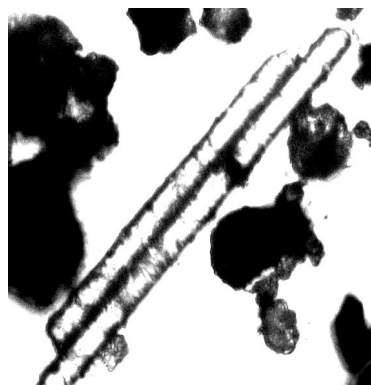
Проба 2.2/009



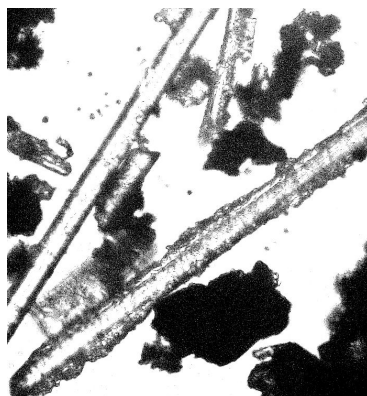
Проба 5.2/009



Проба 4.6/0022



Проба 3.6/021



Проба 6.1/0013



Проба 2.3/14

Рис. 4. Частицы с остатками связки и комплексы частиц ТНП (увеличение $\times 600$)

Полученные результаты свидетельствуют о наличии у ТНП признака *F21*, т.е. извлечения обрабатывающим (шлифовальным) инструментом частиц заготовки, которые принадлежат к отходам 2.

10. Включение недостаточно измельченных фрагментов брака изготовленных накладок и фрагментов упаковки товарного материала (признаки *F31, F41*). В соответствии с информацией [1] верхняя технологическая граница допустимой крупности измельчения частиц ТНП составляет 400 мкм. Количественные характеристики наиболее крупных фракций приведены в [1].

Однако в отобранных пробах ТНП обнаружены макрофрагменты значительно больших, сантиметровых, размеров.

По внешним признакам эти фрагменты имеют темно коричневый цвет и подобны обломкам изделий из пластмассовых композитов на фенолоформальдегидной связке.

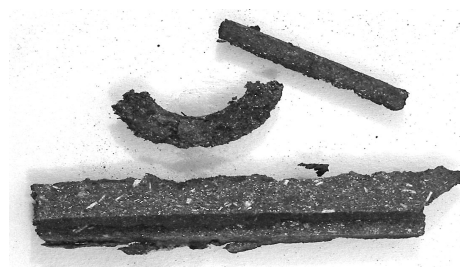
Некоторые образцы приведены на фотографиях рис. 5, имеют длину 15 – 50, ширину 5 – 15 мм, обладают одной гладкой поверхностью.

На двух последних фотографиях изображены небольшие макрофрагменты (обрывки) плотной упаковочной бумаги светло коричневого цвета, ис-

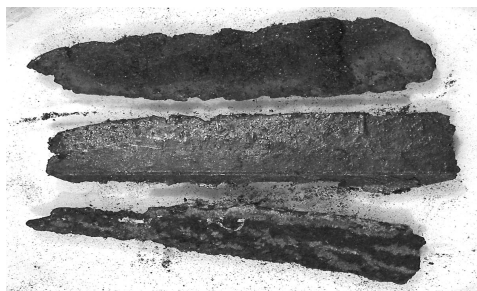
пользующейся на ОАО «CAROFLEX» при изготовлении товарных пакетов для «Премикса-2».



Проба 1.5



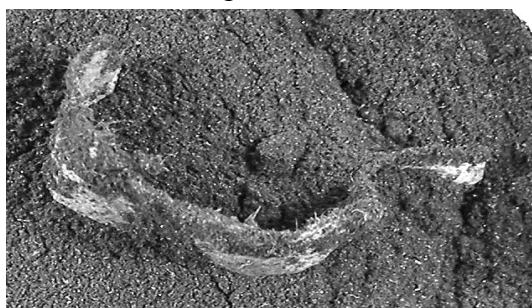
Проба 1.9



Проба б/н



Проба 2.3



Проба 4.6



Проба 5.2

Рис. 5. Образцы сплошных макрофрагментов бракованных накладок и клочков упаковочной бумаги в пробах ТНП

Полученные результаты свидетельствуют о наличии у ТНП признака **F31**, т.е. недостаточно измельченных твердых фрагментов изготовленных накладок, и признака **F41** – фрагментов упаковки упаковочного материала, клочьев плотной бумаги, использующейся для пакетирования товарного материала «Премикс-2».

11. Выводы и перспективы дальнейших исследований. Разработана система (1) из 16 основных и 5 дополнительных диагностических (критериальных) признаков для определения технологического происхождения ТНП, включающая основные свойства и особенности отходов, образующихся на всех вероятных процессах изготовления тормозных накладок у предполагаемого производителя ТНП.

К решающему ядру этой системы (2) относятся 7 основных признаков, связанных с наличием в массе проб ТНП абразивов, металлических частиц со следами шлифования (царапинами), включением в массу ТНП недостаточно измельченных макрофрагментов бракованных колодок (накладок) и бумажной упаковки.

Предложенные признаки легко распознаются простыми и убедительными методами исследования (световая микроскопия).

В работе доказывается наличие у ТНП всех решающих признаков.

Полученные результаты служат непосредственным, достоверным и однозначным материальным доказательством того, что большая часть массы ТНП по своему происхождению и природе является смесью отходов производства изделий из фенопластов и отходов процессов шлифования (шлифовальным порошком из частиц шлифовальной пыли), соответствующей технологическим процессам на предприятии ОАО «CAROFLEX».

В дальнейших исследованиях необходимо определить:

- 1) наличие у ТНП дополнительных признаков, связанных с металлами;
- 2) возможности использования ТНП как вторичного сырья;
- 3) экологическую опасность ТНП.

Весь комплекс исследований ТНП должен быть ориентирован на разработку методики экспертизы принадлежности рассмотренного класса веществ к отходам.

Список литературы: 1. Уберман В.И. Теплостойкий наполнитель «Премикс» – физические и дисперсные характеристики / [В.И. Уберман, А.Е. Васюков, Л.А. Полосухина и др.] // Вестник НТУ «ХПИ». – 2009. – Вып. 46. – С. 88 – 99. 2. Уберман В.И. Теплостойкий наполнитель «Премикс» – химический состав и свойства / [В.И. Уберман, А.Е. Васюков, Л.А. Полосухина и др.] // Вестник НТУ «ХПИ». – 2010. – Вып. 22. – С. 154 – 168. 3. Уберман В.И. Теплостойкий наполнитель «Премикс» – содержание металлов / [В.И. Уберман, А.Е. Васюков, Л.А. Полосухина и др.] // Вестник НТУ «ХПИ». – 2010. – Вып. 52. – С. 102 – 116. 4. Изделия фрикционные. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение: ГОСТ 27513-87. – [Действует с 1989-01-01]. – М.: Госстандарт, 1988. – 11 с. 5. Тищенко И.Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распространение в воздухе: справочник / И.Ф. Тищенко. – М.: Химия, 1991. – 368 с. 6. Обработка абразивная. Термины и определения: ГОСТ 23505-79. – [Действует с 1980-01-01]. – М.: Госстандарт, 1979. – 13 с. 7. ССБТ. Процессы обработки абразивным и эльборовым инструментом. Требования безопасности: ГОСТ 12.3.028-82. – [Действует с 1983-01-01]. – М.: Госстандарт, 1982. – 18 с. 8. Абразивные материалы и инструменты: каталог / ВНИИ абразивов и шлифования (ВНИИАШ). – М.: ВНИИИиТЭИ по машиностроению и робототехнике, 1986. – 359 с. 9. Материалы шлифовальные из карбида кремния. Технические условия: ГОСТ 26327-84 (СТ СЭВ 4169-83). – [Действует с 1986-01-01]. – М.: Госстандарт, 1984, 1980. – 15 с. 10. Исследование состава абразивного инструмента на органической связке / ВНИИ абразивов и шлифования

"ВНИИАШ". – Л.: ВНИИАШ, 1980. – 54 с. **11.** Материалы шлифовальные. Классификация. Зернистость и зерновой состав. Методы контроля: ГОСТ 3647-80 (СТ СЭВ 5386-85). – [Действует с 1982-01-01]. – М.: Госстандарт, 1980. – 22 с.

Поступила в редколлегию 10.03.11

УДК 621.357.12

Е.Н. МУРАТОВА, мл. научн. сотруд., НТУ “ХПИ”, Харьков,
В.С. РЫЖКОВА, магистрант, НТУ “ХПИ”, Харьков,
А.Г. ТУЛЬСЬКАЯ, магистрант, НТУ “ХПИ”, Харьков,
И.В. СЕНКЕВИЧ, канд. техн. наук, доц., НТУ “ХПИ”, Харьков

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ОСТП НА КИНЕТИКУ СОВМЕЩЕННЫХ АНОДНЫХ ПРОЦЕССОВ

Розглянуто вплив складу оксидного свинцевого титанового покриття на кінетику анодних процесів. Визначено оптимальний склад досліджуваного покриття для електролізу сульфатних розчинів. Одержано залежність швидкості анодного процесу від змісту PbO_2 в композиційному анодному покритті.

Рассмотрено влияние состава оксидного свинцевого титанового покрытия на кинетику анодных процессов. Определен оптимальный состав исследуемого покрытия для электролиза сульфатных растворов. Получена зависимость скорости анодного процесса от содержания PbO_2 в композиционном анодном покрытии.

The influence of the composition of the lead titaniumcoating oxide on the anodic processes kinetics. The optimumcomposition of the investigated coatings for sulfatesolutions electrolysis. The dependence of the rate of anodic process on the content of PbO_2 in the composite anode coating.

Вступлення. PbO_2 являється високоякісним анодним матеріалом, яким є ряд переваг такі, як протикорозійна стійкість, висока електрична провідність, високий потенціал виділення кисню, висока каталітична активність і низька ціна [1], але існує проблема, пов'язана з руйнуванням електрода і наступним забрудненням електроліту. Розв'язати цю проблему можна композицією оксидів титану (IV) і свинцю (IV).