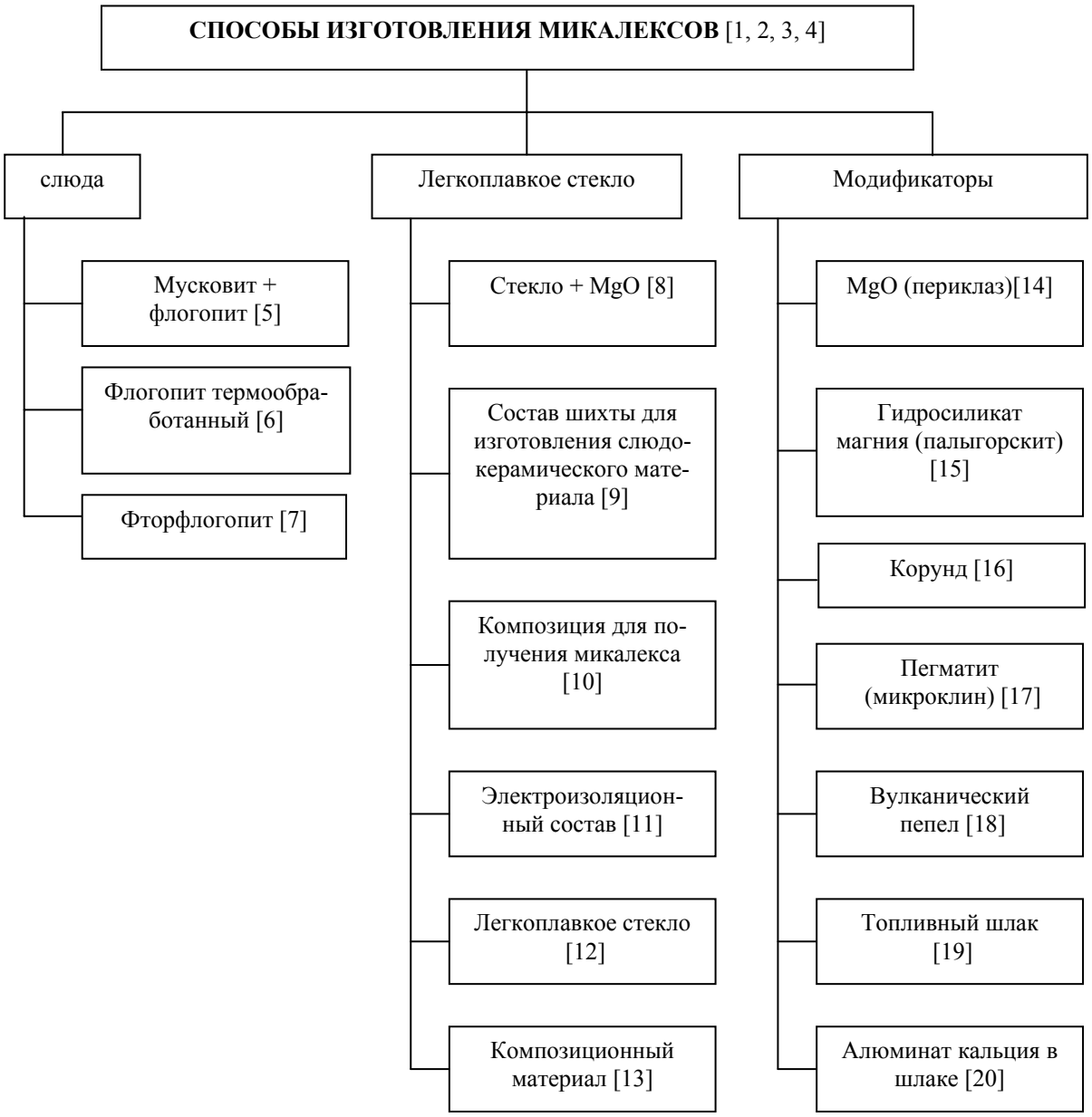
СЛЮДЯНЫЕ РУДНИЧНЫЕ СКРАПЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ СЛЮДОКОМПОЗИТОВ

Чиликанова Л.В., Шишелова Т.И., Коновалов Н.П.
Иркутский государственный технический университет, Иркутск

Разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий, рациональное природопользование требуют организации такого промышленного кругооборота веществ, который не нарушит некоторого установившегося экологического равновесия в природе. Накопленный авторами опыт в области использования мелкоразмерных слюд при производстве электроизоляционных и огнеупорных материалов дает возможность оценить перспективы комплексной переработки как исходного минерального сырья, так и вторичных ресурсов и отходов. Коллекция способов изготовления и составов композиционных материалов на основе мелкоразмерных слюд представлена на схеме.



Авторами изобретены несколько способов получения электроизоляционного композита [1, 2, 3], в которых описываются конструкции устройства, технологические режимы, цели, достигаемые при этом. Широкий спектр свойств электроизоляционных материалов получен вариациями составов шихты: слюды, стекла, модификаторов.

Высокочастотные конструкционные микалексы, удовлетворяющие требованиям радиотехнической промышленности изготавливают из мелкокристаллической слюды мусковит и легкоплавкого алюмоборосиликатного стекла [4]. С целью увеличения предела прочности при статическом изгибе и снижении водопоглощения в шихту для изготовления микалекса добавляют слюду флогопит 25-35% [5]. Реализация изобретения возможна в условиях действующего производства без дополнительных расходов и капитальных затрат. Для повышения механических и электрических свойств микалекса слюду флогопит перед смешением со стеклом подвергают термообработке при

850-950 ^{0}C в течение 50-80 мин., а шихту образуют смешением 55-65 мас.% флогопита с 35-45 мас.% стекла [6]. С целью увеличения срока службы материала путем повышения механической прочности слюду фторфлогопит (искусственный или природный) смешивают с легкоплавким алюмоборосиликатным стеклом, дополнительно содержащим MgO и CaO [7]. Стекло, включающее SiO_2, B_2O_3, Al_2O_3, Na_2O, K_2O, BaO, ZnO, CaO и дополнительно содержащее MgO [8], имеет температуру размягчения 510-550 ^{0}C и предел прочности при статическом изгибе 62-69 МПа. Стекло [8] используется в композиции для получения микалекса [9] с целью повышения огнеупорности, прочности на изгиб при температуре 550 ^{0}C и удельного объемного электросопротивления. Более простое по составу легкоплавкое стекло, включающее SiO_2, Al_2O_3, Na_2O, CaO, отличается тем, что с целью повышения температуры начала размягчения, твердости и предела прочности при сжатии, стекло дополнительно содержит MgO [10]. Композиция используется для изготовления слюдокерамического материала (огнеупорного микалекса), применяемого в цветной металлургии в качестве литейной оснастки при разливке металлов, например, алюминия и его сплавов.

Для изготовления электроизоляторов, надежно работающих при повышенных температурах 600-700 ^{0}C и применяемых, в основном, в электронной и радиотехнической промышленностях, используется электроизоляционный состав, включающий B_2O_3, Al_2O_3, BaO и дополнительно содержащих MgO, ZnO, P_2O_5 с целью улучшения электроизоляционных свойств материала [11]. С целью повышения удельного объемного электросопротивления, электрической прочности и химической устойчивости микалекса предлагается стекло, включающее SiO_2, B_2O_3, Al_2O_3, Na_2O, K_2O, P_2O_5 [12]. Полученный на основе этого стекла микалекс обладает высокой нагревостойкостью. При производстве плит, предназначенных для утепления полов в животноводческих комплексах, используется композиционный материал [13], содержащий слюду и стекло предыдущего состава. Композиционный материал обладает водопоглощением 0,003-0,009 % и устойчивостью к водному раствору органических соединений с pH 6 – 0,18-0,23%.

В качестве оксида магния могут быть использованы как технические материалы (каустический магнезит, спеченный и плавленый периклаз, ропный оксид магния и т.п.) и химические продукты (жженая магнезия, реактивный оксид магния и т.п.). Состав для получения микалекса [14] дополнительно содержит MgO, что обеспечивает существенно более высокие механические свойства композита при повышенных температурах. В среднем динамический модуль упругости микалекса с оксидом магния увеличивается в 1,5 раза при температурах 400-500 ^{0}C по сравнению с [12]. При изготовлении огнеупорного микалекса в качестве гидросиликата магния добавляют палыгорскит 5-15 мас.% [15]. Палыгорскит – минерал, в переводе означает горная кожа, горная пробка, повышает устойчивость микалекса к расплаву алюминия и его сплавов.

С целью увеличения термостойкости и водопоголощения в состав огнеупорного микалекса [16] вводят корунд 5-16 мас.%. Как показали дальнейшие эксперименты и исследования, управлять физическими свойствами слюдокомпозитов можно не только применяя специально сваренные стекла определенного состава или используя чистые химические реактивы. Можно найти ряд подобных модификаторов среди механических примесей, содержащихся в слюдяных рудничных скрапах. Рудничные скрапы содержат пегматит, полевой шпат и в процессе обогащения слюды 40-45% слюды приходится на рудничные скрапы. Использование их вместо слюды до 15 мас.% рационально. Для повышения удельных объемного и поверхностного электросопротивлений состав для получения микалекса [17] дополнительно содержит калийалюмосиликат 3-7 мас.% или пегматит вместо легкоплавкого стекла до 15 мас.%. В другой композиции для получения микалекса содержится стекло вулканического происхождения 3-10 мас.% [18] в виде вспученных вулканического пепла или перлита. Их добавка повышает электрическую прочность изделия до 30 МВ/м. Примером рационального использования отходов являются составы, содержащие шлак от производства металлургического хрома [19] и топливный шлак [20]. Микалексы этих составов используются главным образом как электроизоляционные оболочки нагревательных устройств.

Список литературы

1. А.с. № 1139367 СССР. МКИ^3 Н 05 В 3/10. Способ изготовления резистивного нагревателя. / Т.И. Шишелова, Б.А. Байбородин и др.

2. А.с. № 1228705 СССР. Способ изготовления микалекса /Т.И. Шишелова, Э.З. Аскович и др. – №3731322. Заявл. 19.04.84. Зарегистр. 3.01.86.

3. А.с. № 1555922. СССР. МКИ^3 Н 05 В 3/28. спсоб изготовления плоского электронагревателя. / Т.И. Шишелова, В.Г. Гаврилов, Г.И. Боброва, М.Е. Белицкий. - №4358237 / 24-07. Заявл. 16.11.87. Опубл. 07.04.90. Бюл. №13.

4. А.с. № 74303. СССр МКИ^2 Н 01 В 10/00. Способ изготовления микалекса. / Н.П. Богородицкий, А.Т. Попов, И.Д. Фридберг. – Завл. 4.06.41. Опубл. 31.03.49.

5. А.с. № 1545263. СССР МКИ^3 Н 01 В 3/04. Шихта для изготовления микалекса. / Т.И. Шишелова, В.Н. Курбалов, Н.В. Леонова и др. - №4347964 /24-07. Заявл. 28.12.87. Опубл. 23.02.090. Бюл.№7.

6. А.с. № 1304094. СССР МКИ^3 Н 01 В 19/00. Способ изготовления микалекса. / Т.И. Шишелова, В.Г. Борзов, Н.В. Леонова и др. - № 3931364 / 24-07. Заявл. 18.07.85. опубл. 15.04.87. Бюл. № 14.

7. А.с. № 1705886. СССР МКИ^3 Н 01 В 19/00. Способ изготовления слюдокерамического материала. / Т.И. Шишелова, Э.З. Аснович, Н.В. Леонова и др. - №4677913/07. Заявл. 14.04.89. Опубл. 15.01.92. Бюл. №2.

8. А.с. № 106651. СССР МКИ^3 С 03 С 3/08. Стекло. / Г.И. Артамонова, Т.И. Шишелова, Л.В. Чиликанова и др. - № 3503778/29-33. Заявл. 27.10.82. Опубл. 15.01.84. Бюл. №2.

9. А.с. № 1203074. СССР МКИ^3 С 04 В 35/00. Состав шихты для изготовления слюдокерамического материала. / Т.И. Шишелова, Г.И. Артамонова, Э.З.

Аснович. - №3752972 / 29-33. Заявл. 19.04.84. Опубл. 07.01.86. Бюл. №1.

10. А.с. № 12899838. СССР МКИ^3 С 03 С 10/16, С 04 В 32/00. Композиция для получения микалекса. / Г.И. Артамонова, Т.И. Шишелова, Э.З. Аснович. - № 3906303/29-33. Заявл. 29.05.85. Опубл. 15.02.87. Бюл. №6.

11. А.с. № 989587. СССР СМК^3 Н 01 В 3/08. Электроизоляционный состав. / Т.И. Шишелова, У.Я. Седмалис, Л.В. Чиликанова и др. - № 3335001 / 24-07. Заявл. 10.09.81. Опубл. 15.01.83. Бюл. №2.

12. А.с. № 975620. СССР МКИ^3 С 03 С 3/12. Легкоплавкое стекло. / Г.И. Артамонова, Т.И. Шишелова, Л.В. Чиликанова и др. - № 3288719 / 29-33. Заявл. 07.05.81. Опубл. 23.11.82. Бюл. № 43.

13. А.с. № 1318564. СССР МКИ^3 С 03 С 10/00. Композиционный материал./ Г.И. Артамонова. Т.И. Шишелова, Э.З. Аснович и др. - № 3966066 / 29-33. Заявл. 10.10.85. Опубл. 23.06.87. Бюл. № 23.

14. А.с. №1053166. СССР МКИ^3 Н 01 В 3/04, Н 01 В 3/10. Состав для получения микалекса. / Т.И .Шишелова, Л.В. Чиликанова, В.А. Перепилицин. - №3463174 / 24-07. Заявл. 02.07.82. Опубл. 7.11.83. Бюл. № 41.

15. А.с. №1229197. СССР МКИ^3 С 04 В 35/80. Состав для получения огнеупорного микалекса. / Т.И. Шишелова, В.Г. Борзов, В.А. Перепелицын и др. - №3694852/29-33. Заявл. 30.01.084. Опубл. 07.05.86. Бюл. №17.

16. А.с. №1219566. СССС МКИ^3 С 04 В 35/00. Состав для получения огнеупорного микалекса. / Т.И. Шишелова, Н.Г. Тюрин, Н.В. Леонова и др. - № 3714989/29-33. Заявл. 26.03.84. Опубл. 23.03.86. Заял. № 11.

17. А.с. 1029235. СССР МКИ^3 Н 01 В 3/04. Состав для изготовление микалекса. / Т.И. Шишелова, Л.В. Чиликанова, М.С. Мецик и др. – № 3326826 / 24-07. Заявл. 10.08.81. Опубл. 15.07.83. Бюл. № 26.

18. А.с. № 1051587. СССР МКИ^3 Н 01 В 3/04, Н 01 В 3/08. Композиция для получения микалекса. / Т.И. Шишелова, Л.В. Чиликанова, Б.А. Байбородин и др. - № 34477434/ 24-07. Заявл. 07.06.82. Опубл. 30.10.83. Бюл. № 40.

19. А.с. №1491852. СССР МКИ^3 С 04 В 35/00. Состав для изготовления микалекса. / Т.И. Шишелова, В.А. Перепелицын, Т.В. Созинова и др. - № 4260555/ 29-33. Заявл. 04.05.87. Опубл. 07.07.89. Бюл. №25.

20. А.с. № 1443032. СССР МКИ^3 Н 01 В 3/04. Шихта для получения микалекса. /Шишелова Т.И., Н.В. Леонова, Э.З. Аснович. - №4276741 / 24-07. Заявл. 25.05.87. Опубл. 07.12.88. Бюл. № 45.

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ПРОГРАММЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗШО ОАО «ИРКУТСКЭНЕРГО»

Шишелова Т.И., Самусева М.Н., Шевцов В.Р.
Иркутский Государственный Технический Университет, Иркутск; Открытое Акционерное Общество «Иркутскэнерго», Иркутск; Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ),Омск

Анализ взаимодействия производства и экономики в управлении ресурсами на региональном уровне позволяет систематизировать некоторые проблемы ресурсосбережения, разработать методологию постановки задач и реализацию путей их решения по эффективному использованию сырьевых и энергетических источников в условиях рыночных отношений.

Главным сырьевым и энергетическим потенциалом промышленного и бытового потребления в мировом сообществе являются изымаемые природные ресурсы, которые возвращаются в природу в виде отходов производства и бытового потребления, загрязняя окружающую среду. Для обоснования системного подхода в интенсификации использования отходов как вторичные ресурсы произведена их дифференциация на вторичные ресурсы и неликвидные отходы. С позиции экономических и экологических оценок отходы производства подразделяются на повторное возобновляемое сырье и повторно возобновляемые источники энергии, которые также подразделяются по видам использования для получения конечного продукта.

Повторное возобновляемое сырье группируется по видам технического применения:

- при прямом использовании как материал для изготовления конечного продукта производства;
- при использовании в качестве сырья в производстве материалов;
- использование в качестве исходного продукта при глубокой переработке для получения ценного сырья.

Дифференцированный подход к вопросу использования вторичных ресурсов позволяет на качественно новом уровне решить задачу выбора направлений использования отходов производства взамен природных ресурсов.

Предварительное экономическое исследование объекта позволяет определить потенциальных потребителей на сырьевом региональном рынке сбыта, произвести предварительный расчет емкости рынка, его конъюнктуру, построить маркетинговую стратегию, что дает возможность:

1. Экономически выгодно рассчитать развитие производств, использующих вторичные ресурсы в качестве сырья.
2. Определить сильные и слабые стороны предполагаемой для поставки на реализацию продукции.
3. Повысить конкурентную способность продукции, выпускаемую с использованием вторичных ресурсов.

Обращаем внимание на принципиально новый системный подход в экономике природопользования, где на основе исследования хозяйственной деятельно-