

Министерство образования и науки, молодежи и спорта Украины
Харьковский национальный университет строительства и архитектуры

На правах рукописи

КАЧОМАНОВА МАРИЯ ПАВЛОВНА

УДК 691:628.2

**НАПОЛНЕННЫЕ ЭПОКСИПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОТВЕРЖДЕНИЯ
С УЛУЧШЕННЫМИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ И
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ**
Специальность 05.23.05 – строительные материалы и изделия

**Диссертация на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Научный руководитель
д.т.н., проф. **Яковлева Р.А.**

ХАРЬКОВ – 2012

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
РАЗДЕЛ 1 ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОТВЕРЖДЕНИЯ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИПОЛИМЕРОВ	12
1.1 Основные направления при разработке эпоксиполимеров низкотемпературного отверждения	12
1.2 Особенности модификации полимерных композиционных материалов дисперсными минеральными наполнителями	25
1.3 Теоретические предпосылки создания строительных материалов на основе эпоксиполимеров, отверждающихся при низких температурах	41
1.4. Выводы и обоснование выбора направления исследований	44
РАЗДЕЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА СЫРЬЯ И МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЙ	46
2.1. Характеристика сырья	46
2.2. Физико-химические методы исследований	51
2.3. Методы исследования физико-механических свойств полимерных композиций	57
2.4. Методы математической обработки результатов исследований	60
РАЗДЕЛ 3 ИЗУЧЕНИЕ КИСЛОТНО- ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ДИСПЕРСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ	62
3.1 Оценка химического и минерального состава дисперсных минеральных наполнителей	62
3.2 Исследование кислотно-основных центров на поверхности наполнителей.	67

3.3 Выводы	75
РАЗДЕЛ 4 ВЛИЯНИЕ ДИСПЕРСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ, РЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ЭПОКСИДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ	77
4.1 Исследование реологических свойств олигомерной системы на основе ЭД-20, ПАВ и дисперсных минеральных наполнителей	77
4.2 Исследование влияния дисперсных минеральных наполнителей на кинетику процесса отверждения эпоксиполимеров	92
4.3 Исследование влияния дисперсных минеральных наполнителей на термомеханические свойства, структурные параметры эпоксиполимеров и адгезионные прочностные свойства	113
4.4 Влияние дисперсных минеральных наполнителей на эксплуатационные свойства	120
4.5 Регулирование технологических и эксплуатационных свойств наполненных эпоксиполимеров низкотемпературного отверждения	130
4.6 Выводы	135
РАЗДЕЛ 5 ПРИМЕНЕНИЕ НАПОЛНЕННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОТВЕРЖДЕНИЯ ДЛЯ ИНЪЕКТИРОВАНИЯ КАМЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ А ТАКЖЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ БЕТОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ	137
5.1 Выбор составов наполненных полимерных композиций для инъектирования	137
5.2 Метод оценки эффективности и применение инъектирования наполненных полимерных композиций.	142
5.3 Применение антикоррозионных покрытий для защиты бетонных конструкций	159
5.4 Выводы	165

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ	167
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	170
ПРИЛОЖЕНИЯ	196

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В настоящее время на строительном рынке Украины представлено огромное количество композиционных строительных материалов на основе полимеров. Однако большинство таких материалов не могут комплексно решить поставленные задачи при реконструкции и ремонте строительных объектов. Исходя из условий эксплуатации сооружений, характера проводимых работ, материалы для восстановления и ремонта должны обладать набором свойств: низкой вязкостью, высокой жизнеспособностью, отверждаться в широком температурно-влажностном интервале, высокой адгезией к различным поверхностям, низкой водопроницаемостью, значительной долговременной прочностью и стойкостью к агрессивным средам. Таким требованиям отвечают эпоксидные полимеры.

Сейчас около 80 % жилищно-коммунального фонда Украины требуют восстановления и реставрации. Одним из наиболее широко используемых способов усиления и восстановления конструкций, поврежденных трещинами, является метод инъектирования строительными растворами, отличительной чертой которого является перекачка раствора по трубопроводу к инъектору. Это ограничивает применение многих известных строительных материалов, особенно при проведении восстановительных работ в зимний период и в условиях повышенной влажности. Одним из перспективных направлений при разработке таких материалов является использование модифицированных эпоксиполимеров низкотемпературного (268-298 К) отверждения с заданным комплексом свойств. Соответственно разработка модифицированных эпоксиполимерных материалов низкотемпературного отверждения является актуальной задачей, которая позволит решить многие проблемы, связанные с проведением восстановительных работ.

Связь работы с научными программами, планами, темами.

Диссертационная работа выполнена в рамках бюджетной темы Министерства образования и науки, молодежи и спорта Украины «Создание полимерных строительных материалов низкотемпературного отверждения для восстановления строительных конструкций и сооружений» (№ 0106U000169) и хоздоговорной темы № 1796 «Разработка коррозионностойкой бактерицидной полимерной композиции для защиты бетона», в которых соискатель была исполнителем.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ. Целью диссертационной работы является разработка наполненных эпоксиполимерных материалов из отечественного сырья, отверждающихся при низких температурах, с улучшенными технологическими и эксплуатационными характеристиками и технологии их использования для усиления и восстановления строительных конструкций и кирпичной кладки.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести аналитический обзор современных строительных материалов, добавок, наполнителей и технологий для восстановления и реконструкции строительных конструкций и сооружений при низких температурах;
- изучить кислотно-основные свойства дисперсных минеральных наполнителей эпоксиполимерных композиций;
- исследовать влияние поверхностных свойств минеральных дисперсных наполнителей на реологические свойства, кинетические параметры процесса отверждения, технологические и эксплуатационные свойства эпоксидных композиций наполненных эпоксидных композиций;
- разработать технологию усиления и восстановления строительных конструкций и кирпичной кладки с использованием наполненных эпоксиполимерных композиций, отверждаемых при пониженных температурах;

- разработать рекомендации и техническую документацию по производству и применению эпоксидных строительных материалов, отверждаемых в широком температурно-влажностном интервале.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ – наполненные эпоксиполимерные композиции на основе эпоксиаминного олигомера, бинарного отвердителя аминного типа и минеральных дисперсных наполнителей.

ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ – технологические и физико-химические процессы получения наполненных эпоксиполимеров низкотемпературного отверждения.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Для решения поставленных задач использовали специальные методы и приборы с учетом условий эксплуатации разработанных композиций, а также стандартные методы исследования физико-механических свойств эпоксиполимеров.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.

1. Впервые показана возможность получения дилатантно-ньютоновских структур на основе низконаполненных олигоэпоксиднаполненных систем в присутствии неионогенного ПАВ диалкилоламидного типа и дисперсных наполнителей: диабазового порошка и термически обработанной (обожженной) глины каолинито-гидрослюдистой группы, характеризующихся малой концентрацией поверхностных кислотно-основных центров адсорбции;

2. установлено, что в условиях термодформационного воздействия отвержденный эпоксидный композиционный материал в присутствии диабазового порошка и отожженной глины Никифоровского месторождения на фоне малоизменяющейся температуры стеклования и узкого температурного интервала альфа-перехода обладает повышенными значениями модуля высокоэластичности, что свидетельствует об образовании равномерносшитой и плотной структуры с повышенной релаксационной способностью;

3. показано, что наполненные эпоксиаминные композиционные материалы, которые дают наиболее четкие проявления дилатансии (низкие значения динамической вязкости, нарастающие при увеличении сдвигового напряжения) характеризуются повышенной износостойкостью, а также высоким уровнем водо- и химстойкости, адгезионно-прочностных свойств и низкой водопроницаемостью.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ. Разработана технология получения наполненных эпоксидных композиций для восстановления строительных конструкций, отверждающихся при пониженных температурах. Разработанные композиции являются многофункциональными, обладающими комплексом свойств, необходимых для решения большинства задач по реконструкции и ремонту строительных конструкций.

Показана перспективность использования наполненных олигоэпоксидных композиций, отверждающихся бинарным аминным отвердителем в качестве составов для инъектирования трещин строительных конструкций при низких температурах, проявляющих дилатантные свойства, которые способствуют проводить перекачку смеси по трубопроводу без закупорки даже при длительной остановке оборудования. Разработана автоматизированная система управления процессом инъектирования с программным обеспечением к оборудованию и техническая документация на использование наполненных олигоэпоксидных композиций.

Разработанные эпоксидные композиции нашли практическое применение в качестве герметизирующих мастик и защитных покрытий на предприятиях

г. Харькова - «Харьковкомуночиствод», ООО «ВИА-ТЕЛОС». Разработанные композиции вошли в проект предложений для ООО «АКВАХИМ» и были использованы при восстановлении кирпичных стен Успенского собора методом инъектирования.

ЛИЧНЫЙ ВКЛАД СОИСКАТЕЛЯ. Автором были выбраны методики и объекты исследования. Автор непосредственно брал участие в проведении экспериментальной части работы, интерпретации полученных результатов, разработке технической документации, внедрении результатов работы. Все включенные в диссертацию исследования, выполненные в соавторстве, проведены при непосредственном участии автора на всех этапах работы.

АПРОБАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ. ПУБЛИКАЦИИ.

Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на научно-технических конференциях: МОК'46 „Моделирование в компьютерном материаловедении” (г. Одесса, 26-27 апреля 2007 г.), Международной научной конференции памяти М. Брыка „Мембранні та сорбційні процеси і технології” (г. Киев, 5-7 марта 2007 г.), IV Международном конгрессе молодых ученых по химии и химтехнологии “УССТ-2007-МКХТ”, (Россия, г. Москва, 16 ноября 2007 г.), III-й Международной научной конференции “Ресурс і безпека експлуатації конструкцій, будівель і споруд” (г. Харьков, октябрь 2007 г.), I Международной (III Всеукраинской) конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по химии и химической технологии. (г. Киев, 23-25 апреля 2008 г.), 5-й и 6-й Московской Международной конференции «Теория и практика технологии производства изделий из композиционных материалов и новых металлических сплавов (ТПКММ)» (Россия, г. Москва, 24-27 апреля 2007 г., 21-24 апреля 2009 г.), IV Международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по химии и химической технологии. (г. Днепропетровск, 22-24 апреля 2009 г.).

ПУБЛИКАЦИИ. Основное содержание диссертационной работы изложено в 13-ти печатных работах, из них 6 статей в специализированных изданиях, рекомендованных ДАК Украины, 3 статьи в других изданиях, 4-х тезисах докладов на научно-технических конференциях.

СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИССЕРТАЦИИ. Диссертационная работа состоит из вступления, пяти разделов, выводов, списка использованных источников и приложений. Полный объем диссертации составляет 238 страниц, включает 55 рисунков, 21 таблицу, список использованных источников из 258 наименований, 8 приложений на 42 страницах. Автор признателен своему научному руководителю д.т.н. Р.А. Яковлевой, ст.н.с., к.т.н. Ю.В. Попову, к.т.н. Ю.М. Данченко, к.т.н. Н.В. Саенко, к.т.н. Р.А. Быкову за полезные научные советы и плодотворные дискуссии.

СПИСОК УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СИМВОЛОВ, СОКРАЩЕНИЙ

ЭД – эпоксидиановый олигомер марки ЭД-20;

ПАВ - поверхностно активное вещество;

УПМ – отвердителя марки УП-0633М;

АФ – отвердителя марки АФ-2;

ДП – диабазовый порошок;

ГНМО, глина - глина тугоплавкая Никифоровского месторождения;

ОЖАН - красный шлам не отожженный;

ОЖАО - красный шлам отожженный;

pK_a - отрицательный логарифм константы кислотной диссоциации
индикатора

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Пакен А.М. Эпоксидные соединения и эпоксидные смолы [Текст] / А.М. Пакен. - Л.: Госхимиздат, 1962.-946с.
2. Чернин И.З. Эпоксидные полимеры и композиции / Чернин И.З., Смехов Ф.М., Жердев Ю.В. – М.: Химия, 1982. – 232 с.
3. Елесеев А.Д. Состояние производства и применения эпоксидных смол и лакокрасочных материалов на их основе / А.Д. Елесеев // Лакокрасочные материалы и их применение. – 1994. – №4. – С.25-28.
4. Зайцев Ю.С. Эпоксидные олигомеры и клеевые композиции / Зайцев Ю.С., Кочергин Ю.С., Пактер Р.В.; под ред. А.П. Грекова. - К.: Наукова думка, 1990. – 200 с.
5. Кестельман, В.Н. Физические методы модификации полимерных материалов [Текст] / В.Н. Кестельман. – М. : Химия, 1980. – 224 с.
6. Ли Х. Справочное руководство по эпоксидным смолам [Текст] / Х. Ли, К. Невилл – М.: Энергия, 1973. – 416с.
7. Липатов Ю.С. Физико-химические основы наполнения полимеров [Текст] / Ю.С. Липатов. - М.: Химия, 1991. – 260 с.
8. Исследование модифицированных силоксанами эпоксидных смол: улучшение прочности и термических свойств / Su Qicen-gicen, Liu Wei-gu, Hou Meng-huce [и др.] // Fine Chemistry. – 2008. – Vol.25. – №1. – P.P. 23-24.
9. Барштейн, Р.С. Пластификаторы для полимеров / Барштейн Р.С., Кириллович В.И., Носовский Ю.Е. – М.: Химия, 1982. – 198 с.
10. Лозневой Г.И. Исследование влияния ускорителей на скорость отверждения эпоксидных систем / Г.И. Лозневой, М.Г. Поташев, Ю.П. Егоркина // Журнал прикладной химии. – СПб., 2010. – Т.83. – С.1749-1751.
11. Козлов П.В. Физико-химические основы пластификации полимеров [Текст] / П.В. Козлов, С.П. Папков. – М.: Химия, 1982. – 224с.
12. Чернов И.А. Изменение проводимости и спектра времен диэлектрической релаксации в процессе отверждения эпоксиаминной системы / И.А. Чернов, Т.Р Дебердеев. // Журнал физической химии. – 2004. –№6. – С. 1138 – 1141.

13. Горбаткина Ю.А. Влияние модификаторов на адгезионные свойства полимерных композиций. Ч.2. Общие представления / Ю.А Горбаткина // Клеи. Герметики. Технологии. – 2004. – №4. – С. 24 – 29.
14. Амеров Л.М., Эпоксидные лакокрасочные материалы для расслаивающихся покрытий / Л.М. Амеров, К.А. Андриановна, А.Ф. Магсумова // Лакокрасочные материалы и их применение. – 2003. – №5. – С. 3 – 6.
15. Wolter Jemma. Takind the plunge //EAS: Europe Adhes. And Senlants. – 2003.20. - № 1. – P. 8-10.
16. Jackson W. J. Antiplasticizers for bisphenol polycarbonates / W. J. Jackson, J.R. Caldwell // Advances in Chemistry Series, – 1965. – Vol. 48. –№1– P.P. 185-195.
17. Jackson W. J. Antiplasticization. II. Characteristics of antiplasticizers / W. J. Jackson, J.R. Caldwell // Journal of Applied Polymer Science - 1967. – Vol. 11. – №2. – P. P. 211-226.
18. Пат. 2145617 Российская Федерация, МПК⁷ С 08 L 063/02, С 08 К 013/00, В 32 В017/00. Эпоксидное связующее для стеклопластиков / Поликша А.М., Дьяков С.П., КокOLEV Н.В., Горбацкий И.И., Вохмянин Д.Н., Муленков Б.П., Карелин В.А., Суровцев Г.Н., Винокуров П.А.; заявитель и патентообладатель Закрытое акционерное общество "Пласт".- № 99116810/04; заявл. 03.08.1999; опубл. 20.02.2000, Бюл. № 10-2003.
19. Schnederger G.L. Adhes Age. - 1974. - Vol. 17 - № 4 - p. 17 – 23.
20. Юкельсон И.И., Раевская В.И., Вайкуле К.Е. и др. // Пластические массы. – 1978. – №1. – С. 73 – 74.
21. Хозин В.Г. Принципы усиления эпоксидных связующих/ В.Г. Хозин, А.М. Мурафа, А.М. Череватский // Механика композиционных материалов. – 1987. –№1. – С.130-134.
22. Яковлева Р.А. Свойства эпоксидных композиций для защитных покрытий / Р.А. Яковлева, Ю.М. Данченко, Ю.В. Попов // Науковий вісник будівництва. – Х., 1999. – №8. – С.160 – 164.
23. Релаксационные свойства эпоксидно-полиамидных композиций/ Ю.С. Кочергин, Т.А. Кулик, А.Ф. Прядко [и др.] // Лакокрасочные материалы и их применение. – 1985. – №1. – С.18 – 20.

24. Куликов В.С. Особенности отверждения эпоксидных композиций в присутствии воды / В.С. Куликов, А.Д. Яковлев, Ю.П. Рожков // Лакокрасочные материалы и их применение. – 1977. – №5. – С.51-53.
25. Влияние отвердителя на гидрофобные свойства эпоксидных покрытий / И.А. Петрова, Т.П. Поветкина, В.М. Заславский [и др.] // Лакокрасочные материалы и их применение. – 1989. – №6. – С.35 – 37.
26. Эпоксидные композиции, модифицированные тетрааминоамидами дикарбоновых кислот / А.Н. Солдатов, В.А. Ефимов, Ф.В. Багров [и др.] // Пластические массы. – 1997. – №9. – С.5 – 6.
27. Исследование микробиологической стойкости некоторых слоистых пластиков / Р.П. Тонева, М.П. Георгиева, К.Ж. Димитрова [и др.] // Пластические массы. – 1983. – №8. – С.47.
28. Тульчинская В.П. Биостойкость пластических масс/ В.П. Тульчинская, М.С. Мишнаевский, Н.Г. Юргелайтис // Пластические массы. – 1981. – №3. – С.19 – 21.
29. Биохимически стойкие покрытия для защиты оборудования/ Л.А. Сухарева, Е.К. Балавинцева, В.Ф. Смиронов [и др.]// Мясная промышленность. – 1993. – №2. – С.7 – 8.
30. Петрова А.П. Термостойкие клеи [Текст] / А.П. Петрова. – М.: Химия, 1997. – 200с.
31. Jackson W. J. Antiplasticizers for bisphenol polycarbonates/ W. J. Jackson, J.R. Caldwell // Advances in Chemistry Series. –1965. – Vol.48. –№1. –P.P. 185-195.
32. Jackson W. J. Antiplasticization. II. Characteristics of antiplasticizers / W. J. Jackson, J.R. Caldwell // Journal of Applied Polymer Science. – 1967. – Vol.11. – №2, – P.P. 211-226.
33. Полимерные клеи. Создание и применение [Текст]: производственно-практическое издание /Д. А. Кардашов, А. П. Петрова.–М.: Химия, 1983. – 256с.
34. Пат. 51-51314, 1977 г., (Япония).
35. Шилдз Дж. Клеящие материалы / Дж. Шилдз; [Пер. с англ. Под ред. В.П. Батизата]. – М.: Машиностроение, 1980. – 368с.
36. Ferrigno Т.Н. The effect of filler packing fraction on plastics properties / Т.Н. Ferrigno // Polymer Engineering & Science - 1978. – Vol.18. –№1. – P.P. 33 – 35.

37. Кланов И.Я., Шевченко А.А., Ракова В.Е. – Изд-во вузов. Химия и хим. Технол. – 1973. – т. 16, №8. – С.1256 – 1260.
38. Штаудингер Г. Высокомолекулярные органические соединения. Каучук и целлюлоза. Пер. с нем. – Л.: ОНТИ, Химтеорет, 1973. – 547с.
39. Липатов Ю.С., Василенко Я.Н. – В кн.: Адгезия полимеров. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С.113 – 120.
40. Кузнецов В.В. и др. // Пластические массы. –1976.-№11.– С.71–72.
41. Ануфриев Г.П. и др. // Пластические массы.–1979.-№6.– С.23–24.
42. Milewsky I.V. // Composites Part A: Applied Science and Manufacturing. – 1973. – Vol.4. - №6. – P. 258-265.
43. Сергеева Л.М. и др. – В кн.: Молекулы на границе раздела фаз. – К.: Наук. Думка, 1971. – С.73 – 78.
44. Combined effects of silica filler and its interface in epoxy resin / H. Wang, Y. Bai, Sh. Liu [and others] // Acta Materialia – 2002. – Vol.50. – №17. – P.P. 4369 – 4377.
45. Пат. 2057771 Российская Федерация, МПК⁷ С 08 L 063/00. Способ модификации эпоксидных компаундов/ Семенова Л.С., Лишанский И.С., Котелянец Н.П., Елоховская Н.А., Баланина И.В., Шевелев В.А., Захаров С.К.; заявитель и патентообладатель Институт высокомолекулярных соединений РАН. - № 4890383/04; заявл. 12.12.1990; опубл. 10.04.1996, Бюл. № 17-2000.
46. Пат. 2178430 Российская Федерация, МПК⁷ С 08 L 063/00, С 08 К 013/00, В 32 В 017/10 . Эпоксидное связующее для армированных стеклопластиков/ Мурашов Б.А., Кульков А.А.; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество "Центральный научно-исследовательский институт специального машиностроения". – №2000105964/04; заявл. 14.03.2000; опубл. 20.01.2002, Бюл. № 17-2004.
47. Linchan huaxue yu gongue / G. Deng, X. Shi, H. Lan [and other] // Chemical Industry of Forest Products – 2001. –Vol. 21. – №2. – P.P. 62 – 66.
48. Заявка 2003129862/04 Россия, МПК⁷ С 09 Р 5/08. Адгезионная композиция для защиты стальных труб от коррозии / Ибрагимов Н.Г., Калагев И.Ф., Григорьев Ю.Б. – № 2003129862/04; Заявл. 07.10.2003; Опубл. 27.03.2005.
49. Пат. 6201070 США, МПК⁷ С 07 D 301/00. Method for enhancing the toughness of cycloaliphatic epoxidebased coatings/ Kumabe N., Upshaw Th.A, Eaton R.F., Patel

- В.К., Braddock I.K.; заявитель и патентообладатель Union Carbide Chemicals and Plastics Tecnology Corp. – №08/752541; заявл. 20.11.1996; опубл. 13.03.2001.
50. Kim W.G. Curing characteristics of epoxy resin system that include a befenyl moiety/ W.G. Kim, J.Y. Lee // Journal of Applied Polymer Science. – 2002. – Vol.86. – №8. – P.P.1942–1952.
51. Заявка 10163783 Германия, МПК⁷ С 08 F 8/08. Verfahren zur Herstellung epoxidierter Polyal-kenylene und Verwendung von Phosphonsäuren und deren Derevaten als Katalisator / Degussa A.G., Sholz Peter, Onduschka Bernd Denkinge, Peeter, Freitag Werner, Ortelt Martina ats. – №10163783.7; Опубл. 03.07.2003.
52. Jijima Takao. Tonghening of cycloaliphatic epoxy, resins by poly (ethylene phthalate) and related copolyesters/ Takao Jijima, K.-I. Fujimoto, Masao Tomoi // Journal of Applied Polymer Science. – 2002. – Vol.84. – №2. – P.P. 388 – 399.
53. Шевчук А.В. Эпоксисаминные олигомеры как модификаторы эпоксидных композиций / А.В. Шевчук, О.И. Грищук, В.В. Шевченко // Вопросы Химии и химической технологии. – № 3. – С. 103 – 106.
54. Curing kinetics and termal property characterization of a bisphenol-F epoxy resin and DDO system / Jungang Gao, Peling Li, Shigang Shen [and other] // Journal of Applied Polymer Science. – 2002. – Vol.83. – №7. – P.P. 1586 – 1595.
55. Михальчук В.М. Оптические полимеры особого назначения/ В.М. Михальчук, А.Н. Николаевский // Вопросы химии и химической технологии. – 2002. – №3. – С. 95 – 99.
56. Бобышев В.А. Специальные эпоксидные смолы для клеев и герметиков / В.А. Бобышев // Клеи. Герметики. Технологии. – 2005. – №5. – С. 8 – 11.
57. Заявка 10138126 Германия, МПК⁷ С 09 J 163/00. Bindemittle / komponente fur Oberflachenbeschichtungsmittel mit verbersserten Haffeigenschaften / Schonfeld R., Schreiber G. – № 101381263; Заявл. 03.08.2001; Опубл. 27.02.2003.
58. Заявка 1441008 ЕПВ, МПК⁷ С 08 L 63/00, С 08 К 3/38. Curable epoxy resin compositions and process for production thereof / Naraguchi Kayutoshi, Ohbayoshi Akira. – № 02778022.0; Заявл. 31.10.2002; Опубл. 28.07.2004.

59. Su W-F. A. Effects of chemical structure changes on curing reactions and thermal properties of cyanate ester-cured rigid-rod epoxy resins / W-F. A. Su, Chih-Min Chuanq // *Journal of Applied Polymer Science*. – 2002. – Vol.85. – №11. – P.P. 2419 – 2422.
60. Плучатырь В.И. Повышение адгезионной прочности и ресурса эпоксифенольных лакокрасочных покрытий нефтегазового оборудования: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. техн. наук: 05.02.01 «Материаловедение» / В.И. Плучатырь. – Уфа, 2004. – 24 с.
61. Zywiec Cz. II. Przenikajace sie sieci polimerowe (IPN) / Cz. II. Zywiec, Tomasz Pokropski, Adolf Balas // *Polimery*. - 2003. – Vol.48. – №9. – P.P. 591-597.
62. Энциклопедия полимеров. / под.ред. Кабанова В.А./ М.: изд. «Советская энциклопедия». – 1974. Т.2 – С. 533-538.
63. Epoxy – Pulverbeschichtungen im Trinkwasserbereich // *3. R. Int.* – 2003. №6. – p. 422 – 423.
64. Реокинетика процесса формирования и физико-механические свойства эпоксиполиуритановых композиций и присутствии компатибилизатора / В.В. Мужев, А.Е. Нестеров, Е.В. Лебедев [и др.] // *Вопросы химии и химической технологии*. – 2004. – №1. – С. 115 – 120.
65. Реологічні властивості металонаповненого епоксидного олігомеру / В.В. Давиденко, Е.П. Мамуся, Є.В. Лебедев [и др.] // *Вопросы химии и химической технологии* – 2003. – №3. – С. 78 – 83, 118, 200.
66. Yan Luo Studies on phase separation of polyesterimide-modified epoxy resin. II. Effect of curing temperature on phase separation and adhesive property / Luo Yan, Li Hua, Li Shanjun // *Journal of Macromolecular Science, Part A*: – 2001. – Vol. 38. – №10. – P.P. 1019 – 1031.
67. Наумовна М.Н. Влияние отвердителей на противокоррозионные свойства эпоксидных покрытий / М.Н. Наумовна, Л.А. Сахарова, Д.А. Куликов // *Лакокрасочные материалы и их применение*. – 2003. – №6. – С.34.

68. Любимов А.С. Исследование кинетики холодного отверждения эпоксидных композиций методом ИК-спектроскопии./ А.С. Любимов, И.В. Кулешов, Л.А. Игонин // Пластические Массы. – 1987. – №4. – С.42-44.
69. Пенгров Ю.А. Реометрия отверждения эпоксидно-каменноугольных противокоррозионных композиций / Ю.А.Пенгров, Ю.Г. Яновский // Пластические массы. –1987. – №4. – С.31-33.
70. Пат. 2239643 Российская Федерация, МПК C08L63/00, C08G59/40, C08K13/02, C08K13/02, C08K3:04, C08K3:14, C08K5:05, C08K5:09, C08K5:10, C08K5:18, C08K5:1535. Полимерная композиция./ Лапицкая Т.В., Лапицкий В.А., Александров В.П., Булкин С.Ю.; заявитель и патентообладатель Лапицкая Т.В., Лапицкий В.А., Александров В.П., Булкин С.Ю. – № 2001122623/04; заявл. 27.06.2003; опубл. 10.11.2004, Бюл. № 11/2007.
71. Пат.№012714093. Одноупаковочные эпоксидные композиции, отверждаемые под действием влаги/ Кониши К., Эндо Т.- оп. 19.11.2003.
72. Композиционные вибропоглощающие материалы на основе эпоксисодержащих смол./ Г.В. Матвеев, М.П. Мясникова, П.Ю. Нестерюк, [и др.] // Материалы и нанотехнологии. –2003. – С.309.
73. Сорокин М.Ф. Химия и технология пленкообразующих веществ.- М:Химия.-1989.
74. Пат. 6375867 США, МПК⁷ C08L/6300; C08L/6302; C08K/304; C08K/308; C08K/310. Process for making a positive temperature coefficient conductive polymer from a thermosetting epoxy resin and conductive fillers / Smith James D.B., Schock Karl F.; заявитель и патентообладатель Eaton Corporation. – № 09/543469; Заявл. 05.04.2000; Опубл. 23.04.2002.
75. Моделирование и оптимизация экзотермических двухфазных процессов на примере модифицирования эпоксидных олигомеров/ Ю.В. Шариков, Ф.Ю. Шариков, В.А. Венлыц [и др.] // Материалы и нанотехнологии: 17й Менделеевский съезд по общей и прикладной химии, 21-26 сент. 2003г.: тезисы докл. –Казань, 2003.–С.460.

76. Энциклопедия полимеров. / под.ред. Кабанова В.А./ М.: изд. «Советская энциклопедия». – 1974. Т.3 – С. 979-1001.
77. Заявка 1162225 ЕПВ, МПК⁷ С 08 G 59/50, С 08 D 163/00. Hardener for epoxy resin composition / Otsuka Kagaku K.K., Kitarima T. Nabeshima A. – 00969847.3; Заявл. 18.10.2000; Оpubл. 12.12.2001
78. Асланов Т.А. Отверждение эпоксидной смолы ЭД-20 имидам и ангидридом 2-сульфатотерефталевой кислоты/Т.А. Асланов, Н.П. Демьянник // Пластические массы. – 2002. – №1. – С. 26 – 28.
79. Заявка 1146084 ЕПВ МПК⁷ С 08 L 63/00, С 08 L 71/02 Corable composition / Ando K., Kawakubo F., Takase J. – №901109322.6; Заявл. 12.04.2001; Оpubл. 17.10.2001
80. Пат. 3017184 Япония, МПК С 09 G 59/50. Состав и отвердителя для эпоксидных смол ускорителя отверждения для эпоксидных смол / Томохиро Furuichi; Akira Hiroshi Nabeshima; Takashi Kitajima Ясуо; заявитель и патентообладатель Томохиро Furuichi; Akira Hiroshi Nabeshima; Takashi Kitajima Ясуо. – № 2001-23009; заявл. 31.01.2001; опубл. 14.08.2002.
81. Пат. 2178425 Российской Федерации, МПК С08G59/50, С09D163/00, С09J163/00. Отвердитель для эпоксидной смолы, отвержденная эпоксидная смола, клеевая композиция и композиция для покрытия / Томотаки Йосихиса; Китадзима Такаси; Исикава Кеитиро; Набесима Акихиро; Фуруити Томохиро; заявитель и патентообладатель Оцука Кагаку Кабусики Кайся. – № 2000102351/04; заявл. 28.04.1999; опубл. 20.01.2002.
82. The mechanism and model reaction of epoxy-polycarbonate beends cured with aliphatic amine/ M.-S. Li, C.-C.M. Ma, M.-L. Lin [and other] // Polymer. – 1997. – Vol. 38. – №4. – P.P. 845 – 853.
83. Hao D. Jiaofong daxue хuebao / D. Hao, X.-L. Wang, X. Shanghai Tang // Journal Shanghai Jiaofong Universal. – 2001. – Vol. 35. – №1. – P.P.602 – 604, 609.
84. Пат. 2207349 Российской Федерации, МПК С08G59/56, С08L63/00. Способ получения отвердителей эпоксидных смол холодного отверждения /

- Лапицкая Т.В.; заявитель и патентообладатель Лапицкая Т.В. – № 2001100283/04; заявл. 05.01.2001; опубл. 27.06.2003. Бюл. №32/2004.
85. Пат. 2221817 Российской Федерации, МПК C08G59/50, C08L63/00, C08K13/02, C08K13/02. Отвердитель для эпоксидной смолы и композиция эпоксидной смолы / Китадзима Такаси, Набесима Акихиро; заявитель и патентообладатель Оцука Кагаку Кабусики Кайся. – № 2001119978/04; заявл. 27.06.2003; опубл. 20.01.2004. Бюл. №29/2006.
86. Пат. 2263126 Российской Федерации, МПК C 08 L 63/00, C 09 D 103/02. Композиция для покрытия на основе модифицированной эпоксидной смолы / Кудрявцев Б.Б., Еселев А.Д., Кулькова А.А., Гурова Н.Б.; заявитель и патентообладатель АОЗТ "Лакма-Имэкс". – № 2003127012/04; заявл. 05.09.2003; опубл. 27.10.2005.
87. Кондратьев В.В. Новый отвердитель эпоксидных смол / В.В. Кондратьев, О.В. Бобыль, Н.С. Кириллов // Химическая промышленность сегодня. – 2005. – №9. – С. 33 – 34.
88. Пат. 69569 Украина, МПК⁷ C 08 L 63/00. Клейовая композиция / Кулік Т.О., Кочергін Ю.С., Карат Л.Д. – № 2003087982; Заявл. 26.08.2003; Опубл. 15.09.2004.
89. Ochi Mitsukazu Nippon setchaku gakkaiishi / Mitsukazu Ochi // Journal of the Adhes Society of Japan – 2001. – Vol. 37. – №4. – P.P. 133 – 139.
90. Пат. 6790881 США, МПК⁷ C08K/716; C08K/534; C08K/524; C08K/310; C08K/334. Adhesive composition / Hiroaki Date, Tomohisa Yagi, Makoto Sasaki, Hideshi Tokuhira, Nobuhiro Imaizumi; заявитель и патентообладатель Fujitsu Limited. – № 10/254538; заявл. 26.09.2002; опубл. 14.09.2004.
91. Ефанова В.В. Влияние базальтового чешуйчатого наполнителя на тепло- и термостойкость полимерных покрытий / В.В. Ефанова, В.Н. Белинский (ЗАО «Оцелот») // Химическая технология. – 2003. – №7. – С. 9 – 13
92. Пат.176884 Польша, МПК⁶ C 08 G 59/72. Sposob utwardzania zywic epoksydowych / Politechnika Warszawska, Rokicki G., Nouyen Think. – №306269; Заявл. 14.12.1994; Опубл. 30.08.1999.

93. Goda Hideki Гибридные материалы на основе эпоксидных смол и диоксида кремния / Hideki Goda, Kyokashi Shikizai // Journal of the Japan Society of Colour Material. - 2004. – Vol.77. – №2. –P.P. 69-74.
94. Maccen Jelence Epoksidno-silicijoksidni organsko-anorganski hibridni materijali / Jelence Maccen // Polimeri. – 2007. – 28. – № 3. – P.P. 168-174.
95. Старокадомский Д.Л. Влияние дисперсности и состояния поверхности аэросила на набухание эпоксиполимерных композитов в кислотах / Д.Л. Старокадомский // Химия поверхности и нанотехнология, – СПб., 2007. – С. 342-344.
96. Старокадомский Д. Л. Влияние аэросила А-100 на прочность, набухание и структуру эпоксиполимера / Д. Л. Старокадомский, И. Г. Телегеев, С. В. Головань // Пластические массы. – 2010. – № 7. – С.35-40.
97. Старокадомский Д. Л. Влияние дисперсности и концентрации аэросила в составе полиэпоксидных композиций на их набухание в кислых средах / Д. Л. Старокадомский // Украинский химический журнал. – 2010, – Т.76. – №7-8. – С. 89-96.
98. Реологічні властивості наповнених епоксидноаміноаміно композицій для захисту систем водовідведення / Р.А. Яковлева, Ю.В. Попов, К.В. Латорець [та інш.] // Вісник КНУТД.–2003.– С.150–153.
99. Горбаткина Ю. А. Адгезионная прочность соединений волокно-наномодифицированная эпоксидная матрица при нагружении на воздухе и в воде / Ю. А. Горбаткина, В. Г. Иванова-Мумжиева // Олигомеры-2009: X Междунар. конф. по химии и физикохимии олигомеров, дата.: тезисы докл. – Волгоград, 2009. – С.233.
100. Zhai L. L. Effect of nano – Al_2O_3 on adhesion strength of epoxy adhesive and steel / L. L. Zhai, G.P. Ling, Y.W. Wang // International Journal of Adhesion and Adhesives – 2008. –Vol. 28. – № 1-2. –P.P. 23-28.
101. Пат. 2398808 Российской Федерации, МПК⁷ С 09 D 163/02%С 09 D 5/10 (2006.01). Композиция для образования электропроводного защитно-декоративного покрытия диэлектрического материала / Полякова С. О.,

Макаров Е. С.; заявитель и патентообладатель Полякова С. О., Макаров Е. С. – № 2008140865/04; заявл. 16.10.2008; опубл. 10.09.2010.

102. Особенности формирования нанокompозитов на основе эпоксидного олигомера и нанонаполнителей различной химической природы и изометрии. / В.В. Корсканов, И.Л. Карпова, С.И. Лобок [и др.] // Олигомеры-2009: X Междунар. конф. по химии и физикохимии олигомеров., 7-11 сент. 2009г.: тезисы докл. – Волгоград, 2009. – С.238.

103. Synthesis and characterization of polyurethane / epoxy interperetrating network nanocomposites with organoclays / Q.M. Jia, M. Zheng., H.X. Chen [and others] // Polymer Bulletin – 2005. – Vol.54. – №1-2. – P.P.65-73.

104. Thermomechanical behavior of vinyl ester oligomer-toughened epoxy-clay hybrid nanocomposites / Chinnakkannu Chozhan, Rajangam Rajasekaran, Muthukaruppan Alagar [and other] // International Journal of Polymeric Materials. – 2008. – Vol.57. – № 4. – P.P. 319-337.

105. Román P. On the affect of montmorillonite in the curing reaction of epoxy nanocomposites/ P. Román, S. Montserrat, J.M. Hutchinson // Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. –2007. –Vol.87. –№1. – P.P.113-118.

106. Akbari B. Deformation mechanism of epoxy/clay nanocomposite / B. Akbari, R. Bagheri // European Polymer Journal. – 2007. – Vol.43. – № 3. – P.P.782-788.

107. Influence of the epoxy structure on the physical properties of epoxy resin nanocomposites / S. McIntyre, I. Kaltzakorta, J.J. Ligat, [and others] // Industrial and Engineering Chemistry Research. – 2005. – Vol.44. – №3. – P.P. 8573-8579.

108. Curing and dynamic mechanical thermal properties of epoxy/clay nanocomposites / M. G. Prolongo, F. J. Martuotalez-Casado, R. M. Masegosa, [and others] // Journal of Nanoscience and Nanotechnology. – 2010. – Vol.10. – №8. – P.P. 2870-2879.

109. Preparation and properties of a carboxyl-terminated butadiene acrylonitrile toughened epoxy/montmorillonite nanocomposite / Lee Hun-Bong, Kim Ho-Gyum, Yoon Keun-Byoung [and others]// Journal of Applied Polymer Science. – 2009. – Vol.113. – №2. – P.P.685-692.

110. Influence of mixing conditions on morphologies and properties of MMT/epoxy resin composite materials / Shi-wei Li, Ji-wen Cui, Cheng-ji Zhao [and others] // Chemical Research in Chinese Universities. – 2010. – Vol.26. – №7. – P.P.479-482.
111. Разработка основ получения полимерного композиционного материала в системе эпоксидиановый олигомер/природные наноструктурированные компоненты / И. Н. Васенева, П. А. Ситников, А. Г. Белых [и др.]// Олигомеры-2009: X Междунар. конф. по химии и физикохимии олигомеров., 7-11 сент. 2009г.: тезисы докл. – Волгоград, 2009. – С.231.
112. Влияние монтмориллонита на вязкость эпоксидного олигомера / О. В. Ахматова, С. В. Зюкин, Вэй Ян Хейн [и др.] // Пластические массы – 2010. – №20. – С.55-58.
113. Заявка № DE102007047013A1 Германия, МПК7 С 08 К 7/20%С 08 L 63/00 (2006.01). Reaktionsharz und Zweikomponentensystem zur Herstellung desselben // Jennrich Irene, Staudenmaier Hans, Mueller Roland, Hueftle Gerhard. Заявл.: 01.10.2007 Оpubл.: 02.04.2009.
114. Zuev V. V. The effect of fullerene fillers on the mechanical properties of polymer nanocomposites/ V. V. Zuev, S. V. Kostromin, A. V. Shlykov // Mechanics of Composite Materials – 2010. – Vol. 46. – №2. P.P. 147-154.
115. Шут Н.И. Влияние агрессивных сред на структуру металлосодержащих композиционных материалов на основе эпоксидного полимера / Н.И. Шут, О.В. Горшуков, Т.Г. Сичкаръ // Пластические массы. – 2006. – №11. - С.15-19.
116. The effect of low-filler volume fraction on the elastic modulus and thermal expansion coefficient of particulate composites simulated by a multiphase model / E. Sideridis, V.N. Kytopoulos, G.A. Papadopoulos [and others] // Journal of Applied Polymer Science – 2009. – Vol.111. – №1. – P.P.203-216.
117. Исследование термопроводимости и электроизолирующих свойств композитов на основе эпоксидных смол, усов оксида цинка и нитрида бора.

Jin Hong, Zhao Chunbao, Chen Jianfeng [и др.] // Suliao keji. – 2010. – Vol.38. – №1. – P.P. 73-76.

118. Improvement of tensile and flexural properties in epoxy/clay nanocomposites reinforced with weave glass fiber reel / M. Ashok Kumar, K. Hemachandra Reddy, Y. V. Mohana Reddy [and others] // International Journal of Polymeric Materials – 2010. – Vol.59. – №11. – P.P.854-862.

119. Regenerative superhydrophobic coating from microcapsules / Qian Wang, Jiaoli Li, Chengliang Zhang [and other] // Journal of Mathematical Chemistry. – 2010. – 20. – №16 – P.P. 3211-3215.

120. Preparation and property evaluation of nanocomposites based on polyurethane-modified epoxy/montmorillonite systems / M. Bakar, M. Kostrzewa, B. Hausnerova [and others] // Advances in Polymer Technology. – 2010. – 29. – №4. – P.P. 237-248.

121. Исследование влияния наполнителей на свойства материалов на основе полисульфидных олигомеров. Новаков И.А., Нистратов А.В., Лукьяничев В.В. [и др.] // Известия ВГТУ: химия и технология элементоорганических мономеров и полимерных материалов. – Волгоград, 2008. – №1. – С. 141-150.

122. Asif A. Nanoclay reinforced thermoplastic toughened epoxy hybrid syntactic foam: Surface morphology, mechanical and thermo mechanical properties / A. Asif, V. Lakshmana Rao, K. N. Ninan // Materials Science and Engineering: A. – 2010. – Vol.527. – №23. – P.P.6184-6192

123. Oleksy Mariusz Zastosowanie soli amoniowych do modyfikacji bentonitów stosowanych jako wypełniacze kompozytów uwycy epoksydowej / Mariusz Oleksy, Maciej Heneczowski, Henryk Galina // Przemys chemiczny – 2010. – Т.89. – №11. – P.1487-1490.

124. Теоретическая структурная модель усиления нанокмозитов полимер/органоглина/ Г. В. Козлов, Б. Ж. Джангуразов, З. М. Амиршихова [и др.] // Динамика сложных систем – 2010. – 4. – №1. – С.67-71.

125. Влияние малых концентраций тонких многослойных углеродных нанотрубок на отверждение и физико-механические свойства эпоксидных смол / Р. В. Акатенков, В. М. Алексагин, И. В. Аношкин [и др.] //

Олигомеры-2009: X Междунар. конф. по химии и физикохимии олигомеров., 7-11 сент. 2009г.: тезисы докл. – Волгоград, 2009. – С.110.

126. Curing effects of single-wall carbon nanotube reinforcement on mechanical properties of filled epoxy adhesives/ Alan L. Gerson, Hugh A. Bruck, Alan R. Hopkins [and others] // Composites Part A: Applied Science and Manufacturing.– 2010.–Vol.41.–№6.– P.P.729-736.

127. Non-linear failure criteria for a double lap bonded joint / Sylvain Chataigner, Jean-Francois Caron, Alberto Diaz Diaz // International Journal of Adhesion and Adhesives – 2010. – Vol.30. – №1. – P.P.10-20.

128. A comparative study of the electrical and mechanical properties of epoxy nanocomposites reinforced by CVD- and arc-grown multi-wall carbon nanotubes / Jan Sumfleth, Kirsten Prehn, Malte H. G. Wichmann [and others] // Composites Science and Technology.– 2010. – Vol. 70. – №1. – P.P.173-180.

129. Choi Won Seok Study on the effect of phenol anchored multiwall carbon nanotube on the curing kinetics of epoxy/Novolac resins / Won Seok Choi, A. M. Shanmugaraj, Sung Hun Ryu // Thermochemica Acta. – 2010. – Vol.506. – №1-2. – P.P.77-81.

130. Machinability analysis in drilling woven GFR/epoxy composites / U. A. Khashaba, I. A. El-Sonbaty, A. I.Selmy [and others] // 10 International Conference on Deformation and Fracture of Composites (DFC-10), Sheffield, 15-17 Apr., 2009. Composites Part A: Applied Science and Manufacturing. – 2010. – Vol.41. – №9– P.P.1130-1137.

131. Rheological behaviors and electrical conductivity of epoxy resin nanocomposites suspended with in-situ stabilized carbon nanofibers/ Jiahua Zhu, Suying Wei, Atarsingh Yadav [and others] // Polymer. – 2010. – Vol.51. – №22. – P.P. 2643-2651.

132. Thermo-physical characterisation of epoxy resin reinforced by amino-functionalized carbon nanofibers / Prolongo S. G., Campo M., Gude M. R. [and other] // Composites Science and Technology. – 2009. – Vol.69. – №3-4. – P.P. 349-357.

133. Ali Aidy The effect of aging on Arenga pinnata fiber-reinforced epoxy composite / Aidy Ali, A. B. Sanuddin, Saifuliwan Ezzeddin // *Materials & Design* – 2010. – Vol.31. – №7. – P.P.3550-3554.
134. Sharma S.P. Anchoring effect on the mechanical properties of CNTs grown carbon fiber/polymer matrix multi/scale composites / S.P. Sharma, S.C. Lakkad // *Current Nanoscience*. – 2009. – Vol.5. – №3. – P.P. 306-311.
135. Yang Kai Enhanced thermal conductivity of epoxy nanocomposites filled with hybrid filler system of triethylenetetramine-functionalized multi-walled carbon nanotube/silane-modified nano-sized silicon carbide / Kai Yang, Mingyuan Gu // *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*. – 2010 – Vol.41.– №2. – P.P.215-221.
136. Investigation of the microstructure of epoxy resin/MWNTs nanocomposite by the positron annihilation technique / Ya-Ping Zheng, Jiao-Xia Zhang, Pei-Ying Yu [and others] // *Polymer - Plastics Technology and Engineering*. – 2010. – Vol.49. – №10.–P.P.1016-1021.
137. Specific rheological and electrical features of carbon nanotube dispersions in an epoxy matrix / M. Chapartegui, N. Markaide, S. Florez [and others]// *Composites Science and Technology* – 2010. – Vol.70. – №6. – P.P.879-884.
138. Wang Shiren Modification of epoxy resins via m-chloroperbenzoic acid-epoxidized carbon nanotubes / Shiren Wang, Jingjing Qiu // *Journal of Applied Polymer Science*. – 2009. – Vol.112. – №6. – P. P. 3322-3326.
139. Surfactant-modified multiscale composites for improved tensile fatigue and impact damage sensing. Sertan Yesil, Charles Winkelmann, Goknur Bayram [and others] // *Materials Science and Engineering: A* – 2010. – Vol.527. – №27-28. – P.P.7340-7352.
140. Synthesis and characterization of (Fe₃O₄/MWCNTs)/epoxy nanocomposites / Wanda D. Jones, Vijaya K. Rangari, Tarig A. Hassan [and others] // *Journal of Applied Polymer Science*. – 2010. – Vol.116. – № 5. – P.P.2783-2792.

141. Wang Thiren Reinforcing polymer composites with epoxide-grabted carbon nanotubes / Thiren Wang, Richard Hiang, Ben Wang // Nanotechnology. – 2008. – Vol.19. – №8, – P.P. 085710/1- 085710/7.
142. Анализ свойств обработанных ультразвуком высокой энергии нанокompозитов многостенные углеродные нанотрубки - эпоксидная смола. Zhenzhen Meng, Yizhuo Gu, Min Li [and others] // Fuhe cailiao хuebao – 2010. – Vol.27. – №3. – P.P. 64-69.
143. The impact of fluorinated MWCNT additives on the enhanced dynamic mechanical properties of e-beam-cured epoxy/ Ji Sun Im, Euigyung Jeong, Jin In Se [and others] // Composites Science and Technology – 2010. – Vol.70. – №5. –P.P.763-768
144. Получение композитов на основе эпоксидных связующих, модифицированных малыми концентрациями углеродных нанотрубок и исследование их физико-механических свойств / И.Ю. Скворцов, Л.Б. Кандырин, П.В. Суриков [и др.] // Вестник МИТХТ. – 2010. – 5. – №3. – С.108-109.
145. Effects of the surface treatment on the properties of polyaniline coated carbon nanotubes/epoxy composites / Park Ok-Kyung, Kim Nam Hoon, Yoo Gye-Hyung [and others] // Composites Part B: Engineering. – 2010. – Vol. 41. – №1 – С.2-7.
146. Cure behavior and physical properties of epoxy resin-filled with multiwalled carbon nanotubes / Guadagno Liberata, Naddeo Carlo, Vittoria Vittoria [and others] // Journal of Nanoscience and Nanotechnology. – 2010. – Vol.10. – №4. – P.P.2686-2693.
147. The effect of adding carbon nanotubes to glass/epoxy composites in the fibre sizing and/or the matrix / Ashish Warriar, Ajay Godara, Olivier Rochez [and others] // Composites Part A: Applied Science and Manufacturing. – 2010. – Vol.41. – №4. – P.P. 532-538.
148. Impact and after-impact properties of carbon fibre reinforced composites enhanced with multi-wall carbon nanotubes / V. Kostopoulos, A. Baltopoulos, P. Karapappas [and others] // Composites Science and Technology – 2010. – Vol.70. – №4. – P.P.553-563.
149. Electrical conductivity and flexural strength of graphite/carbon nanotubes/epoxy nanocomposites / Hendra Suherman, Jaafar Sahari, Abu Bakar Sulong [and others] // Key Eng. Mater. – 2010. – №447-448. –P.P. 643-647.

150. Magnetically processed carbon nanotube/epoxy nanocomposites: Morphology, thermal, and mechanical properties / Mohamed Abdalla, Derrick Dean, Merlin Theodore [and others] // Polymer. – 2010. – Vol.51. – №7. – P. P.1614-1620.
151. Критерий эффективности использования функционализированных углеродных нанотрубок для улучшения физико-механических свойств эпоксидных смол / Р. В. Акатенков, В. М. Алексашин, И. В. Аношкин [и др.] // Авиационные материалы и технологии. – 2010. – №3. – С.22-27.
152. Зиновьев В.М., Куценко Г.В., Зрайченко Л.И., Бережная О.Н., Горшкова Л.М. Эпоксигуритановые модификаторы для эпоксидных смол. // 13я международная научно-техническая конференция «Резиновая промышленность. Сырье. Материалы. Технологии - 2007». - М.: НТЦ «НИИШП». - 2007. - С. 134-136.
153. The role of dispersed phase morphology on toughening of epoxies / J.V. Qian, R.A. Pearson, V.L. Dimonie [and others] // Polymer. – 1997. – Vol. 38. –№1. – P.P. 21 – 30.
154. Дворко И.М. Свойства наполненных эпоксидно-новолачных пенопластов / И.М. Дворко // Пластические массы. –2001.–№11.–С.37–38.
155. Пат. 2178431 Российской Федерации, МПК⁷ С 08 L 63/00. Антикоррозионная полимерная композиция / Козлов А.И., Акимова Л.И., Ефимов Ю.Т., Ефремов А.И., Рыбаков Н.С., Белоусов П.К., Жук И.Д.; заявитель и патентообладатель Открытое акционерное общество "Химпром" – № 99123758/04; заявл. 11.11.1999; опубл. 20.01.2002. Бюл. № 18/2009.
156. Верхованцев В.В. Функциональные добавки для эпоксидных лакокрасочных материалов/ В.В. Верхованцев // Лакокрасочные материалы и их применение. – 2001. – №11. – С. 32 – 33.
157. Пат. 34395 Украина, МПК⁶ С 08 L 63/00. Полімерна композиція для струмопровідного антикорозійного покриття / Мавришин Б.П., Волошин М.П., Піддубний В.К., Василюк В.М., Васьківський В.П., Демид М.П. (Україна). – №91127097; Заявл. 27.12.1999; Опубл. 15.02.2001
158. Упрочнение бетонных конструкций полимерными композиционными материалами: Новые материалы и технологии ИМТ – 2002: Тез. докл. Всерос.

науч.-техн. конф. , Москва, 22-23 октября, 2002. Т.1. – М.: Изд-во «МАТИ» – РГТУ, 2002. – С. 100-101.

159. Винарский В.Л. Эпоксидные смолы в строительстве. - К.: Изд. «Будівельник», 1972.-152с.

160. Захарченко П.В., Долгий Е.М., Галаган Ю. О., Гаврик О.М., Гулін Д.В., Старченко О.Ю. / Сучасні композиційні будівельно-оздоблювальні матеріали. К.: КНУБА, 2005.- 512с. (підручник)

161. Пахаренко В.А. Наполненные термопласты / В.А. Пахаренко, В.Г. Зверлин, Е.М. Кириенко. - К.: Техника, 1986.-182 с.

162. Липатов, Ю.С. Физическая химия наполненных полимеров. – 2-е изд. / Ю.С. Липатов. – М. : Химия, 1977. – 304 с.

163. Механические свойства соединений эпоксидной смолы, наполненных наночастицами SiO₂ при комнатной и криогенной температурах. Huang Chuanjun, Zhang Yihe, Fu Shaoyun, [и др.]// Acta Materialia – 2004. – Vol.21. – №4. – P.P. 77-81.

164. Ou Cheng-Fang Epoxy composites reinforced by different size silica nanoparticles / Cheng-Fang Ou, Ming-Chin Shiu // Journal of Applied Polymer Science. – 2010. – Vol.115. – №5. – P.P.2648-2653.

165. Влияние наночастиц SiO₂ на электропроводность и вязкоупругие свойства эпоксикомпозитов / Г. М. Магомедов, С. А. Абакаров, М. Р. Магомедов [и др.] // Олигомеры-2009: X Междунар. конф. по химии и физикохимии олигомеров., 7-11 сент. 2009г.: тезисы докл. – Волгоград, 2009. – С. 241.

166. Органо-неорганический нанокompозит на основе циклоалифатической эпоксидной смолы и оксида кремния / В.К.Скачкова, А.В. Любимов, Г.В. Любимова [и др.] // Олигомеры-2009: X Междунар. конф. по химии и физикохимии олигомеров, 7-11 сент. 2009г.: тезисы докл. – Волгоград, 2009. – С. 248.

167. Tribological properties of epoxy+silica hybrid materials / Witold Brostow, Wunpen Chonkaew, Tea Datashvili [and others] // Journal of Nanoscience and Nanotechnology. – 2009. –Vol.9. – №7. – P.P. 1916-1922.

168. Влияние нанонаполнителей на прочностные свойства эпоксидных клеев. Xu Baocai, Yin Yujiun, YangRunze [and others] // Special-Casting-&-Nonferrous-Alloys. – 2006. –Vol.26. –№12. – P.P. 770-772.

169. Abdollah Omrani Thermoset nanocomposites using hybrid nano TiO₂-SiO₂ / Abdollah Omrani, Saeedeh Afsar, Mohammad Ali Safarpour // *Materials Chemistry and Physics* – 2010. – Vol.122. – №3. – P.P. 343-349.
170. Characterization of protective performance of epoxy reinforced with nanometer – sized TiO₂ and SiO₂ / Shi Houguei, Liu Fuchun, Yang Lihong [and other] // *Progressive Organic Coatings*. – 2008. – Vol.62. – № 4. – P.P. 359 – 368.
171. Кулик В.И. Композиционные материалы: классификация, армирующие волокна и реактопластичные связующие / Кулик В.И. – С-Пб.: Изд-«Военмех», 2000. – 160 с.
172. Берлин А. А. Принципы создания композиционных полимерных материалов / А. А. Берлин, С.А. Вольфсон, В.Г. Огимян, Н.С. Ениколопов / Под ред. Л.И. Галицкой.- М.: Химия, 1990.- 240с.
173. Яковлева Р.А. Исследование поверхностных свойств дисперсных минеральных наполнителей для получения коррозионностойких мастик на основе эпоксиполимеров / Р.А. Яковлева, Ю.М. Данченко, Е.В. Латорец // *Коммунальное хозяйство городов: Научно-технический сборник* – К., 2002. – № 43. – С. 60 – 63.
174. Eakins W.J. – In. *Proceedings 17th Annual Technical Conference Reinforced Plastics*. – 1962. – Sec. 10-C. – P.1 – 37.
175. Жданов С.П., Кисилев А.В. – *ЖФХ*. – 1957, т. 31. – С.2218-2223.
176. Литтл Л. Инфракрасные спектры адсорбированных молекул / Л. Литтл [пер. с англ.]; под ред. В.И. Лыгина. – М.: Мир, 1969. – 514с.
177. Кисилев А.В., Лыгин В.И. Инфракрасные спектры поверхностных соединений. - М.: Наука, 1972. – 46с.
178. Киселев В.Ф., Крылов О.В. Электронные явления в адсорбции и катализе на полупроводниках и диэлектриках. – М.: Наука, 1980. – 234с.
179. Адамсон А. Физическая химия поверхностей / А. Адамсон [пер. с англ.]; под ред. З.М. Зорина. – М.: Мир, 1979. – 568с.
180. Мэнсон Дж., Сперлинг Л. Полимерные смеси и композиты. Пер. с англ. / Под. ред. Ю.К. Гордовского. – М.: Химия, 1979. – 438с.
181. Русанов А.И., Сони́на Т.В. – В кн.: *Поверхностные силы в тонких пленках и устойчивость коллоидов*. – М.: Наука, 1974. – С.51-59.

182. Гончаренко Д.Ф. Существующие технологии и материалы для ремонта смотровых шахт канализационных коллекторов / Д.Ф. Гончаренко, Е.А. Гриневич, В.В. Запорожец // Науковий вісник будівництва. – Х., 2009. – №51– С. 47-53.
183. Гончаренко Д.Ф. Применение полиуретана для ремонта цокольных частей зданий старой постройки / Д.Ф. Гончаренко, Т.И. Каржинерова // Науковий вісник будівництва. – Х., 2003. – №22. – С. 17-20.
184. Каржинерова Т.И. Повышение долговечности эксплуатации конструктивов подвальных частей и жилых общественных зданий / Т.И. Каржинерова // Науковий вісник будівництва. – Х., 2003. – №23 – С. 219-223.
185. Каржинерова Т.И. Использование полиуретана для ремонтно-восстановительных работ цокольных помещений жилых и гражданских зданий / Т.И. Каржинерова // Науковий вісник будівництва. – Х., 2004. – №27 – С. 59-63.
186. Энциклопедия полимеров/ под. ред. Каргин В.А./ т1.1972. с.828-831.
187. Золотов М.С. Покрытия на основе акриловых полимеров / М.С. Золотов, Н.В. Мороз // Науковий вісник будівництва. – Х., 2009. – №52. – С. 216-219.
188. Экспериментальное определение несущей способности изгибаемых железобетонных элементов, усиленных обоймой из акрилового полимерраствора / Л.Н. Шатенко, М.С. Золотов, В.А. Скляр [и др.] // Науковий вісник будівництва. – Х., 2009. – №54. – С. 130-134.
189. Восстановление кирпичной кладки полимерными растворами / А.Е. Копейко, С.В. Колодяжный, Е.Н. Сушко [и др.] // Науковий вісник будівництва. – Х., 2000. – №54. – С. 73-76.
190. Копейко А.Е. Усиление кирпичных сводчатых конструкций внешним стеклопластиковым армированием / А.Е. Копейко, Е.Н. Сушко, Э.Л. Ушкварок // Науковий вісник будівництва. – Х., 2000. – №12. – С. 246-250.
191. Хакимуллин Ю.Н. Свойства герметиков на основе сополимерного с эпоксидной смолой тиокола / Ю.Н. Хакимуллин, А.И. Куркин, А.Г. Ликумович // Каучук и резина. – 2001. – №4. – С. 22 – 24, 48.
192. W. J. Jackson Antiplasticization. III. Characteristics and properties of antiplasticizable polymers / Jackson W.J., Caldwell J.R. // Journal of Applied Polymer Science –1967. – Vol.11. – №2. – P. 226-244.

193. Эпоксипуретановые олигомеры, модифицированные функционализированными Si-содержащими соединениями. / Яценко Л.Н., Годосийчук Т.Т., Лемешко В.Н [и др.] // Олигомеры-2009: X Междунар. конф. по химии и физикохимии олигомеров., 7-11 сент. 2009г.: тезисы докл. – Волгоград, 2009. – С. 190.
194. Усиление строительных конструкций эпоксиполимерными композициями низкотемпературного отверждения / А.Е. Копейко, Р.А. Яковлева, Ю.В. Попов [и др.] // Науковий вісник будівництва. – Х., 2002. – № 16. – С. 205-210.
195. Особенности смачивания мелких заполнителей для бетонов. Водные растворы неионогенных ПАВ/ С.Н. Толмачев, И.Г. Кондратьева, Л.Д. Маракина [и др.] // Науковий вісник будівництва. – Х., 2004. – №28. – С. 238-242.
196. Бактерицидні епоксамінні композиції з поліпшеною хімістійкістю для захисту систем водовідведення / Р.А. Яковлева, Ю.В. Попов, Ю.В. Данченко [и др.] // Науковий вісник будівництва. – Х., 2004. – № 26. – С. 30-34.
197. Восстановление кирпичной кладки полимерными материалами, отверждающимися при отрицательных температурах / Р.А. Яковлева, А.Е. Копейко, Ю.В. Данченко [и др.] // Науковий вісник будівництва. – Х., 2008. – №49. – С. 310-314.
198. Биостойкие сухие смеси проникающего действия/ Е.В. Кондращенко, В.А. Юрченко, В.И. Бабушкин, [и др.] // Науковий вісник будівництва. – Х., 2005. – №34. – С. 145-150.
199. Применение составов проникающей гидроизоляции в строительстве и реставрационных работах / Т.А. Костюк, Е.В. Кондращенко, О.Ю. Прошин [и др.] // Науковий вісник будівництва. – Х., 2009. – №52. –С.239-246.
200. Нечипоренко А. П. Донорно-акцепторные свойства поверхности твердых оксидов и халькогенидов: автореф. дис. на соискание наук. степени д-ра хим. наук: 02.00.18 «Химия, физика и технология поверхности» / А. П. Нечипоренко. – СПб., 1995. - 40 с.
201. Нечипоренко А.П. Исследование кислотности твердых поверхностей методом рН-метрии / А.П. Нечипоренко, А.И. Кудряшова // Журнал прикладной химии. – 1987. – №9. – С.1957-1961.

202. Нечипоренко А.П. Исследование влияния термообработки и дисперсности образца на кислотно-основные свойства поверхности кремнезема/ А.П. Нечипоренко, Г.К. Шевченко // Журнал общей химии. – 1985. – Т. 55. – № 2. – С.244-253.
203. Экспериментальная оценка концентрации и свойств активных центров на поверхности цементных и гидратных частиц / М.М. Сычев, Е.Н. Каданская, И.Э. Мусина // Материалы 8-го Всесоюзного научно-технического совещания по химии и технологии цемента. – М., 1991. – С.203-206.
204. Влияние активных поверхностных центров на прочность свежееотформованных мелкозернистых бетонов/ В.И. Бабушкин, А.А. Плугин, Т.А. Костюк [и др.] // Науковий вісник будівництва. – Х., 1999. – №5. – С.85-88.
205. Исследование кинетики отверждения эпоксидных смол ангидридами / Г.Т. Коган, Л.Я. Мошинский, Л.Г. Несоленная [и др.] // Высокомолекулярные соединения. – 1968. – Т. 10А. – №1. – С.62-69.
206. Бекетов В.Е. Ячейка для измерения ρ_v и $tg \delta$ в процессе отверждения термореактивных олигомеров/ В.Е. Бекетов, В.М. Кузнецова // Заводская лаборатория. – 1993. – №6. – С.65-66.
207. К методике определения плотности сшивки эпоксиполимеров термомеханическим методом/ М.С. Тризно, Ю.П. Беляев, Д.С. Вашевко [и др.] // Химическая технология, свойства и применение пластмасс. – Ленинград, 1979. – С. 92-97.
208. Термомеханический анализ трехмерных эпоксиполимеров / Ю.М. Парамонов, Д.С. Вашевко, В.Н. Артемов [и др.] // Реакционноспособные олигомеры, полимеры и материалы на их основе. – М., 1981. – С.37-45.
209. Тейтельбаум, Б. Я. Термомеханический анализ полимеров [Текст] / Б. Я. Тейтельбаум. М.: Наука, 1979. - 236 с.
210. А.с. 855443 /СССР/. Образец для определения адгезионной прочности и способ его изготовления. / В.А. Куперман, В.Л. Авраменко, М.И. Федосюк. – Оpubл. в Б.И., 1981, №30.
211. Зеленський Д.Ю. Бетони, стійкі в умовах систем каналізації: дис. ... кандидата техн. наук: 05.23.05 / Зеленський Дмитро Юрійович. – Харків, 1999. – 196с.

212. Бондарь А.Г. Планирование эксперимента при оптимизации процессов химической технологии (алгоритмы и примеры) [Учеб. Пособие] / А.Г. Бондарь, Г.А. Статюха, И.А. Потяженко. – К.: Вища школа, 1980. – 264с.
213. Саутин С.М. Планирование эксперимента в химической технологии / С.М. Саутин. – М., 1984. – 56с. – (Математика та її застосування).
214. Торопов Н.А. Кристаллография и минералогия/ Торопов Н.А., Булак Л.Н. [Учебн. Для хим.-техн. вузов – 3-е изд., перераб. и доп.] Ленинград: Стройиздат. – 1972. – 503 с.
215. Зуев В.В. Конституция и свойства минералов: (Основно-электрон. подход к исслед. некоторых основных пробл. конституции минералов) / Валерий Владимирович Зуев. Л.: Наука Ленингр. отд-ние.–1990.–280с.
216. Минералогическая энциклопедия. Под ред К. Фрея. Л.: - 1985. – 512с.
217. Винчелл А.Н., Винчелл Г. Оптические свойства искусственных минералов / А.Н. Винчелл Г. Винчелл; [Перевод с англ.]. – М.: Изд-во Мир, – 1967. – 528с.
218. Каталог минералов мира [Электронный ресурс] // – Режим доступа: <http://www.webois.org.ua/jewellery/stones/katalog-mineralov.htm>
219. Большой Энциклопедический словарь [Электронный ресурс] // Моноклинная сингония. –Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc3p/202090>
220. Танабе К. Катализаторы и каталитические процессы/ К. Танабе; [пер. с яп. П. А. Образцов]. – М.: Мир, 1993 . – 172 с.
221. Курс коллоидной химии [Текст]: учеб. для студ. хим. фак. ун-тов / Д. А. Фридрихсберг. – 2-е изд., перераб. и доп.–Л.: Химия, Ленингр. отд., 1984. - 368 с.
222. Адгезия и адгезивы: наука и технология [Текст]: пер. с англ. / Э. Кинлок. - М.: Мир, 1991. - 484 с.
223. Мышляева Л.В., Краснощеков В.В. Аналитическая химия кремния: [Монография] / Л.В. Мышляева, В.В. Краснощеков. – М.: Наука, 1972.– 214с.
224. Антошкина Е.Г. Определение кислотно-основных центров на поверхности зерен кварцевых песков некоторых месторождений России / Е.Г. Антошкина, В. А. Смолко // Вестник ЮУрГУ. Серия «Математика, физика, химия». – 2008. – №7 (107), – №10. – С. 65-68.
225. Антошкина Е.Г. Микрохимический анализ бентонитовых и каолиновых глин, применяемых в литейном производстве/ Е. Г. Антошкина, В. А. Смолко // Теория и

технология литейного производства. Межрегиональный сборник научных трудов. – Магнитогорск, 2007. – № 7. – С. 107- 112.

226. Аль-Фрихат Ахмад Шрайда, Кислотно-основные центры поверхности частиц дисперсии различных песков и особенности формирования на них гидратных слоев: дис. ... кандидат техн. наук: 02.00.11 / Аль-Фрихат Ахмад Шрайда. –Ташкент, 1990. – 124с.

227. Абдурахманова Ф. А. Влияние активации на формирование и свойства гидратного слоя на частицах глин: дис. ... кандидат техн. наук: 02.00.11 / Фозилахон Абдурахимовна. – Ташкент, 1984. – 152 с.

228. Латорец Е.В. Коррозионностойкие бактерицидные мастики на основе эпоксиполимеров для защиты бетонных сооружений, конструкций: дис. ... кандидат техн. наук: 05.23.05 / Латорец Екатерина Владимировна. – Х., 2004. – 178с.

229. Коршак В.В. Термостойкие полимеры. Москва: Наука. –1969.– 411 с.

230. Брык М.Т. Полимеризация на твердой поверхности неорганических веществ. Киев: Наук. думка. –1981.–228 с.

231. Урьев Н.Б. Физико-химические основы технологии дисперсных материалов. М.: Химия. – 1988. – 340с.

232. Ходаков Г.С. Реология суспензий. Теория фазового течения и ее экспериментальное обоснование / Г.С. Ходаков // Российский химический журнал – 2003. – Т.XLV11. –№2. –С. 33-44.

233. Ефремов И.Ф. Дилатантность коллоидных структур и растворов полимеров / И.Ф. Ефремов // Успехи химии. –1982. – Т. 51. - № 2. – С. 285-310.

234. Межибовский С.М. Олигомерное состояние вещества /С.М. Межибовский, А.Э. Аринштейн, Р.Я. Дебердеев // Ин-т хим. физ. им. Н.Н. Семенова. – Москва., 2005.–252 с.

235. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии.– М.: Химия, 1975.–С. 313-331

236. Особенности смачивания мелких заполнителей для бетонов. Водные растворы неионогенных ПАВ./ С.Н.Толмачев, И.Г. Кондратьева, Л.Д. Маракина [и др.] // Науковий вісник будівництва. – Х., 2004. – №28. – С. 238-242.

237. Андреева И.А. Влияние полярности молекул дисперсионной среды на реологические свойства и микроструктуру аэросилсодержащих органодисперсий: дис. кандидат техн. наук: 02.00.11. / Андреева Ирина Анатольевна. – К., 1985. – 204 с.
238. Пивинский Ю.Е. Реология дилатантных и тиксотропных дисперсных систем. Санкт-Петербург. РИО СПбГТИ (ТУ), 2001 – 174с.
239. Влияние поверхностно-активных веществ и дисперсных минеральных наполнителей на реологические характеристики эпоксидианового олигомера. / Р.А. Яковлева, Ю.М. Данченко, М.П. Качоманова [и др.] // Науковий вісник будівництва. – Х., 2007. – №43. – С. 100-106.
240. Быков Р.А. Разработка эпоксидных композиций низко температурного отверждения с регулируемыми свойствами: дис. ... кандидата техн. наук: 05.17.06 / Быков Роман Александрович. Х., 2008 – 194 с.
241. Панченко В.П. Ускоренный метод определения коэффициента диффузии жидкости в полимерные покрытия / В.П. Панченко, В.И. Соломатов // Лакокрасочные материалы и их применения. – 1971. – №4. – С. 65–66.
242. Моисеев Ю.В., Заиков Г.Е. Химическая стойкость полимеров в агрессивных средах. – М.: Химия, 1979. – 288 с.
243. Головин В.А. Модель диффузии химически активных сред в полимерные покрытия / В.А. Головин // Лакокрасочные материалы и их применение. – 1996. – №4. – С. 24–26.
244. Поведение градиентных эпоксидных полимеров в растворах концентрированных неорганических кислот / Н.В. Тимофеева, В.Г. Хозин, Л.А. Абдрахманова // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – Иваново, 1994. – Т. 34. – №4–6. – С. 89–92.
245. Влияние поверхностно-активных веществ на структуру и диффузионные свойства полиэпоксидов / Чалых А.Е., Ненахов С.А., Салманов В.А. [и др.] // Высокомолекулярные соединения. – 1977. – Т. 19А. – №7. – С. 1488–1494.
246. Шагин А.Л. Локальное усиление каменных стен / А.Л. Шагин, А.Е. Копейко // Науковий вісник будівництва. – 2000. – № 10. – С. 45-79.
247. Гидроактивный пенополиуретан "Аквидур". [Электронный ресурс] // ООО НПП "Донспецизоляция". – Режим доступа: <http://www.planet.com.ua/peno.htm>

248. «ПРОПИТКА КОМПОЗИЦИОННАЯ «КОНСОЛИД» [Электронный ресурс] // Многопрофильная строительная компания Технопласт. 32 . – Режим доступа: <http://www.penoizol.ws/index/index29-2.html>
249. Карманова И. Реконструкция зданий и сооружений [Электронный ресурс] // Строительство и реконструкция. – 2001. – № 9. – С. 32 . – Режим доступа: <http://www.proxima.com.ua/articles/articles.php?clause=363>
250. Чаусов Ф.Ф. Отечественные статические смесители для непрерывного смешивания жидкостей // Химическое и нефтегазовое машиностроение - 2009 - №3 - с. 11-14.
251. Датчики давления и уровня. [Электронный ресурс] // BD Sensors RUS: датчики давления, датчики уровня, уровнемеры 2004-2012. – Режим доступа: <http://www.bdsensors.ru/>
252. Дозирующие насосы. [Электронный ресурс] // ТЕХНОТЕП насосы дозаторы. 2003-2009. – Режим доступа: <http://technotep.com.ua>
253. Статический смеситель. [Электронный ресурс] // Инженерно-химическая лаборатория ГОУ ВПО "Удмуртский государственный университет". – Режим доступа: <http://staticmixer.ru>
254. Статический смеситель. [Электронный ресурс] // ООО "Д-Мобайл": – Режим доступа: <http://additive.spb.ru>
255. Инъектор. [Электронный ресурс] // Немецкая фирма "DESOI GmbH". – Режим доступа: <http://desoi.com.ua>
256. Программирование на высоком уровне [Электронный ресурс] // ExCode 2005-2010 – Режим доступа: <http://www.excode.ru>
257. Язык программирования C# [Электронный ресурс] // DotSite User Group. – Режим доступа: <http://www.dotsite.ru>
258. Инъектирование - инновационные технологии при строительстве и реконструкции. Ремонт с помощью инъектирования. [Электронный ресурс] // "Инъектгидрострой" (СПб), 2007. – Режим доступа: <http://injectspb.ru>

