

ISSN 2312-3028

**ПОЛИМЕРЫ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**
научный Интернет-журнал



**POLYMERS
IN CONSTRUCTION**
a scientific Internet-journal

Казанский
государственный
архитектурно-
строительный
университет

<http://polymer.kgasu.ru>

E-mail: polymer.kgasu@yandex.ru

№ 1 (8), 2020

Научно-техническая поддержка
Казанский государственный
архитектурно-строительный университет



Scientific and technical support
Kazan State University of
Architecture and Engineering

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Председатель редакционной коллегии

ХОЗИН Вадим Григорьевич – главный редактор сетевого издания «Полимеры в строительстве: научный Интернет-журнал», Заслуженный деятель науки Российской Федерации и Республики Татарстан, эксперт РОСНАНО, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии строительных материалов, изделий и конструкций Казанского государственного архитектурно-строительного университета



Члены редакционной коллегии

АБДРАХМАНОВА Ляйля Абдулловна – заместитель главного редактора сетевого издания «Полимеры в строительстве: научный Интернет-журнал», доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций Казанского государственного архитектурно-строительного университета



НИЗАМОВ Рашит Курбангалиевич – доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки Республики Татарстан, ректор Казанского государственного архитектурно-строительного университета



EDITORIAL BOARD

Chairman of the editorial board

KHOZIN Vadim Grigorjevich – chief editor of an online edition "Polymers in construction: a scientific Internet-journal", honoured Scientist of the Russian Federation and the Republic of Tatarstan, RUSNANO's expert, Doctor of Engineering, Professor, head of technology of building materials, products and structures Kazan State University of Architecture and Engineering

Members of the editorial board

ABDRAKHMANOVA Lyailya Abdullovnova - deputy editor of the electronic scientific publications "Polymers in construction: a scientific Internet-journal", Doctor of Engineering, Professor, Department of Technology of building materials, products and structures Kazan State University of Architecture and Engineering

NIZAMOV Rashit Kurbangalievich - Doctor of Engineering, Professor, Honored Scientist of the Republic of Tatarstan, Rector of Kazan State University of Architecture and Engineering

СУЛЕЙМАНОВ Альфред Мидхатович

– доктор технических наук, профессор, проректор по научно-исследовательской работе Казанского государственного архитектурно-строительного университета, член-корреспондент Академии наук Республики Татарстан

**SULEJMANOV Alfred**

Midhatovich - doctor of Engineering, Professor, vice-rector for research work of Kazan State University of Architecture and Engineering, a member of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan

АМИРОВА Лилия Миниахмедовна

– доктор химических наук, начальник монтажно-технологического отдела проектного института «Союзхимпромпроект» Казанского национального исследовательского технического университета им.А.Н.Туполева, профессор кафедры неорганической химии химического института КФУ

**AMIROVA Liliya Miniaxmedovna**

- Doctor of Chemical Sciences, Head of Assembly and Design Institute of Technology "Soyuzkhimpromproekt" Kazan National Research Technical University, Professor of department of Inorganic Chemistry, Chemical Institute KFU

АСКАДСКИЙ Андрей Александрович

– доктор химических наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующий лабораторией полимерных материалов Института элементоорганических соединений им.А.Н.Несмеянова Российской академии наук

**ASKADSKII Andrei**

Aleksandrovich - Doctor of Chemical Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, head of laboratory polymeric materials A.N.Nesmeyanov Institute of Organoelement Compounds of Russian Academy of Sciences

ВОЛЬФСОН Светослав Исаакович

– доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки Республики Татарстан, Лауреат государственной премии Республики Татарстан в области науки и техники, заведующий кафедрой химии и технологии переработки эластомеров Казанского национального исследовательского технологического университета

**VOLFSON Svetoslav Isaakovich**

- Doctor of Engineering, Professor, Honored Scientist of the Republic of Tatarstan, laureate of the State Prize of the Republic of Tatarstan in the field of science and technology, head of the department of chemistry and technology of processing of elastomers Kazan National Research Technological University

ГАЛИМОВ Энгель Рафикович – доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки Республики Татарстан, академик Российской экологической Академии, заведующий кафедрой материаловедения, сварки и производственной безопасности Казанского национального исследовательского технического университета им.А.Н.Туполева (КНИТУ-КАИ)



GALIMOV Engel Rafikovich - Doctor of Engineering, Professor, Honored Scientist of the Republic of Tatarstan, academician of the Russian Ecological Academy, Head of the Department of Materials Science, Welding and industrial safety Kazan National Research Technical University Tupolev (KNITU-KAI)

СЕЛЯЕВ Владимир Павлович - доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой строительных конструкций Национального исследовательского Мордовского государственного университета им.Н.П.Огарева



SELJAEV Vladimir Pavlovich - Doctor of Engineering, Professor, Head of the Department of National Research constructions Mordovia State University im.N.P.Ogareva

СИМОНОВ-ЕМЕЛЬЯНОВ Игорь Дмитриевич - доктор технических наук, профессор кафедры химии и технологии переработки пластмасс и полимеров Московского государственного университета тонких химических технологий им.М.В.Ломоносова



SIMONOV-EMELJANOV Igor Dmitrievich - Doctor of Engineering, Professor of the Department of Chemistry and Technology of plastic and polymers, Moscow State University of Fine Chemical Technology named after MV Lomonosov

СТРОГАНОВ Виктор Федорович – доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой химии и инженерной экологии в строительстве Казанского государственного архитектурно-строительного университета, Заслуженный деятель науки и техники РТ, Заслуженный деятель науки РФ



STROGANOV Victor Fedorovich - Doctor of Chemical Sciences, Professor, Head of Department of Chemistry and Environmental Engineering in the construction of the Kazan State University of Architecture and Engineering, Honoured Science and Technology the Republic of Tatarstan, Honored Scientist the Russian Federation

ПИЧУГИН Анатолий Петрович – доктор технических наук, профессор, академик Российской академии естественных наук, декан факультета государственного и муниципального управления Новосибирского государственного аграрного университета



PICHUGIN Anatolii Petrovich - doctor of Engineering, Professor, academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Dean of the Faculty of Public Administration, Novosibirsk State Agrarian University

СТАРОВОЙТОВА Ирина Анатольевна – кандидат технических наук, помощник проректора по НИР, докторант, председатель Совета молодых учёных КГАСУ



STAROVOITOVA Irina Anatoljevna - Ph.D., assistant rector for research, doctoral candidate, chairman of Young Scientists KSUAE

Предисловие редактора

Дорогие читатели!

Этот 8-ой выпуск нашего журнала подготовила профессор Абдрахманова Ляйля Абдулловна – талантливая ученица Владимира Александровича и по нравственным качествам и по любви к ПВХ и другим «строительным» материалам. Я бы назвал этот номер ностальгическим (*Nostalgie* – тоска по родине, о прошлом, о пережитом, об утраченном). Такие чувства, мы – ученики В.А.Воскресенского, ощущаем, вспоминая о нем.

С именем В.А.Воскресенского связана целая эпоха в научной жизни нашего вуза, небывалый до этого энтузиазм, вовлекший в научную деятельность через студенческую научно-исследовательскую работу, а затем, аспирантуру десятки активных, талантливых молодых людей, жаждущих новых достижений и, конечно, ученых степеней. Кафедра пластических масс строительного вуза стала притягательным центром полимерной науки в Казани, школой подготовки научных кадров, куда «в аспирантуру к Воскресенскому» стремились выпускники не только нашего КИСИ, но и Казанского государственного университета (в основном, физики), КХТИ (хотя там была своя «полимерная» аспирантура) и вузов других городов, например, Киева.

Владимир Александрович Воскресенский, ветеран войны, ученый, организатор науки и воспитатель научной молодежи был олицетворением советской эпохи, в которой личное материальное было на втором плане, а главное – общее дело, движение вперед в науке, в подготовке кадров, олицетворяющих будущее страны. Он впервые в нашем вузе ввел вначале добровольную, а затем и обязательную учебную научно-исследовательскую работу студентов (УНИРС), что перевело лаборатории нашей кафедры почти в круглосуточный режим работы с полной загрузкой приборов, установок, рабочих мест. Одновременно преподаватели стали привлекать студентов к выполнению экспериментальных исследований по хоздоговорной тематике, позволяющей им приобретать и навыки научной работы, и зарабатывать деньги. Для немалого числа студентов это стало стартом для последующего выполнения дипломных научно-исследовательских работ и кандидатских

диссертаций. Все это создавало «подпор» молодежи в науку, а потому возможность выбора лучших в атмосфере здоровой конкуренции.

Конечно, объективным мотивом широкого стремления молодежи в науку в советское время было отношение к науке и высшему образованию как к главным факторам обеспечения экономического и военного могущества страны. Поэтому вузы с высокими зарплатами доцентов и профессоров привлекали энергичных и способных людей не только творческой деятельностью, но и высоким заработком. В нынешнее время у магистров и аспирантов на выполнение НИР остается очень мало времени (днем – работа, вечером – лекции в вузе). Такова суровая реальность студенческой жизни. Поэтому нам приходится, терпеливо выискивая, убеждать способных бакалавров и магистрантов «пойти в науку». Да, не прежний их поток, а тонкий ручеек желающих всё же пробивается, и нам (вузу) он нужен, в первую очередь, для воспроизводства преподавательских и научных кадров. А преемников ныне так мало!

Хочется закончить предисловие с присушим для нашего поколения советским оптимизмом и верой в лучшее будущее, приблизить которое можно только трудом. Примером такого подхода был наш «шеф» - Воскресенский Владимир Александрович.



Вадим Хозин, главный редактор,
д.т.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ и РТ,
заведующий кафедрой технологии
строительных материалов, изделий
и конструкций Казанского ГАСУ

**ВОСКРЕСЕНСКИЙ ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВИЧ –
ЧЕЛОВЕК, УЧЕНЫЙ, УЧИТЕЛЬ...**

ВОСКРЕСЕНСКИЙ Владимир Александрович (21.05.1914, г.Нижний Новгород – 13.02.1986, г.Казань), доктор химических наук (1967), профессор (1968), заслуженный деятель науки и техники ТАССР, РСФСР (1969, 1974). После окончания Московского химико-технологического института (1939) работал на химических заводах Московской области. В 1947-54 на предприятиях химической и авиационной промышленности Казани. В 1954-86 в Казанском инженерно-строительном институте: заведующий кафедрой общей химии, в 1966-83 – пластических масс, одновременно с 1957 проректор, в 1964-68 ректор. Труды по физико-химической модификации полимеров. Исследовал пластификацию полимеров с целью использования их в строительстве. Установил закономерности изменения структуры и свойств полимеров при различных видах модификации. Участник Великой Отечественной войны. Награжден орденом Трудового Красного Знамени, медалями.

Сочинения: Закономерности старения некоторых образцов пластифицированного поливинилхлорида // Журн.прикладной химии, 1958, Т.31, № 1; Современные представления о пластификации полимеров //Успехи химии. 1964. Т.33, вып.3 (соавт.); О свойствах некоторых совмещенных полимерных систем //Журн. прикл. Химии, 1965, Т.38, № 7.

Литература: Воскресенский В.А. (к 85-летию со дня рождения) // Полимеры в строительстве: Сб.научных трудов Первых Воскресенских чтений. Казань, 1999. [1].

Эти скупые строки взяты из текста **ТАТАРСКОЙ ЭНЦИКЛОПЕДИИ (Институт Татарской энциклопедии АН РТ, Казань, 2002, Т.1, С.629).**

Воскресенский В.А., создавший кафедру пластических масс в 1965 году, – первую и единственную в строительных вузах Советского Союза - ставшую организационным ядром и научной школой, стал основателем исследований полимерных материалов в Казанском инженерно-строительном институте (КИСИ). Ведущее направление этой школы – модификация полимеров, в первую очередь, пластификация. Отличительная черта исследований – широкое

применение физических методов и физико-химический характер исследований и способов модификации промышленных полимеров: поливинилхлорида (ПВХ) и густосетчатых: эпоксидных, полиэфирных, фурановых.



Рис.1. На защите докторской диссертации. 1966 год



*Рис.2. Воскресенский В.А – на своем рабочем месте. 1977 год.
Протертая креслом стена еще долгие годы напоминала нам о нем*

Практическое завершение работ – это создание новых методов получения композиционных материалов различного назначения: антикоррозионных покрытий и клеев, полимербетонов, стеклопластиков.

Он воспитал более 50 кандидатов наук. Из них семеро стали докторами наук: Хозин В.Г., Рахимов Р.З., Соколова Ю.А., Готлиб Е.М., Абдрахманова Л.А., Галимов Э.Р., Юсупова Т.Н.

Биография Воскресенского В.А.

Воскресенский Владимир Александрович (20.05.1914 года рождения. пос.Колпенская Сосновского района Горьковской обл.) – доктор химических наук (1966), профессор (1967), замдиректора КИСИ по учебной и научной работе (1957-1961), ректор КИСИ (1964-1968), зав.кафедрой химии (1961-1964), зав.кафедрой пластических масс (1968-1983).

1931-1933 – экономист Кулебакского металлургического завода (Владимирская область).

1933-1937 – студент Горьковского политехнического института, г.Горький (ныне Нижний Новгород). В 1937 году в составе лучших студентов переведен в МХТИ.

1937-1939 – студент МХТИ им.Д.И.Менделеева, диплом с отличием.

1939-1941 – начальник цеха завода № 11, г.Краснозаводск Московской области.

1941-1942 – гл технолог завода № 569, г.Загорск Московской области.

1942-1945 – служба в Красной Армии в действующих войсках в должности командира взвода химзащиты, а затем начальником походной химической лаборатории 83 Гвардейской стрелковой дивизии 3 Белорусского фронта. Войну закончил в г. Кенигсберге.

1945-1946 – начальник цеха пластмасс на заводе № 708 г.Казани.

1946-1947 – мл. научный сотрудник Казанского филиала АН СССР.

1947-1954 – начальник ЦЗЛ завода «Радиоприбор» г.Казани.

1954-1957 – доцент кафедры строительных материалов и химии КИСИ.

1957-1961 – зам.директора КИСИ по учебной и научной работе.

1961-1964 – зав.кафедрой химии КИСИ.

1964-1968 – ректор КИСИ.

1968-1983 – зав.кафедрой пластических масс КИСИ.

1983-1986 – профессор – консультант кафедры пластических масс.

1951 – защита диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

1966 – защита диссертации на соискание ученой степени доктора наук.

1967 – присвоено ученое звание профессора.

1969 – присвоено почетное звание Заслуженного деятеля науки ТАССР.

1974 – присвоено почетное звание Заслуженного деятеля науки и техники РСФСР.

Награжден Орденом «Трудового Красного знамени» (1975г.), военными медалями «За боевые заслуги», «За взятие Кенигсберга», двумя медалями «За трудовое отличие» и медалью «За трудовую доблесть», Почетной грамотой Верховного Совета ТАССР.

Его научные интересы сосредоточены вокруг модификации полимеров. По результатам исследований опубликовано более 400 работ, в том числе 30 изобретений. Он председатель Оргкомитетов 5 Всесоюзных научных конференций, которые проходили в стенах КИСИ.

Ведущее направление его научной школы – это, в первую очередь, пластификация полимеров. В 1985 году была в Казани проведена Вторая Всесоюзная научно-техническая конференция по пластификации полимеров, которая затем стала традиционной и стала проводиться во многих научных центрах России.

Основополагающими и важными являются, в первую очередь, две его обзорные статьи со своими учениками «Современные представления о пластификации полимеров» и «Пластификация полимеров» в журнале «Успехи химии», вышедшие в 70-х годах. В эти годы произошли коренные изменения в представлениях о структуре линейных полимеров, а потому стоило и по-новому посмотреть на сущность пластификации.

В первом обзоре [2] были обобщены основные материалы по пластификации полимеров низкомолекулярными пластификаторами, не затрагивая вопросов о химической и механической пластификации и пластификации полимеров высокомолекулярными веществами. «Открытие глобулярно-пачечной структуры линейных полимеров [3] позволило по-новому и на более высоком уровне объяснить ряд фактов о сущности и механизме физико-химической пластификации полимеров». Теоретическое обоснование явления пластификации стало возможным после выяснения основных кинетических закономерностей поведения полимеров, открытия релаксационного механизма деформации полимерных материалов и введения в науку представлений о макромолекулярной, а затем глобулярно-пачечной структуре высокомолекулярных соединений [2].

Хотя в тот момент число экспериментальных работ было невелико, однако ряд заслуживающих внимания результатов в этом обзоре были рассмотрены, и

это позволило с позиций надмолекулярной структуры линейных полимеров объяснить многие фактические данные по пластификации линейных полимеров, в том числе, и наполненных. Для наполненных полимеров был сделан интересный вывод, что пластификация их определяется двумя эффектами: межпачечной пластификацией с нарушением связей типа полимер-поверхность наполнителя и молекулярной пластификацией, обусловленной нарушением межмолекулярных связей типа полимер-полимер.

Выполненный обзор теоретических и экспериментальных работ на тот период позволил сделать некоторые основополагающие выводы о «молярных и объемных долях», о явлении меж- и внутривпачечной пластификации, о влиянии химического строения пластификаторов на эффект пластификации полимеров. Впервые обнаруженный В.А.Воскресенским «эффект малых добавок» пластификаторов определенного химического строения, проявляющийся в ПВХ в повышении прочности и модуля упругости, стал впоследствии основой для исследования и выявления закономерностей и механизма антипластификации эпоксидных полимеров, выполненных его учеником В.Г.Хозиным.

Более поздний обзор [4], опубликованный в 1971 году также в журнале «Успехи химии АН СССР» обобщает литературные данные о теории пластификации уже на примере более широкого круга полимеров, как аморфных, так и кристаллических полимеров низкомолекулярными и высокомолекулярными пластификаторами. Здесь Воскресенский В.А. коснулся и вопросов антипластификации полимеров, физико-химических аспектов действия малых добавок пластификаторов.

Много внимания было уделено и современным методам изучения пластифицированных систем, которые и дали возможность оценить влияние на эффект пластификации химического строения, размеров и массы молекул пластификаторов. Речь шла и эффективном применении физических и физико-химических методов для исследования пластифицированных систем. Воскресенский В.А. просто «нутром» чувствовал возможности каждого метода для изучения особенности свойств полимеров. В первую очередь, речь шла о термомеханическом методе исследования полимеров, предложенном Каргиным и Соголовой [5], а затем модернизированном Тейтельбаумом [6]. Термомеханика, а затем метод механических и диэлектрических потерь прочно «обосновались» на кафедре пластмасс, реализуемые на установках и приборах собственного изготовления и собственных конструкций. Позже к ним

добавились другие релаксационные методы, а также методы электропроводности и сорбционный метод. В обзоре отмечается, что большое значение начинает приобретать метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР), так как он позволяет оценить характер молекулярного движения пластификаторов в фазе полимера. Не случайно в последующем ЯМР-исследования развивались очень широко в КИСИ для изучения состояния различных пластифицированных систем, как учениками Воскресенского В.А., так и их последователями. Все, что развивалось в КИСИ по изучению физики полимеров методом ЯМР стоит на основах, которые заложили Воскресенский В.А. и Маклаков А.И. Особо следует отметить классических физиков Ланцова В.М., Деринского В.С., Готлиб Е.М. и других, работы которых вылились в значимые научные достижения.

Большое значение приобретают реологические исследования систем полимер-пластификатор [7-10], позволяющие обосновать режимы переработки полимеров. Это метод получил широкое развитие в трудах ученика В.А.Воскресенского – к.т.н.Тимергалеева Р.Г., который в 1970 году защитил кандидатскую диссертацию на тему «Исследование в области реологии пластифицированных полимеров», а также его учеников.

Конечно, особое внимание было уделено в обзоре рассмотрению роли химического строения пластификаторов при пластификации полимеров. Это всегда было краеугольным камнем всех работ по пластификации полимеров, которые проводились под руководством Воскресенского В.А. на протяжении многих лет. На основе анализа теоретических экспериментальных работ на тот период в обзоре было показано, что вклад особенностей химического строения пластификаторов и их роль на различных этапах структурообразования позволяет еще более глубоко понять природу самих полимеров. В обзоре было проанализированы результаты, изложенные в 213 научных статьях.

Подробный анализ был сделан по развитию исследованию пластификации полимеров по мере накопления экспериментального и теоретического материала. В заключение обзора были поставлены новые задачи в этой области полимерной науки, которые не потеряли свою актуальность и в настоящее время, а именно:

- разработка единой теории пластификации, позволяющей для каждого типа полимеров по характеру химического строения взаимодействующих компонентов подбирать тип пластификатора;

- изучение роли различных типов пластификаторов на отдельных стадиях процесса формирования надмолекулярных структур при полимеризации и переработке, предопределяющих комплекс физических свойств полимеров;
- изыскание возможностей получения синергических эффектов действия смесей пластификаторов для широкого круга полимеров;
- синтез и применение универсальных пластификаторов, совмещающих в себе ряд функций, например, одновременно обладающих и стабилизирующим действием, что особенно важно для ПВХ;
- дальнейшее изучение закономерностей пластификации сетчатых полимеров, пластификации полимеров высокомолекулярными соединениями, образования совмещенных систем смешением латексов и водных дисперсий полимеров.

И это еще не полный перечень проблем, решение которых позволяет существенно расширить представления о явлении пластификации полимеров, что и составляет основную цель всех научных исследований.

В работах Воскресенского В.А. всегда подчеркивалось, что новые научные достижения должны быть основой для повышения технического уровня производства и широкого применения пластифицированных полимерных материалов для различных видов строительной продукции. В этом плане в работах Воскресенского В.А. с его учениками очень много уделялось внимания изучению поведения полимерных материалов в различных условиях воздействия окружающей среды, влиянию энергетических и атмосферных факторов при различных условиях эксплуатации. Связано это с тем, что наблюдаемая тенденция непрерывного роста производства и применения полимеров требовала учета их специфических свойств, особенно тех недостатков, которые им присущи и которые важны именно с точки зрения использования их в качестве строительных материалов. Поэтому тематика направления при изучении модификации полимеров с годами расширялась, и в трудах его учеников развивались не только вопросы пластификации, но и стабилизации, наполнения и т.д. Было опубликовано много обзорных статей Воскресенским В.А. совместно с его учениками в различных высокорейтинговых журналах, посвященных основным теоретическим и экспериментальным вопросам полимерного строительного материаловедения.

ВОСКРЕСЕНСКИЕ ЧТЕНИЯ «ПОЛИМЕРЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**1999 год**

В Казанской государственной архитектурно-строительной академии (КазГАСА) по инициативе кафедры технологии строительных материалов, изделий и конструкций (ТСМИК), которая образовалась на базе кафедры пластических масс, были проведены ПЕРВЫЕ ВОСКРЕСЕНСКИЕ ЧТЕНИЯ «ПОЛИМЕРЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ». Чтения прошли как признание в уважении, любви и благодарности этому неординарному человеку и большому ученому. Были изданы материалы научных чтений [11].



Рис.3. Торжественное открытие Первых Воскресенских чтений проходило в актовом зале академии. 1999 год

Со вступительной речью на открытии чтений выступил ректор КазГАСА, доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РААСН Куприянов В.Н. Он отметил, что Владимир Александрович – эпоха и поворотный путь в развитии вуза. За тот небольшой срок, который он руководил вузом, им были заложены начало и пути роста научных кадров высшей квалификации. Этот период был поворотным моментом в становлении всей научной работы в Казанском инженерно-строительном институте (КИСИ). В 60-х-70-х годах аспирантами и преподавателями вуза в институте ежегодно защищается 12-14 кандидатских диссертаций, и это несмотря на то, что своего

диссертационного совета в вузе не было. Но работы учеников Воскресенского В.А. с успехом защищались в Москве, Ленинграде, Новосибирске, Саратове, Казани, Риге и многих известных научных центрах России.



Рис.4 Обложка сборника трудов Первых Воскресенских чтений «Полимеры в строительстве»

На заключительном заседании было принято решение, что чтения станут традиционными. Было установлено периодичность и даты проведения Воскресенских чтений – заседания будут проходить в мае, приуроченные ко дню рождения Воскресенского В.А. и с периодичностью 1 раз в 5 лет.

На заседаниях Первых Воскресенских чтений присутствовали многочисленные ученики Воскресенского В.А., его коллеги и друзья из вузов городов Казани, Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Уфы, Саранска, Пензы, Тамбова и др.

Приводим полный текст доклада Хозина Вадима Григорьевича – заведующего кафедрой ТСМИК доктора технических наук, профессора, ученика Воскресенского В.А. на Первых Воскресенских чтениях в 1999 году [12].

«Научная школа профессора В.А.Воскресенского»

Общепринята среди людей вера в то, что душа человека после смерти уходит от нас в иной мир через 40 дней. Но, очевидно, что не у каждого так быстро. Душа того, который растрачивал ее не на борьбу за личные блага, а на пользу других, вкладывая ее по частям и пополняя души близких и соратников, остается среди нас столько, сколько мы живем и помним. Это, наверное, и есть подлинный срок жизни человека, пока его помнят добром. Таковым был наш Учитель – Владимир Александрович Воскресенский и сегодня ему исполнилось 85 лет со дня рождения, ведь части его богатой и доброй души в разное время поместились в каждом из сидящих здесь его учеников, коллег и друзей. В. А. был сильной личностью, с неутомимой энергией, волей и большим умом. В жизни этой он был и солдатом, и крупным руководителем и педагогом и ученым. Много успел сделать сам, и много оставил продолжать своим ученикам и последователям.

Наука была для В.А. самой сильной и долгой любовью, он относился к ней как кропотливый садовод к любимому дереву, прививая постоянно к ее стволу все новые и новые ветви. Причем, выращивал не декоративное дерево, обрезая его прощупывая под задуманную форму. Скорее, наоборот, стимулировал развитие любого жизнеспособного побега, лишь бы он давал научные плоды. Имя этого дерева – научного направления школы Воскресенского – модификация полимеров и первоначальным стволом в нем была пластификация ПВХ.

Уже в 1962 году в журналах АН СССР (коллоидном, прикладной химии), а также в Известиях вузов Химия и Химическая технология вышли обзорные публикации об эффекте значительного упрочнения ПВХ небольшими добавками некоторых пластификаторов, названный впоследствии в литературе (в частности, монографии Б. Штаркмана) «эффектом малых добавок». В.А. сразу акцентировал внимание на роль химического строения пластификаторов и, главное, формы и размера молекул в механическом эффекте пластификации. Расширив типы пластификаторов, он пришел к выводу, что основная причина эффекта рост межмолекулярного взаимодействия и назвал это физическим структурированием. Позднее (через 3-4 года) мы обнаружили подобное, но даже значительное (на 50-70%) упрочнение в эпоксидных сетчатых полимерах при их модификации низкомолекулярными растворителями и назвали, по аналогии с термином Джексона и Кодуэла, антипластификацией. Были установлены основные закономерности этого явления, проявляющиеся не только в повышении плотности молекулярной упаковки, когезионной прочности, но и в положительных для практического применения эпоксидных полимеров (как основы композиционных материалов, клеев и покрытий) изменениях свойств: водо-химстойкости, электрического сопротивления, адгезии к подложкам. И хотя Владимиру Александровичу, как и многим в то время не нравился этот казавшийся чужеродным термин, но ведь он сам обнаружил подобный эффект в ПВХ, обозначил основы его механизма, и потому, скоро принял его и стал поддерживать это направление.

Нужно отметить, что «шеф», при всей его деликатности, в пылу полемики мог прийти и в ярость, но логике разумного восприятия следовал всегда. Всегда умел, не теряя и собственного достоинства и не задевая самолюбия своего ученика, прийти к мудрому решению, внимая фактам и анализируя научные результаты и выводы. Широкая эрудиция, чутье в науке и демократизм В.А.Воскресенского создавали благоприятные условия для развития самостоятельных научных направлений, однако все они объединялись одним – модификацией полимеров с целью создания материалов широкого практического назначения и, конечно, в первую очередь, для строительной отрасли. Ведь известно, что ПВХ является «полимером номер один» в строительстве, а его пластификация – основной технологический метод получения широкого многообразия строительных материалов, которое мы имеем сегодня и которое с каждым годом растет.

К исследованиям в области пластификации, наполнения, стабилизации различных полимерных материалов (поливинилхлорида, эпоксидных, фурановых полимеров, поликарбоната и других) профессор Воскресенский привлек своих многочисленных учеников и последователей. Начиная с 1964 года по 1986 год, он подготовил более 50 кандидатов наук. Для них многих других он был и остается Учителем. Целому комплексу проблем, связанных с ПВХ-композициями, были посвящены исследования его аспирантов и соискателей: Орловой Е.М., Корчагиной В.И. – роль химического строения пластификаторов в свойствах ПВХ, Вороновского Н.Е. – старение и стабилизация изделий из ПВХ, Абрамовой Е.И. – релаксационные и другие свойства пластифицированного ПВХ, Тимергалеева Р.Г. - реология пластифицированных систем (и опять роль химического строения пластификатора!). Ставится и решается задача направленного синтеза пластификаторов ПВХ в диссертациях Машковой В.В., Гарифовой Л.Х., Резник Е.А. Следующая ступень – модификация ПВХ уже олигомерами, сочетающими функции пластификаторов и стабилизаторов – кандидатские диссертации ныне докторов наук Л.А.Абдрахмановой и Э.Р.Галимова, диссертация Гиниятуллина М.Х. Приверженность химика Воскресенского В.А. к выявлению физической сущности явлений и эффектов модификации полимеров реализовались в привлечении новых физических методов исследования для изучения самых разных свойств полимеров (диссертации Прохоровой Н.С., Киселевой Р.С., Попова В.И.). А это приобретение или разработка новых приборов и установок, подбор соответствующих специалистов для освоения новых методов, и вот уже “повалили” на кафедру аспиранты - физики из Казанского госуниверситета – выпускники кафедры А.И.Маклакова – это и “диэлектрика” и “механические потери” (ДМП), методы сорбции и диффузии, и наконец ЯМР. Интенсификация процессов совмещения полимеров с пластификаторами и др. добавками с помощью токов высокой частоты, УЗВ-обработки – еще одно ответвление, которое через несколько лет получило плодотворное продолжение в наших работах с эпоксидами.

Но вернемся к модификации любимого Владимиром Александровичем ПВХ. От пластификации низкомолекулярными соединениями исследования перешли к его модификации не только олигомерами, но и линейными полимерами и эластомерами, в том числе в сочетании с ПАВ (диссертации Колпаковой Г.В., Ифудиной С.А., Эпштейн Л.Г., Ушаковой Г.Г.). Это уже смеси полимеров. И

даже на основе других полимеров (поликарбонатов в диссертации Нагумановой Э.И., полиэтилена и полипропилена – в диссертации Кочурова И.Ф.). Как итог - Владимир Александрович становится одним из организаторов проведения в Казани Всесоюзной НТК по смесям полимеров.

Химик Воскресенский В.А. был ректором строительного вуза и, естественно, не мог не интересоваться проблемами строительного материаловедения: длительная прочность и ползучесть полимеров (кандидатская диссертация Рахимова Р.З. по этой теме с годами была развита до докторской). И хотя ныне заведующий кафедрой строительных материалов доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РААСН и член ряда других академий Рахимов Р.З. уже не занимается полимерной тематикой, но как ученый он вырос “на полимерах”.

Пластобетоны (ныне полимербетоны), появившиеся впервые в мире в СССР, сразу привлекли внимание нашего “шефа”. Но это уже сетчатые полимеры! Начало их исследования на кафедре Воскресенского В.А. связано с именем его аспирантки Соколовой Ю.А. – ныне также доктора наук, профессора, член-корреспондента РААСН. Чуть позже модификацией сетчатых полимеров начал заниматься и я. Вместе с нами на кафедре появился новый класс объектов – реакционноспособные олигомеры, вначале эпоксидные, затем полиэфирные, фурановые. Полимербетоны – цветные и черные химически стойкие и высокопрочные для защиты от коррозии строительных конструкций, склеивания и ремонта железобетона! Им были посвящены диссертации многочисленного поколения аспирантов и соискателей В.А.Воскресенского с Ю.А.Соколовой и В.Г.Хозина.

Модификация эпоксидных полимеров каучуками с целью создания ударопрочных композиций – любимая тема Е.М.Готлиб и Ю.А.Соколовой (соответственно кандидатской и докторской диссертаций). Е.М. – ныне доктор наук, профессор, руководитель самостоятельной научно-производственной фирмы до сих пор сохранила сердечную привязанность к этой теме, что видно из ее публикаций и работ ее аспирантов и соискателей.

Владимир Александрович при всем его авторитете и власти всегда поощрял научную инициативу, “не давил” новые идеи учеников, даже если не соглашался с ними сразу. Это одна из его ценнейших черт, как организатора и воспитателя научных кадров. Он давал полную возможность проявлять себя каждому на научном поприще (да и не только на нем), умел не только зажечь

огонь творчества, но и поддерживать его, умел видеть потенциал человека и поощрял его, давая свободу трудиться.

Я, как и другие его ученики, под влиянием его неистовой увлеченности полимерами, огромной ответственности за свою нишу в науке, стал пожизненным “полимерщиком”, хотя, как и Соколова Ю.А., и Рахимов Р.З. – инженер-строитель-технолог, выпускник КИСИ.

Физико-химическая модификация полимеров стала и моим любимым направлением в науке, правда, больше всего я был увлечен эпоксидными и фурановыми полимерами.

Антипластификация эпоксидных полимеров – моя любимая среди других тема, развитая вначале в диссертации А.Фаррахова, затем А.Череватского, А. Мурафа, А.Полянского и Ю.Будника. Другое увлечение, переданное мне Воскресенским – наполнение полимеров, но для меня – уже наполненных отверждаемых эпоксидных и фурановых олигомеров. Адсорбционные явления, термодинамика формирования граничных слоев, влияние их на свойства отвержденных композиций (это диссертации Р.Султанаева, М.Ершова, Н.Кудоярова), наполнение полимеров фуранов, когда они при этом пластифицируются – это очень увлекательные разделы физико-химии, которые привели меня к школе Ю.С.Липатова, которого шеф очень ценил.

Еще в своей докторской диссертации В.А., и в кандидатской диссертации его первой аспирантки Орловой Е.М. и затем Санниковой В.И. использовалось ВЧ и УЗВ воздействие на полимерные системы. Продолжением этих работ было исследование виброакустического воздействия на жидкие эпоксидные олигомеры (дисс.Каримова А.А.).

Влияние акустических полей на ассоциатную структуру олигомерных связующих, на их технологические свойства и эксплуатационно-технические показатели сетчатых полимеров оказалось очень эффективным. Мой сосикатель из Киева А.Колосов успешно использовал эти эффекты в намоточных композиционных материалах и защитил диссертацию в Риге в 1991 году.

Следует сказать, что Владимир Александрович не диктовал ни мне, ни нашим совместным аспирантам и соискателям темы работ, цели и задачи. Но...! Атмосфера свободной преемственности, заряженная критическим восприятием нового, жаждой поиска и тихой, но потрясающей радостью собственных открытий, взаимодействие и взаимообогащение знаниями

оказывало сильное и общее по тону влияние на всех, кто работал с “шефом”. Он “натягивал возжжи” только на финише, при подготовке к защите, участвуя всегда сам в завершающей шлифовке формулировок научной новизны, выводов. Спорил, даже негодовал, но постепенно уступал реальным доводам, убежденности диссертанта в правоте, если верил результатам его работы. Умел воспитывать бойцовские качества исследователя, проверяя и тренируя всех на научных семинарах. Это был стиль его научной школы, которая притягивала и славилась результативностью в подготовке научных кадров.

Поэтому немудрено, что даже в отсутствие прямого влияния и жесткого воздействия В.А.Воскресенского на тематику моих исследований, я в значительной степени оказался продолжателем его идей, в чем смог убедиться уже много лет спустя. Влияние (незримое!) Владимира Александровича на отношение к научной работе, на выбор тематики ощущалось и после его смерти. И если в конце его жизни на кафедре пластмасс КИСИ можно было выделить три основных направления научных исследований: модификация ПВХ (сам В.А.Воскресенский), строительные материалы на основе эпоксидных, полиэфирных и других связующих (Ю.А.Соколова), физико-химическая модификация сетчатых полимеров (В.Г.Хозин), то в последние годы развилось новое направление – создание градиентных полимерных материалов на основе ПВХ, эпоксидных и других полимеров, возглавляемое Л.А.Абдрахмановой, одной из его аспиранток, ныне доктора наук, профессора, выпустившего не одного кандидата наук. И уже намечается новое ответвление - взаимопроникающие структуры полимер-минеральной природы на основе полимерных связующих и минеральных вяжущих. Это вполне закономерно – ведь нынешняя наша кафедра технологии строительных материалов, изделий и конструкций (ТСМИК) образовалась при слиянии кафедр пластмасс и производства строительных конструкций (в основном, бетонных).

Воскресенский В.А. вместе с учениками опубликовал более 600 статей и обзоров во всесоюзных и зарубежных журналах, получил около 70 авторских свидетельств на изобретения. Первая его обзорная статья была опубликована в 1964 году в журнале “Успехи химии Академии наук СССР” и называлась “Современные представления о пластификации полимеров”. Около 1 000 докладов на конференциях разных рангов было сделано им и его учениками. Желание привлечь к своей школе внимание широкой научной общественности способствовало тому, что он стал организатором и председателем

оргкомитетов всесоюзных конференций: по применению пластмасс в строительстве, по модификации эпоксидных полимеров, по пластификации полимеров. Кроме того, он был активным членом оргкомитетов многих других научных конференций в Казани и других городах Союза. Владимира Александровича связывали тесные научные контакты и личные дружеские отношения со многими известными учеными в области модификации полимеров – Френкелем С.Я., Тагер А.А., Козловым П.В., Кирпичниковым П.А., Кузнецовым Е.В., Кулезневым В.Н., Гулем В.Е., Соломко В.П., Николаевым А.Ф., Яковлевым А.Д., Минскером К.С., Розенбергом Б.А., Хрулевым В.М., Зеленым Ю.В., Маклаковым А.И., Тейтельбаумом Б.Я., Богдановым А.П., Мощанским Н.А., Карливаном В.П. и другими.

Владимир Александрович был инициатором издания и ответственным редактором межвузовского сборника научных трудов “Полимерные строительные материалы”, где печатались работы ученых вузов Казани и других городов. При его жизни вышло 4 выпуска сборника.

Сейчас в КГАСА на разных кафедрах работают 23 его бывших ученика - докторов и кандидатов наук. На кафедре ТСМИК преподавателями работают 11 учеников Владимира Александровича, среди них три профессора.

Оставаясь продолжателями научной школы В.А.Воскресенского, мы, следуя его принципам неутомимого научного поиска, стремимся нарастить накопленное его трудом и продлить тем самым память о нем и обогатить его научное наследие».

Конечно, уже прошло более 20 лет после Первых Воскресенских чтений, многое изменилось в той статистике данных, которые приводил Вадим Григорьевич Хозин. Этому нельзя удивляться за это время произошли коренные изменения вообще в стране. Но, если вчитаться в те тексты воспоминаний учеников, друзей и коллег Владимира Александровича, приведенные в материалах конференции, то можно подписаться под каждым сказанным в них словом и сейчас.

В воспоминаниях его первой аспирантки Е.М.Орловой и доцента кафедры БЖД В.И.Корчагиной говорится: «После ухода Владимира Александровича на памяти осталось многое: и учебный корпус и спортивный зал, и кафедра с лабораториями и многое еще, и самое главное, большое его достижение – то, что называется «школа» - последователи – сами теперь уже руководители и

воспитатели, догнавшие своего учителя по научным рангам, а может быть, поднявшие планку и выше, но все равно остающиеся его воспитанниками по главным жизненным принципам».

Его ученики работали и работают не только на родной кафедре, а были на самых первых рядах различных структур вуза, занимая важные должности, что как раз подтверждает их возможности, заложенные и воспитанные Воскресенским В.А.



*Рис.5. Ученики Воскресенского В.А. – сотрудники кафедры пластических масс.1999 год:
1 ряд сверху: Попов В.И., Вороновский Н.Е., Хозин В.Г., Фаррахов А.Г.
2 ряд: Санникова В.И., Мурафа А.В., Резник Е.А., Нагуманова Э.И., Абдрахманова Л.А.*

2004 год

Вторые Воскресенские чтения посвящены 90-летию со дня рождения Воскресенского В.А. Эта была очень обширная насыщенная конференция, на которой было сделано 16 пленарных докладов, посвященных различным аспектам полимерного строительного материаловедения [13]. Основные тематические направления:

- Теоретические вопросы полимерного строительного материаловедения;
- Полимерные строительные материалы различного функционального назначения;
- Строительные конструкции с применением пластмасс;
- Новые методы переработки, оборудование и средства технологического оснащения в производстве полимерных строительных материалов;
- Вопросы эксплуатационной долговечности полимерных строительных материалов и методы ее оценки;
- Вопросы экологии и безопасности технологических процессов.

С проблемным докладом выступил доктор технических наук Хрулев В.М. – друг и коллега Воскресенского В.А. на тему «Научные представления о полимерных композиционных материалах в рамках учебных программ строительных вузов» [14]. В эти годы уже никто не отрицал важность полимерных материалов, как строительной продукции, занявшей свою, вполне обоснованную нишу среди исконно традиционных строительных материалов на основе неорганического сырья.

Хрулев В.М. отметил, что только в трех строительных вузах России были открыты специализированные кафедры полимерных строительных материалов – Москве, Казани и Новосибирске. Этот факт остается важным этапом развития строительной науки в России. Инициативную роль в этом сыграла подвижническая деятельность В.А.Воскресенского, его участие в разработке новых учебных программ, укреплении позиций вузовской науки в вопросах теории и технологии композиционных материалов. Большинство строительных материалов на основе полимерного сырья – это как раз яркие представители композиционных материалов. Изучение их внесло большой вклад в учение о композиционных системах, особенно если речь идет о материалах

искусственного происхождения независимо от природы компонентов – органической или неорганической.

С докладами выступили многие ведущие ученые из строительных вузов России (д.т.н.Пичугин из Новосибирского ГАСУ, д.т.н.Хрулев В.М. из Новосибирского ГАСУ, д.т.н.Селяев В.Ф из Мордовского ГУ, д.т.н. Готлиб Е.М., д.т.н.Кимельблат В.И., д.т.н.Хакимуллин Ю.Н. из Казанского ГТУ-КХТИ, д.т.н.Галимов Э.Р. из Казанского ГТУ–КАИ), и, безусловно, сотрудники КазГАСА.



Рис.5. Выступление одного из ведущих ученых в области полимерных строительных материалов профессора Хрулева В.М. 2004 год

О реальных возможностях применения полимеров в строительстве рассказал Хозин В.Г. Им был сделан глубокий анализ новых возможностей применения полимерных материалов в строительстве, не только с точки зрения их эксплуатационных свойств, но и с точки зрения тех научных достижений, которые позволили по-новому взглянуть не только на собственную уникальность свойств полимеров, но и на безграничную возможность их модификации.

Впервые, в рамках чтений были представлены стендовые доклады молодых ученых, которые горячо обсуждались участниками конференции. Начинающие исследователи, в основном, аспиранты, выступили с краткими

сообщениями по темам своих работ, выслушали мнение «корифеев» и получили у них полезные консультации.

Примечательно, что в программе научной части конференции появились доклады, в которых просматривалась тематика исследований на стыке полимерных и традиционных строительных материалов. В этом плане полимеры были представлены или как добавки в составе традиционных неорганических вяжущих или как изделия различного функционального назначения в составе строительных конструкций. Речь шла о гидро- и теплоизоляционных материалах, о штукатурных смесях, о дорожных и кровельных материалах и т.д.

Воскресенские чтения приобрели свою популярность и значимость среди научной общественности, о чем говорит то, что значительно расширилась не только тематическая часть чтений, но и география городов-участников их многих регионов России: Казань, Новосибирск, Пенза, Иваново, Саранск, Москва, Тула, Липецк, Тамбов и др.

2009 год

Специфика Третьих Воскресенских чтений, посвященных 95-летию со дня рождения Воскресенского В.А., состояла в том, что наряду с научными докладами прошли презентации предприятий-производителей полимерных строительных материалов и строительных организаций-потребителей полимерной продукции [15]. Свою продукцию на чтениях презентовали следующие организации:

1. ООО «Стройпластмасс-СП» из Ульяновской области [16], основное направление деятельности которого – производство материалов на базе переработки ПВХ и других полимеров. За почти 20-летнее существование предприятие стало крупным производителем строительных отделочных и прочих материалов. Это и высококачественный бытовой линолеум, пластиковые отделочные доски и фурнитура к ним, полиэтиленовая пленка для сельскохозяйственного и мелиоративного строительства, напорные полиэтиленовые трубы, предназначенные для трубопроводов, транспортирующих воду, жидкие и газообразные вещества, а также нетканое лавсановое полотно как основу для теплоизоляционного линолеума, прокладочных материалов и др.;

2. ОАО «Казанский завод синтетического каучука» (КЗСК) [17] – одно из крупнейших на тот момент химических предприятий России, производящих продукцию на основе силикона: каучуки, резиновые смеси, герметики, мастики и компаунды. Завод является единственным в стране производителем полисульфидных олигомеров, он специализируется на выпуске специальных марок каучуков, а также на выпуске большого разнообразия химической продукции для потребителей России и зарубежья. На предприятии было освоено производство продукции строительного назначения под брендом MaxSil – это силиконовые общестроительные герметики и полиуретановые мастики. Широкий перечень полезных свойств позволяет использовать продукцию для внутренних и наружных общестроительных и ремонтных работ: для заделки щелей, уплотнения и герметизации различных стыков, монтажа сантехники и керамической плитки, производства и монтажа стеклопакетов, остекления деревянных, пластиковых и металлических переплетов и др. виды работ;

3. ОАО «Химический завод им.Л.Я.Карпова», г.Менделеевск, РТ [18]. ОАО «Химический завод им.Л.Я.Карпова» основан в 1868 году и по праву

считается старейшим предприятием химической индустрии России. предприятие выпускает около 40 видов химической продукции. Для строительной индустрии и дорожного строительства предприятие с 2006 года производит утеплитель нового поколения – теплоизоляционные плиты из экструдированного пенополистирола (XPS) торговой марки ТИМПЛЭКС. ТИМПЛЭКС – это теплоизоляционный материал (ТИМ) с уникальным сочетанием свойств, один из самых современных и эффективных с точки зрения энергосбережения. Низкая теплопроводность, практически нулевое водопоглощение и высокая механическая прочность делают его незаменимым в гражданском и промышленном строительстве. Материал нашел широкое применение при утеплении ограждающих конструкций жилых домов, зданий, ферм, бань, гаражей, балконов и теплиц (стены, фундамент, полы, кровля);

4. ООО «Завод герметизирующих материалов», г.Дзержинск Нижегородской обл. [19]. Предприятие специализируется на разработке, производстве герметизирующих материалов и технологий герметизации. Серия герметизирующих материалов «Абрис» включает более десятка модификаций товарной продукции. Вся продукция завода сертифицирована. Система менеджмента качества сертифицирована на соответствие требованиям стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2001. ООО «Завод герметизирующих материалов» совместно с ведущими научно-исследовательскими и проектными организациями выпустил ряд нормативных документов, имеющих характер руководств, указаний по применению, материалов для проектирования. Большая научная работа ведется по разработке основных принципов совместимости герметиков и других строительных материалов и изделий.

Особый интерес на чтениях вызвали доклады ведущих ученых из строительно-архитектурных и технологических вузов России д.т.н.Пичугина А.П., д.т.н.Сулейманова А.М., д.т.н.Кимельблата В.И., д.т.н.Хакимуллина Ю.Н. Основные тематические направления выступлений касались следующих вопросов:

- Модификация, структура и свойства полимерных строительных материалов, технология их производства и переработки в изделия и конструкции; функциональная долговечность и методы ее прогнозирования;
- Полимерные тепло- и звукоизоляционные материалы и изделия, конструктивные варианты применения;
- Полимеры в архитектурно-строительных конструкциях;

- Современные гидроизоляционные материалы и герметики на основе и с применением полимеров; полимеры в антикоррозионной защите строительных конструкций;

- Применение полимеров как функциональных добавок в традиционные строительные материалы; полимеры в качестве вспомогательных материалов и изделий в технологии производства строительных материалов, изделий и конструкций и производстве СМР;

- Полимерные материалы в покрытиях полов, декоративной и полифункциональной облицовке зданий и сооружений;

- Полимеры в транспортном строительстве;

- Экономика применения полимеров в строительстве;

- Переработка полимерных отходов в строительные материалы и изделия.

Оживленно и с интересом слушателей прошел круглый стол на актуальную проблему «Полимерные нанокompозиты», руководителем которого был Хозин В.Г. Он рассказал об исследованиях кафедры ТСМИК в этом направлении в рамках научно-инновационного центра «Нанотех», которое создано как раз в 2009 году как малое инновационное предприятие ООО «НИЦ «Нанотех-СМ» с участием КазГАСУ. Деятельность центра будет направлена на проведение комплексных прикладных научных исследований в области нанотехнологий строительных материалов с привлечением к этой работе студентов старших курсов, аспирантов, соискателей ученых степеней, преподавателей различных кафедр КазГАСУ. Инновационные направления научных исследований в области нанотехнологий:

1. Наномодифицированные цементы низкой водопотребности с улучшенными эксплуатационными характеристиками;

2. Наномодифицированное высокопрочное быстротвердеющее вяжущее с использованием цеолитсодержащих мергелей РТ;

3. Базальтопластиковая арматура на наноструктурированных гибридных связующих;

4. Наномодифицированные карбамидные связующие для производства усиленных карбамидных пенопластов и древесно-стружечных плит;

5. Неавтоклавный пенобетон из сухой смеси, модифицированной нанодисперсными порошками;

6. Наномодифицированные битумные вяжущие;

7. Наномодификаторы для ПВХ и древесно-полимерные композиты на их основе.

8. Наномодифицированные керамические строительные материалы.

Свое отношение к данной проблеме и о перспективах развития нанотехнологий в строительном материаловедении высказали д.т.н.Огрель Л.Ю. из Белгородского государственного технологического университет им.В.Г.Шухова, д.т.н.Яковлев Г.И. из Ижевского государственного технического университета имени М.Т.Калашникова и к.т.н.Мангушева Т.А. – директор ООО «НПФ Рекон».



Рис.6. Много полезного получили для дальнейших работ молодые ученые. 2009 год

Д.т.н. Лариса Юрьевна Огрель на чтениях выступила с пленарным обзорным докладом «Управление структурообразованием олигомеров и полимерных композитов неорганическими наномодифкаторами» [20]. Было отмечено, что при всем разнообразии и достаточно обширном потоке исследований, посвященных модификации полимеров различными наночастицами, обобщающих данных, выявляющих закономерности и дающих развернутые ответы на поставленные вопросы – не существует. Собственно, такая же почти ситуация сохраняется и на сегодняшний день. Поэтому практически полностью, несмотря на огромный поток работ в этом направлении, можно согласиться с заключительными словами в докладе Огрель Л.Ю. в 2009 году «Очевидно, что основной задачей будущих исследований будет

установление четкой взаимосвязи между природой, пространственной структурой, типоморфизмом минеральных фаз нано- и микронаполнителей и физико-химическими свойствами модифицированных полимерных нанокомпозитов, а также выявление механизма упрочняющего действия наномодификаторов на полимерные материалы».

Наконец, уже можно утверждать, что Воскресенские научные чтения «Полимеры в строительстве», посвященные юбилеям Воскресенского В.А., стали традиционными. Владимир Александрович был инициатором издания и ответственным редактором межвузовского сборника научных трудов «Полимерные строительные материалы». По сути, материалы чтений являются продолжением традиций этого сборника научных трудов.

Кафедра ТСМИК продолжает участвовать в организации многих научных конференций международного и всероссийского уровня. Кафедра стала организатором всероссийской научной конференции «Олигомеры-97», явилась организатором научно-практического семинара «Проблемы долговечности при сертификации строительной продукции» (г.Казань-2003г.) совместно с Госстроем РФ. Впервые в России кафедра провела в стенах своего вуза (КГАСУ) выставку изобретений «Казанская Стройэврика-2004». На них представляются патенты в области строительных материалов, в том числе полимерных, и их технологий. Толчком для проведения выставки изобретений стало участие проф. Хозина В.Г. в двух традиционных мировых выставках интеллектуальной собственности: «Эврика-91» (г.Брюссель), «Импекс-92» (г.Питсбург), где были получены золотые медали. Научно-технические разработки сотрудников кафедры также представлялись на различных выставках, в частности, проект производства усиленного карбамидного пенопласта участвовал на III Казанской венчурной ярмарке (2008г.). Особо хочется сказать об издании в 2004 году научной монографии В.Г.Хозина «Усиление эпоксидных полимеров» [21], которая завоевала широкую популярность среди научной общественности, занимающейся материалами на основе эпоксидных смол, можно сказать второго после ПВХ полимера в строительстве, но уже среди класса термореактивных.

2014 год

Четвертые Воскресенские чтения – юбилейные, посвященные 100-летию со дня рождения Воскресенского В.А. Чтения прошли на высоком уровне, как организационном, так и научном. На открытии Чтений собралась почти вся научная общественность г.Казани.

Со вступительным словом выступил ректор КГАСУ д.т.н. Низамов Р.К., профессор кафедры ТСМИК, который еще студентом слушал лекции профессора Воскресенского В.А.

О развитии научной школы Воскресенского В.А. на кафедре ТСМИК рассказал заведующий кафедрой Хозин В.Г., показав, каким путем шло развитие исследований по высокомолекулярным соединениям в стенах КГАСУ.

Отличительная черта этих исследований, во-первых, в широком применении физических методов и физико-химический характер исследований и способов модификации промышленных полимеров: ПВХ и густосетчатых полимеров: эпоксидных, полиэфирных, фурановых. Тем более появилась возможность широкого их использования в своих исследованиях. Второе – практическая завершенность работ созданием новых методов получения композиционных материалов различного назначения: антикоррозионных покрытий и клеев, полимербетонов, стеклопластиков.

Впервые открыт и изучен эффект антипластификации эпоксидных полимеров (В.Г.Хозин), имеющий большое практическое значение; закономерности и механизм виброакустической модификации жидких реакционноспособных олигомеров (В.Г.Хозин, А.А.Каримов), особенно эффективной в технологии намоточных высокопрочных волокнистых композитов; структурные основы получения ударопрочных эпоксидных материалов (Готлиб Е.М., Соколова Ю.А.). Закономерности разрушения и долговечности конструкционных полимеров, эксплуатируемых в агрессивных средах (Рахимов Р.З.) заложили основу для расчета химически стойких изделий и конструкций из полимеров. Исследования структуры и свойств реакционноспособных жидких олигомеров продемонстрировали новые взгляды на процессы формирования из них твердых полимеров сетчатой структуры (В.Г.Хозин, В.М.Ланцов). Роль межмолекулярных взаимодействий в образовании взаимодействий в образовании высокомолекулярных полиуретанов широко исследовалась на кафедре физики (Л.И.Маклаков).



Рис.7. На открытии Четвертых Воскресенских чтений. 2014 год



Рис.8. В кулуарах конференции. 2014 год

Направление – получение, структура и свойства градиентных полимерных композитов (Л.А.Абдрахманова) открывает интересные возможности поверхностного усиления готовых изделий из полимеров путем их диффузионной пропитки реакционноспособными олигомерами с последующим отверждением.

В год 100-летия со дня рождения Воскресенского В.А. была подготовлена обширная выставка в музее университета, посвященная его деятельности как ученого и руководителя вуза. Слушатели чтений с интересом ознакомились с ее экспозицией.



*Рис.9. Приветственное слово ректора КГАСУ,
д.т.н. Низамова Рашида Курбангалиевича. 2014 год*

В самом сборнике [22] было решено представить тезисы докладов, в основном, молодых ученых с разных концов России и не только вузов. Уже по ним видно, как широко проникают органические синтетические полимеры в различные отрасли строительства в виде материалов различной функциональности, изделий и конструкций. Конечно, это не вся номенклатура и не все варианты эффективного применения полимеров в строительном комплексе, но потенциал и перспективы этого удивительного класса синтетических материалов ощущается четко.



Рис.10. О развитии научной школы Воскресенского В.А. на кафедре ТСМИК рассказывает ее заведующий д.т.н.Хозин В.Г. 2014 год

Школу для молодых ученых провел Чалых А.Е., проф., д.х.н., заведующий лабораторией структурно-морфологических исследований Института физической химии и электрохимии им.А.Н.Фрумкина РАН на тему «Пластификация и фазовое равновесие в полимерных системах». Эта была интересная лекция, которая была полезна не только молодым ученым, но и всем, кто изучает в той или иной степени полимерные материалы. Многие смогли получить консультации по интересующим их вопросам, что, конечно, послужило толчком для дальнейших исследований. Многие получили возможность договориться о совместных, полезных для всех работах.



Рис.11. Знакомство с экспозицией о В.А.Воскресенском в музее КГАСУ. 2014 год



Рис.12. Анатолий Евгеньевич Чалых с лекцией на школе для молодых ученых.2014 год

Одно из заседаний «Наследие Воскресенского В.А. в работах его учеников» было целиком посвящено выступлениям докторов наук – учеников Воскресенского В.А.: Галимова Э.Р., д.т.н., проф. – КНИТУ (КАИ); Готлиб Е.М., д.т.н., проф. – КНИТУ (КХТИ); Юсуповой Т.Н., д.х.н., проф. – ИОФХ им.А.Е.Арбузова КазНЦ РАН; Абдрахмановой Л.А., д.т.н., проф. – КГАСУ.



Рис.13. Д.т.н. Готлиб Елена Михайловна



Рис.14. Д.т.н. Галимов Энгель Рафикович



Рис.15. Д.х.н Юсупова Татьяна Николаевна



Рис.16. Д.т.н. Абдрахманова Ляйля Абдулловна

2019 год

Оргкомитет Пятых Воскресенских чтений «Полимеры в строительстве» принял решение, что работа будет проходить в заочном формате. Поэтому доклады прямых учеников Владимира Александровича и учеников его учеников, а также материалы докладов и других авторов – специалистов предприятий, производящих полимерные материалы строительного назначения, вошли в 7-ой номер научного интернет-журнала «Полимеры в строительстве» (научный интернет-журнал «Полимеры в строительстве» (№ 1 (7). 2019).

Оно доступно на сайте <http://polymer.kgasu.ru>) [23].

Это список учеников Владимира Александровича Воскресенского

1. Абдрахманова Л.А. - д.т.н.
2. Абрамова Е.И.
3. Белобородов В.А.
4. Будник Ю.М.
5. Булах В.И.
6. Вороновский Н.Е.
7. Громаков Н.С.
8. Галимов Э.Р. – д.т.н.
9. Готлиб Е.М. – д.т.н.
10. Гарифова Л.Х.
11. Гиниятуллин М.Х.
12. Донин М.А.
13. Джумадилов А.А.
14. Ершов В.М.
15. Ифутина С.А.
16. Изотов В.С.
17. Корчагина В.И.
18. Колпакова Г.В.
19. Кудояров Н.Г.
20. Каримов А.А.
21. Кадырмятова Ф.М.
22. Киселева Р.С.
23. Кочуров И.Ф.
24. Машкова В.В.
25. Мурафа А.В.
26. Муртазин Н.З.
27. Нагуманова Э.И.
28. Орлова Е.М.
29. Попов В.И.
30. Полянский А.А.
31. Прохорова Н.С.
32. Рахимов Р.З. – д.т.н.
33. Резник Е.А.
34. Рудницкий В.П.
35. Санникова В.И.
36. Соколова Ю.А. – д.т.н.
37. Соколов Г.М. – д.т.н.
38. Султанаев Р.М.
39. Секерина Н.В.
40. Серяков Г.В.
41. Тимергалеев Р.Г.
42. Туишев Ш.М.
43. Ушакова Г.Г.
44. Фаррахов А.Г.
45. Хозин В.Г. – д.т.н.
46. Хабибуллин Ю.Х.
47. Череватский А.М.
48. Черменская А.В.
49. Шарифуллин А.Ш.
50. Шарафутдинов М.Н.
51. Эпштейн Л.Г.
52. Юсупова Т.Н. – д.х.н.

В заключение хочется сказать следующее. Несмотря на то, что уже более 35 лет, как нет рядом с нами Владимира Александровича, мы, его ученики, по-прежнему стараемся равняться на него. Сложно сказать, получается ли это? Сейчас другие времена, и, казалось бы, другие ценности в жизни. Но думается что нравственные основы, духовные приоритеты не меняются и не должны меняться. Ведь, не самое главное, каких высот достиг человек в своей карьере, они уйдут вместе с ним. А главное тот след, что он оставил после себя. Владимир Александрович оставил нам – своим ученикам – идеи и идеалы, связанные с наукой.

*Поэтому подписываемся самым высоким для нас званием:
ученики Воскресенского В.А.*

Список использованной литературы:

1. Татарская энциклопедия (Институт Татарской энциклопедии АН РТ, Казань, 2002, Т.1, С.629.
2. В.А.Воскресенский, Е.М.Орлова. Современные представления о пластификации полимеров / Успехи химии. Т.33. Вып.3. 1964. С.320-333.
3. В.А.Каргин, А.И.Китайгородский, Г.Л.Слонимский / Коллоидный журнал. Т.19. 1957. С.132.
4. В.А.Воскресенский, Е.М.Орлова, Е.И.Абрамова, Н.С.Прохорова Пластификация полимеров / Успехи химии. 1971. Т.XL. вып.1. С.142-160.
5. В.А.Каргин, Т.И.Соголова / Журнал прикладной химии. 1949. Т.23. С.530.
6. Б.Я.Тейтельбаум / Высокомолекулярные соединения. 1962. Т.17. С.439.
7. Г.В.Виноградов, А.Я.Малкин, Н.В.Прозоровская, В.А.Каргин / Доклады Академии наук СССР. 1964. Т.154. С.890.
8. И.Н. Разинская, П.В.Козлов, Б.П. Штаркман / Пластические массы. 1964. № 1. С.55.
9. А.А.Тагер. Переработка пластических масс / Изд-во Химия. М.: 1966.
10. М.С.Акутин, Г.А.Озеров. Новое в переработке полимеров / Изд-во «Мир». М.: 1969.
11. Полимеры в строительстве / Сборник научных трудов Первых Воскресенских чтений. 1999. Казань. 93 с.
12. В.Г.Хозин. Научная школа профессора Воскресенского В.А. / Сборник научных трудов Первых Воскресенских чтений. Казань. 1999. Казань. С.6-12.
13. Полимеры в строительстве / Сборник научных трудов Вторых Воскресенских чтений. 2004. Казань. 116 с.
14. В.М.Хрулев. Научные представления о полимерных композиционных материалах в рамках учебных программ строительных вузов / Сборник научных трудов Вторых Воскресенских чтений. 2004. Казань. С.14-18.
15. Полимеры в строительстве / Сборник научных трудов Третьих Воскресенских чтений. 2009. Казань. 147 с.

16. Латыпова А.П. Полимерные материалы ООО «Стройпластмасс-СП» / Сборник научных трудов Третьих Воскресенских чтений. 2009. Казань. С.124-125.
17. ООО «Казанский завод синтетического каучука» [стенд] / Сборник научных трудов Третьих Воскресенских чтений. 2009. Казань. С.135-137.
18. Продукция ОАО «Химический завод им.Л.Я.Карпова [стенд] / Сборник научных трудов Третьих Воскресенских чтений. 2009. Казань. С.138-139.
19. Т.А.Артамонова, Г.А.Савченкова. Герметики серии АБРИС, основные свойства и применение в строительстве / Сборник научных трудов Третьих Воскресенских чтений. 2009. Казань. С.131-134.
20. Огрель Л.Ю., Строкова В.В., Ли Яхо, Джан Баоде. Управление структурообразованием олигомеров и полимерных композитов неорганическими наномодифкаторами / Сборник научных трудов Третьих Воскресенских чтений. 2009. Казань. С.73-76.
21. В.Г.Хозин. Усиление эпоксидных полимеров. научная монография / Казань: Изд-во ПИК «Дом печати». 2004. 446 с.
22. Полимеры в строительстве / Сборник научных трудов Четвертых Воскресенских чтений. 2014. Казань. 95 с.
23. Полимеры в строительстве / Сборник научных трудов Пярых Воскресенских чтений. / научный интернет-журнал «Полимеры в строительстве» № 1 (7). 2019. 91 с. доступно на сайте <http://polymer.kgasu.ru>)

Информация для рекламодателей

Information for advertisers

Сетевое издание «Полимеры в строительстве: научный Интернет-журнал» доступно читателю в формате pdf.

Рекламный материал представляется в редакцию в электронном виде на электронный адрес: polymer.kgasu@yandex.ru в соответствии со следующими требованиями: оформление текста рекламы осуществляется в редакторе **Word** со вставлением в текст рисунков (фотографий, графиков, иллюстраций) из файлов формата **.jpeg**. Все рисунки и фотографии должны быть контрастными и иметь разрешение не менее 300 dpi. Иллюстративный материал желательно представлять в цветном варианте.

Стоимость размещения рекламы:

- 1/2 листа формата А4 – 3 000 рублей;
- лист формата А4 – 5 000 рублей.

Если вам потребуется дополнительная информация об условиях размещения рекламы в сетевом издании, пожалуйста, свяжитесь с нами по e-mail: polymer.kgasu@yandex.ru, khozin@kgasu.ru, laa@kgasu.ru.

Условия представления статей и требования к ним

Terms submitting articles and their requirements

1. Авторы представляют рукописи в редакцию в электронном виде (по электронной почте: polymer.kgasu@yandex.ru, khozin@kgasu.ru, laa@kgasu.ru) в соответствии с правилами оформления материалов, приведенными в приложении № 1 (текстовый и графический материал).

2. Представляемые статьи должны соответствовать структуре, приведенной в приложении № 2 (указание места работы всех авторов, их должностей, ученых степеней, ученых званий, название и аннотация статьи, ключевые слова, контактная информация для переписки).

3. Библиографический список приводится после текста статьи в формате, установленном сетевым изданием, из числа, предусмотренных действующим ГОСТом. Примеры оформления библиографических ссылок даны в приложении № 3.

4. Присланная статья будет рецензироваться редакционной коллегией сетевого издания. Редакция предоставляет рецензии по запросам авторам рукописей и экспертным советам в ВАК.

5. Опубликование статей в сетевом издании осуществляется на бесплатной основе.

6. После рассмотрения материалов редакция уведомляет авторов о своем решении электронным письмом. В случае отказа в публикации статьи редакция направляет автору мотивированный отказ.

7. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за достоверность приведенных сведений и за использование данных, не подлежащих открытой публикации. Редакция оставляет за собой право внесения редакторской правки. Редакция может опубликовать материалы, не разделяя точку зрения автора (в порядке обсуждения).

8. Аннотации статей, ключевые слова, информация об авторах будут находиться в свободном доступе в Интернете на русском и английском языках: полнотекстовые версии статей – в свободном доступе или доступными только для подписчиков не позднее, чем через год после выхода сетевого издания.

9. Редакция не несет ответственность за содержание рекламы и объявлений.

10. Перепечатка материалов из журнала возможна лишь с письменного разрешения редакции.

Уважаемые авторы, в целях экономии времени следуйте правилам оформления статей в сетевом издании.

Приложение № 1

Правила оформления материалов

Статьи представляются по электронной почте: polymer.kgasu@yandex.ru, khozin@kgasu.ru, laa@kgasu.ru и оформляются следующим образом.

Оформление текста статьи:

- ✓ объем статьи – не менее 3 и не более 15 страниц формата А4;
- ✓ поля: по 2 см с каждой стороны;
- ✓ основной текст статьи набирается в редакторе Word (.doc, .docx) без переносов;
- ✓ шрифт основного текста – Times New Roman, размер – 14, межстрочный интервал – 1,0;
- ✓ отступ первой строки абзаца – 1,25 см;
- ✓ сложные формулы выполняются при помощи встроенного в WinWord редактора формул MS Equation 3.0;
- ✓ формулы располагаются по центру без отступа, их порядковый номер указывается в круглых скобках и размещается на странице справа. Единственная в статье формула не нумеруется. Сверху и снизу формулы не отделяются от текста дополнительным интервалом;
- ✓ для ссылок на формулы в тексте используются круглые скобки – (1), на литературные источники – квадратные скобки [1];
- ✓ библиографический список приводится шрифтом размером 12.

Оформление графического материала:

- ✓ иллюстрации, рисунки, графики и фотографии вставляются в текст после первого упоминания о них из файлов формата .jpeg;

- ✓ подрисуночные подписи даются под иллюстрациями по центру после слова *Рис.* с порядковым номером (шрифт – 12, полужирный). Единственный рисунок в тексте не нумеруется;
- ✓ между подписью к рисунку и последующим текстом – один междустрочный интервал;
- ✓ все рисунки и фотографии должны быть контрастными и иметь разрешение не менее 300 dpi. Иллюстративный материал желательно представлять в цветном варианте;
- ✓ графики нельзя выполнять тонкими линиями (толщина линий – не менее 0,2 мм);
- ✓ ксерокопированные, а также плохо отсканированные рисунки из книг и журналов не принимаются;
- ✓ слово *Таблица* с порядковым номером располагается справа. На следующей строке приводится заголовок к таблице по центру без отступа (шрифт – 12, полужирный). Между таблицей и текстом – один междустрочный интервал. Единственная таблица в статье не нумеруется.

Приложение № 2

Структура статьи

Автор(ы): фотография, обязательное указание мест работы всех авторов, их должностей, ученых степеней, ученых званий (на русском и английском языках).

Заглавие (на русском и английском языках).

Аннотация (на русском и английском языках).

Ключевые слова (на русском и английском языках).

Текст статьи (на русском языке).

Библиографический список в формате, установленном журналом, из числа предусмотренных действующим ГОСТом (на русском и английском языках).

Контактная информация для переписки (на русском и английском языках).

Приложение № 3

Примеры оформления библиографических ссылок

Библиографический список приводится после текста статьи на русском и английском языках. Все ссылки в списке последовательно нумеруются.

1. Описание книги одного автора.

Описание книги начинается с фамилии автора, если книга имеет не более трех авторов. Перед заглавием пишется только первый автор.

Гузеев В.В. Структура и свойства наполненного ПВХ. – СПб.: Научные основы и технологии, 2012, 284 с.

Гузеев В.В. и др. Структура и свойства наполненного ПВХ / В.В.Гузеев, В.В.Гузеев, В.В.Гузеев. СПб.: Научные основы и технологии, 2012, 284 с.

2. Описание книги четырех и более авторов.

Описание книги начинается с заглавия, если она написана четырьмя и более авторами. Все авторы пишутся только в сведениях об ответственности. При необходимости их количество сокращают. Также дается описание коллективных монографий, сборников статей.

Структура и свойства наполненного ПВХ / В.В.Гузеев, В.В.Гузеев, В.В.Гузеев и др. СПб.: Научные основы и технологии, 2012, 284 с.

3. Описание статьи из журнала

Абдрахманова Л.А., Хозин В.Г., Майсурадзе Н.В. Разработка способа усиления эпоксидных полимерных материалов // Известия вузов, Строительство. 1993. № 5. С.115-118.

4. Описание нормативных актов

О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации: Федеральный закон от 31 мая 2001г. № 73-ФЗ // Ведомости Федерального собрания Российской Федерации. 2001. № 17. Ст.940. С.11-28.

5. Описание отчетов о НИР

Проведение испытания теплотехнических свойств камер КХС-12-В3 и КХС-2-12-3: Отчет о НИР (промежуточ.) / Всесоюзный заочный институт пищевой промышленности (ВЗИПП); Руководитель В.М.Шавра. ОЦО 102ТЗ; № ГР8005-7138; Инв.№ 5119699. М., 1981. 90 с.

6. Описание патентных документов

Патент на изобретение № 2450037. Древесно-полимерная композиция на основе жесткого поливинилхлорида. Бурнашев А.И., Абдрахманова Л.А., Низамов Р.К., Колесникова И.В., Хозин В.Г. по заявке № 20101513/05 опубликовано: 10.05.2012, бюлл.№ 13.

7. Описание электронных научных изданий

Иванов А.А. Синтетическая природа маски в актерском искусстве // Культура&общество: электронный журнал. М.: МГУКИ, 2004. № государственной регистрации 0420600016. URL: <http://www.e-culture.ru/Articles/2006/Ivanov.pdf> (дата обращения: 12.08.2006).

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор	доктор технических наук, профессор Хозин В.Г.
Заместитель главного редактора	доктор технических наук, профессор Абдрахманова Л.А.
Заместитель главного редактора по финансовым вопросам	Бобырева Н.И.
Помощник главного редактора	Синцова Л.В.
Технический администратор	Фалеев В.И.
Переводчик	Чутаев Б.Р.

Адрес редакции:

420043, Российская Федерация, Республика Татарстан,
г.Казань, ул.Зеленая, д.1, КГАСУ, кафедра ТСМИК

Интернет: <http://polymer.kgasu.ru>

E-mail: polymer.kgasu@yandex.ru

Регистрационный номер издания, как средства массовой информации

Эл № ФС77-56829 от 29.01.2014г.

Учредитель сетевого издания

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный
архитектурно-строительный университет»

Дата размещения на сайте:

21 декабря 2020 года

Минимальные системные требования, необходимые для доступа к изданию:

- операционная система: Windows/Linux/Mac;
- частота процессора: от 100 MHz и выше;
- оперативная память: 64 Mb;
- память на жестком диске: 20 Mb;
- необходимые программы: Adobe Acrobat Reader 5.0 и выше;
- Internet-браузер, совместимый с вашей операционной системой.