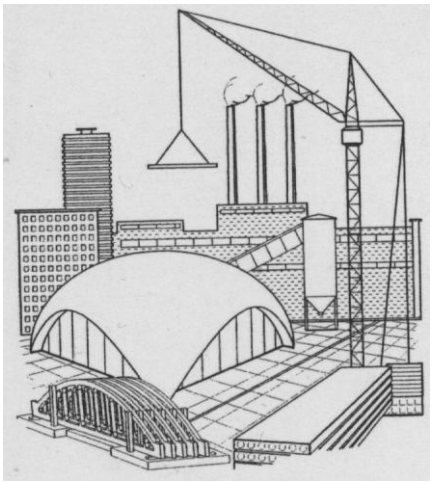
Федеральное агентство по образованию
Администрация Волгоградской области
Администрация городского округа «г. Михайловка» Волгоградской области
ОАО «Себряковцемент»
Волгоградское региональное отделение Российского общества по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению
ГОУ ВПО «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»
Себряковский филиал ГОУ ВПО «Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета»

Социально-экономические и технологические проблемы развития строительного комплекса региона. Наука. Практика. Образование.

Материалы II Всероссийской научно-практической конференции (на базе СФ ВолгГАСУ) 18-19 декабря 2008 года

ЧАСТЬ I



Волгоград 2008

УДК 338.45.69

ББК 65.31

С 692

Редакционная коллегия: проф. Калашников С.Ю., проф. Богомолов А.Н., проф. Т.К. Акчурин, доц. Т.А. Забазнова, проф. М.К. Беляев, проф. Б.А. Навроцкий, проф. В.А. Бабкин, доц. С.А. Волконская.

С692

Социально-экономические и технологические проблемы развития строительного комплекса региона. Наука. Практика. Образование. Материалы II Всероссийская научно-практическая конференция (на базе СФ ВолгГАСУ) 18-19 декабря 2008 года, г. Михайловка, Волгоградской области: В трёх ч./Волгогр.гос.архит.-строит.ун-т. Волгоград: ВолгГАСУ, 2008г., ч.1, 186 с.

ISBN

В материалах представлены теоретические и экспериментальные результаты исследований в области региональных и социально-экономических проблем развития строительного комплекса Волгоградской области по следующим направлениям: стратегия развития строительного комплекса и ЖКХ в регионе;социально-экономические аспекты развития строительного комплекса и ЖКХ региона;образовательные услуги, как фактор развития строительного комплекса; инноватика в технике и технологиях. В материалах содержатся статьи и доклады участников конференции: представителей органов власти, ведущих специалистов, жилищно- коммунальных служб, строительных организаций, ученых и преподавателей вузов по выше указанным направлениям.

Предназначены для научных и инженерно-технических работников, преподавателей вузов и аспирантов.

УДК 338.45.69

ББК 65.31

ISBN

© Авторы материалов конференции, 2008

© Государственное учреждение высшего профессионального образования «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Содержание

СТРАТЕНИЯ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА И ЖКХ В РЕГИОНЕ И ИННОВАТИКА В ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИЯХ.

Спиридонова А.А., Шурховецкая Е.А.,Мазница Е.М. Приотритетные национальные проекты: «Доступное и комфортное жильё-гражданам России»……..**……7**
Пиунов Е.М. Новая технология бестраншейной прокладки инженерных сетей**……11**
Шестеркин В.Д.,Волконская С.А.,Решение проблемы строительства доступного жилья, с применением местного сырья**……15**
Борисова Н.И., Хватаева А.С. Повышение конкурентоспособности предприятий ЖКХ путём улучшения качества предоставляемых услуг**……17**
Гец В.А. Подходы к выбору и обоснованию стратегии развития строительного предприятия в современных условиях**……24**
Мензелинцева Н.В., Карапузова Н.Ю.Разработка мероприятий по снижению запыленности воздуха рабочих зон деревообрабатывающего цеха по производству столярно-строительных изделий**…….31**
Акчурин Т.К., Пушкарский К.А., Влияние физико-химических процессов , происходящих при обжиге глинистых материалов на подбор состава шихты при производстве керамзита.**…….33**
Акчурин Т.К., Пушкарский К.А.Получение керамзитовых теплоизоляционных материалов с использованием техногенных отходов металлообрабатывающих предприятий**……41**
Вовко В.В., Котляревский А.А., Лукьяница С.В.Эффективный теплоизоляционный материал на основе сырьевых ресурсов Волгоградской области**……44**
Акчурин Г.Т., Простотова А.В. К вопросу о развитии биллинговых систем в ЖКХ муниципальных образований**……47**
Котляревский А.А., Вовко В.В., Акчурин Т.К. Повышение долговечности асфальтобетонных покрытий путем использования модифицированных литых асфальтобетонных смесей**……52**
Кусмарцева О.А. Применение фибробетона, как способ повышения эффективности строительства в условиях кризиса**……59**
Никифорова М.Е. Экологическое домостроение как фактор развития волгоградской области**……61**
Бурлаченко О. В., Киселева М. Н.Повышение абразивной износостойкости упрочненных поверхностей трения строительных машин и оборудования**……65**
Бурлаченко О. В.,Клочков Д. П.Повышение износостойкости деталей строительных машин и оборудования применением ультразвуковых колебаний в процессе обработки поверхностей трения**……68**
Князев А.П., Князева Г.Н. Геоэкологическое состояние искусственных водоемов Хоперско-Бузулукской равнины, в пределах Волгоградской области**……71**
Князев А.П. Геоэкологическое состояние бассейна р. Тишанка (в пределах г. Михайловка)**……76**
Бабкин В.А., Цыканов А.В.Квантово-химическое изучение механизма протонирования этилена**……82**
Бабкин В.А., Шатеев А.А.Геометрическое и электронное строение молекулы жидкого кристалла $Si_{16}O_{20}C_{16}H_{56}$**……87**
Киселева М.Н. Методы определения напряженно-деформированного состояния в тонкостенных упругих стержнях замкнутого профиля**……90**
Кужель В.Н.,Статун А.С.,Соловьев А.В., Якименко И.В., Богомолова О.А., Качурин Я.В. К вопросу оценки рисков возникновения оползневого процесса**……92**
Кужель В.Н. , Статун А.С. , Соловьев А.В. , Якименко И.В., Богомолова О.А. Качурин Я.В. К вопросу опространствен-ном характере задачи о расчете величины коэффициента устойчивости грунтового откоса **…99**
Степаненко О.С.,Никонорова Ю.А.Экологическое страхование**……106**
Бабкин В.А., Цыканов А.В.Квантово-химический расчет молекул моно, ди, тринитроцеллюлозы методом MNDO**……111**
Соколов П.Э. Загрязнение окружающей среды радоном при обжиге строительных материалов**…….115**
Денисов А.А.Хозяйственная деятельность человека и оврагообразование**……119**
Акчурин Т.К., Потапова О.К., Майорова Л.С., Цебоева Т.К.Ресурсо-сберегающая технология производства мелкозернистых бетонов с использованием местных строительных материалов**……122**
Степаненко О.С., Никонорова Ю.А.Проблемы и перспективы развития экологического страхования**……..125**
Чистякова К.С.Техническое перевооружение цеха по производству наружных стеновых панелей**……130**
Бабкин В.А., Андреев Д. С., Шестёркин В. Д.Квантово-химический расчет молекулы формальдегида методом AB INITIO**……133**
Князев А.П., Бабкин В.А. Экологическое состояние воздушного бассейна г. Михайловка**……136**
Князев А.П.Экология малых городов (на примере г. Михайловка)**……140**
Володина И. В., Седых Н.В. Влияние экологических и социальных факторов на состояние здоровья молодёжи Волгоградской области**……146**

Мензелинцева Н.В., Плеханова Л.И. Анализ запылённости воздуха рабочих зон асфальтобетонных заводов **……151**
Бабкин В.А., Дмитриев В.Ю., Ахвердян М.Р.,Максимова Е.А., Заиков Г.Е. Теоретическая оценка кислотной силы линейных олефинов катионной полимеризации**……..154**
Бабкин В.А.,Андреев Д. С., Князев А.П., Чернова Н.С., Александрова Т.С.Квантово-химический расчет молекулы винилхлорида методом AB INITIO**……157**
Филатов Н.В. Уменьшение шумности газового потока**……..…159**
Бабкин В.А., Андреев Д. С. Квантовохимический расчёт мономеров катионной полимеризации разветвленных в β- положении по отношению к двойной связи**……..……..……..……..164**
Бабкин В.А., Галёнкин В.В.Квантово-химический расчет молекул мономеров катионной полимеризации, разветвленных в α-положение по отношению к двойной связи методом MNDO**……...……..171**
Бабкин В.А., Дмитриев В.Ю., Савин Г.А., Заиков Г.Е.О связи кислотной силы компонентов синтеза 5-ацетилоксиметил-2-хлор-5-этил-1,3,2-диоксафосфоринана**……181**

Участники конференции

- Администрация Волгоградской области
- Администрация г.Михайловки Волгоградской области
- ОАО «Себряковцемент»
- Волгоградское региональное отделение Российского общества по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению
- ГОУ ВПО «Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»
- Себряковский филиал ГОУ ВПО «Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета»
- Волгоградский государственный университет
- Волгоградский государственный педагогический университет
- Волгоградский государственный технический университет
- Волгоградский государственный архитектурно – строительный университет
- Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия
- Южно- российский государственный университет экономики и сервиса
- Северо- кавказский государственный технический университет
- Тюменский государственный архитектурно- строительный университет
- ФГУ ДСД «Черноморье» г. Сочи
- Самарский государственный экономический университет
- Московский институт биохимической физики

Стратегия развития строительного комплекса и ЖКХ в регионе. Инноватика в технике и технологиях.

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ: «ДОСТУПНОЕ И КОМФОРТНОЕ ЖИЛЬЕ – ГРАЖДАНАМ РОССИИ»

Спиридонова А.А. Шурховецкая Е.А., Мазница Е.М.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Наша работа посвящена приоритетному национальному проекту **«Доступное и комфортное жилье – гражданам России»** на первом этапе реализации (2006–2007гг.) включает четыре направления «Повышение доступности жилья», «Увеличение объемов ипотечного жилищного кредитования», «Увеличение объемов жилищного строительства и модернизация объектов коммунальной инфраструктуры», «Выполнение государственных обязательств по предоставлению жилья категориям граждан, установленных федеральным законодательством».

Как рождалась идея национальных проектов? Повышение качества жизни граждан России – ключевой вопрос государственной политики. Системный экономический кризис, издержки приватизации в сочетании с политическими спекуляциями на естественном стремлении людей к демократии, серьезные просчеты при проведении экономических и социальных реформ, – последнее десятилетие XX века стало периодом катастрофического социального упадка страны. За чертой бедности оказалась фактически треть населения. Массовым явлением стали многомесячные задержки с выплатой пенсий, пособий, заработных плат. Люди были напуганы дефолтом, потерей в одночасье своих сбережений. Не верили уже и в то, что государство сможет исполнять даже минимальные социальные обязательства.

Вот с чем столкнулась власть, начавшая работать в 2000 году. Одной из мер преодоления сложившейся ситуации было создание национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России».

Основными направлениями и мероприятиями и параметрами приоритетного национального проекта " Доступное и комфортное жилье – гражданам России "стали:

- Повышение доступности жилья

- Увеличение объемов ипотечного жилищного кредитования

- Увеличение объемов жилищного строительства и модернизация объектов коммунальной инфраструктуры

-Обеспечение земельных участков коммунальной инфраструктурой в целях жилищного строительства

- Модернизация объектов коммунальной инфраструктуры

-Выполнение государственных обязательств по предоставлению жилья категориям граждан, установленных федеральным законодательством.

Реализация приоритетного национального проекта "Доступное и комфортное жилье - гражданам России" в Волгоградской области. В развитие федеральной целевой программы «Жилище» в регионе утвержден Закон Волгоградской области от 9 января 2007г. №1404-ОД "Об областной целевой программе "Жилище" на 2007-2010 гг.". Программа включает в себя семь подпрограмм: "Обновление градостроительной документации о градостроительном планировании территорий городских и сельских поселений Волгоградской области", "Создание информационных систем обеспечения градостроительной деятельности на территории Волгоградской области", "Реформирование и модернизация жилищно-коммунального хозяйства Волгоградской области" на 2007-2010 годы, "Переселение граждан, проживающих на территории Волгоградской области, из ветхого и аварийного жилищного фонда" на 2007-2010 годы, "Обеспечение земельных участков коммунальной инфраструктурой в целях жилищного строительства на территории Волгоградской области до 2010 года", "Молодой семье – доступное жилье" на 2007-2010 годы, "Развитие системы жилищного кредитования на территории Волгоградской области" на 2007-2010 годы.

За первые два месяца 2008 года в России построили 5,8 миллиона квадратных метров жилья ввели в эксплуатацию на территории Российской Федерации. Объем жилищного строительства в стране увеличился по

сравнению с показателями января-февраля прошлого года на 6,5%. За два месяца в стране появилось 60,7 тыс. новых квартир.

В Волгоградской области на 19% выросли объемы жилищного строительства.

В 2007 году в Волгоградской области сданы в эксплуатацию жилые дома на 8 тыс. квартир общей площадью около 758 тыс. кв. м. Это на 19% больше, чем в 2006 году. При этом индивидуальными застройщиками введены в строй жилые дома общей площадью более 410 тыс. кв. м, что почти в два раза превышает уровень предыдущего года. Об этом сообщает пресс-служба администрации Волгоградской области.

Среди городов региона наиболее высокие темпы роста жилищного строительства отмечены в Урюпинске (31%), Михайловке (16%). Среди районов в числе лидеров по увеличению ввода жилья – Алексеевский (в 7,2 раза), Дубовский (в 6,4 раза), Киквидзенский (в 3,8 раза), Кумылженский (в 3 раза), Михайловский (в 2,5 раза), Фроловский (в 2 раза).

Утверждены норматив стоимости квадратного метра общей площади жилья на первое полугодие этого года и средние рыночные цены на жилье в регионах.

Министерство регионального развития России (Минрегион) утвердило норматив стоимости квадратного метра общей площади жилья на первое полугодие 2008 года и средние рыночные цены жилплощади по субъектам Федерации на первый квартал этого года.

Согласно приказу Минрегиона, в первом полугодии этого года нормативная стоимость 1 кв. м жилья по России составляет 23,4 тыс. руб.

В 2007 году в рамках нацпроекта «Доступное жилье» в России построено 66 миллионов квадратных метров жилой площади.

Возраст участников программы обеспечения жильем молодых семей увеличен до 35 лет.

В 2008 году реализуется первый этап подпрограммы, который предполагает формирование земельных участков и проектирование объектов

строительства. В ходе второго этапа в течение 2009 - 2010 годов планируется предоставление земельных участков лицам, с которыми заключен муниципальный контракт на строительство, и осуществление муниципального жилищного строительства. Согласно прогнозу, благодаря реализации подпрограммы в Волгограде будет построено 15,8 тысячи квадратных метров муниципального жилья для семей, нуждающихся в улучшении жилищных условий.

Жилищная программа «Молодая семья». Программа молодая семья была разработана правительством РФ специально для того, чтобы молодые семьи России получили шанс на реальное приобретение доступного для их бюджета жилья.

Кредит «Молодая семья» - один из составляющих национального проекта «Доступное жилье». В рамках ипотечной программы «Молодая семья» государство предоставляет молодым семьям субсидию на приобретение жилья в размере 35% для молодых семей без детей, если возраст супругов не превышает 30 лет, и 40% при наличие одного или более детей.

В Волгоградской области в 2007 году впервые за последние 16 лет введено в эксплуатацию более 758 тысяч квадратных метров жилплощади. Сегодня на каждого волгоградца в среднем приходится 21 квадратный метр жилой площади, странах Европы этот показатель выше почти в два раза. Ожидается, что в 2008 году заданные темпы ежегодного роста строительства - в среднем на 14% - будут выдержаны, тогда эффективность возрастет.

Набирает обороты и программа ипотечного кредитования - из 9 миллиардов общей суммы взятых в области в 2007 году кредитов, 7,5 миллиардов - ипотечные. Однако такой вариант пока приемлем лишь для 5% населения. Оптимальный же показатель - 20%.

Пути решения жилищной проблемы:

- 1. Развитие массового производства индивидуального и малоэтажного домостроения.

- 2. Реализация крупных жилищных проектов, обязательное их обеспечение коммунальной, транспортной и социальной инфраструктурой.
- 3. Активное внедрение и использование новых, энерго- и ресурсосберегающих материалов и технологий в строительстве и капремонте.
- 4. Продолжать социальные программы, найти решение проблемы обеспечения социальным жильем малоимущих граждан.

Список литературы

www.rost.ru
www.mon.gov.ru/pro/
www.nacprojects.ru
www.admhmao.ur.ru/nac_proekt/frame.htm

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКИ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Е.М. Пиунов к.т.н.,доцент, зав. каф МАС СФ ВолгГАСУ

Предложена новая технология бестраншейной прокладки инженерных коммуникаций на основе применения пробойника малого диаметра с протаскиванием тягового троса, позволяющая значительно сократить время подготовительных работ, увеличить производительность и снизить себестоимость строительно-монтажных работ.

При строительстве в городских условиях одной из важных задач является развитие сетей водопровода, канализации, тепло- и газоснабжения на территориях существующей застройки. Проведение, работ по устройству инженерных коммуникаций открытым способом влечет за собой прекращение движения транспорта, повреждение зеленых насаждений, нарушает благоустройство, что требует больших затрат на их восстановление. Большое количество пересечений проложенных ранее трубопроводов и кабелей с вновь строящимися коммуникациями является серьезным препятствием для ведения

работ открытым способом. Особо усложняется ведение работ и увеличиваются трудозатраты при прокладке трубопроводов открытым способом в зимнее время, когда приходится разрыхлять большие объемы мерзлого грунта вблизи существующих сооружений и действующих коммуникаций.

Разработкой способов, методов и особенно средств механизации в стране занимаются различные министерства, ведомства и организации. Выпуск средств механизации для этой цели не централизован и производится на неспециализированных ремонтно-механических базах отдельных министерств и ведомств, в основном не машиностроительных, небольшими партиями или единичными экземплярами. Это приводит к неоправданному параллелизму в разработке указанных средств механизации, распылению квалифицированных кадров разработчиков и в конечном итоге, к созданию дорогих машин, не всегда соответствующих техническому уровню, а масштабы выпуска не всегда позволяют применять их в необходимых случаях в строительном производстве.

В то же время, практика строительства в стесненных городских условиях и экономическая эффективность бестраншейной прокладки инженерных коммуникаций, четко указывают на необходимость значительного увеличения этих работ, требуют дальнейшего совершенствования средств их механизации и технологии производства.

Из всех существующих способов бестраншейной прокладки труб рекомендуются прокол, продавливание и горизонтальное бурение. Диаметры прокладываемых труб ограничиваются величиной 1720 мм.

Из всего многообразия разработанных машин и механизмов для бестраншейной прокладки применяют:

простейшие установки статического прокола труб диаметром до 500 мм;

установки для статического продавливания труб диаметром 1220 до 1720 мм (ПУ-2, ПУ-3 и 1,2-1,6); установки горизонтального бурения для прокладки труб диаметром до 1620 мм (УГБ, ГБ, ПМ 800-1600);

универсальный комплекс СО-183 для прокладки труб диаметром до 630 мм, с применением пневмопробойников.

Из перечисленных машин и механизмов для бестраншейной прокладки труб наиболее производительными и дешевыми являются пневмопробойники. Однако применение пневмопробойников возможно только в плотных грунтах с оптимальной влажностью, и, кроме того, они пробивают скважину ограниченного диаметра.

Для того чтобы с помощью пневмопробойников осуществлять бестраншейную прокладку инженерных коммуникаций в любых грунтах, в том числе и насыпных, требуется совершенно новая технология производства работ, отличающаяся от существующих.

Существующая технология бестраншейной прокладки труб с помощью пневмопробойников основана на пробивке скважины в плотных грунтах с последующим протаскиванием в нее труб. При пробивке скважины прямолинейность движения пневмопробойника часто нарушается, и он отклоняется в сторону (при встрече с пустотами, препятствиями, неправильной установкой), скважина получается ломаной, вследствие чего через нее невозможно протащить трубу или плеть трубопровода.

Кроме того скважины часто обрушиваются, особенно при проходке через дороги с интенсивным движением транспорта.

Отечественная промышленность выпускает пневмопробойники диаметром от 40 до 152 мм, поэтому для устройства скважины большего диаметра применяют специальные расширители, которые уменьшают скорость проходки, увеличивают возможность нарушения прямолинейности прокладки в случае их перекоса и резко удорожают стоимость работ, при всем этом максимальный диаметр скважины, получаемый при применении относительно дорогого комплекса СО-183, составляет не более 630 мм. Сказанное выше резко ограничивает область применения пневмопробойников для бестраншейной прокладки инженерных коммуникаций.

С целью устранения указанных серьезных недостатков предлагается тех нология бестраншейной прокладки с применением пневмопробойников, но без устройства рабочей скважины. Предполагаемый способ производства работ

(рис. 1) заключается в том, что пневмопробойник самого малого диаметра 1, а потому и самого дешевого, проходит по оси будущего трубопровода (можно с отклонением от оси) и протаскивает за собой тяговый трос 2, способный выдержать расчетные усилия, необходимые для протаскивания через грунт рабочего трубопровода. После выхода пневмопробойника в приемный котлован 4 начинается процесс прокола и продавливания (в зависимости от диаметра рабочих труб) методом «обратного хода». Для этого можно применить две схемы. В первой схеме используется траншея будущего трубопровода, подходящая к месту перехода. В эту траншею укладывают сразу всю рабочую плеть и при помощи тягового механизма производят прокол или продавливание. Во второй схеме в рабочий приямок (котлован) 3 опускают отдельную трубу, которую протаскивают к приемному котловану, затем в рабочий приямок опускают вторую трубу, приваривают к концу первой и уже две трубы вновь протаскивают в направлении к приемному котловану.

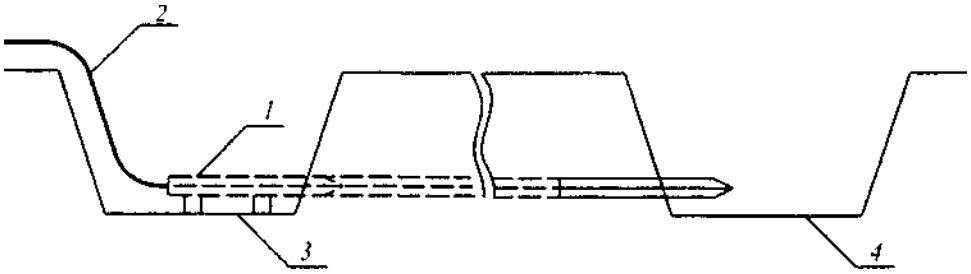


Рис. 1

Процесс протаскивания (рис. 2) с помощью тягового механизма 4 ведется до тех пор, пока труба / не выйдет в приемный котлован. Для соединения тягового троса 3 с трубой необходимо применять специальные тяговые заглушки 2, металлические кабельные чулки и т.п.

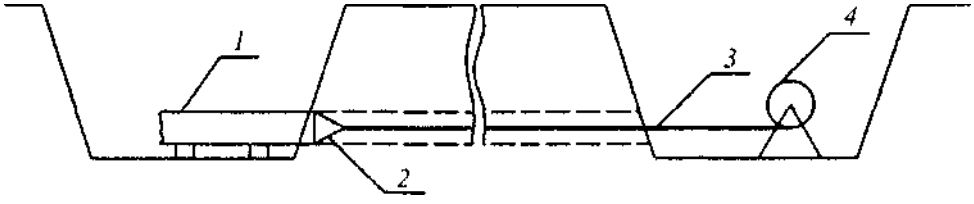


Рис. 2

После выхода петли или трубы из приемного котлована трос отсоединяют, заглушку или кабельный чулок снимают.

Рекомендуемая технология бестраншейной прокладки инженерных коммуникаций по сравнению с существующими обладает рядом преимуществ: возможна прокладка инженерных коммуникаций в любых грунтах, в том числе и насыпных, за исключением твердых скальных пород; отпадает необходимость применения дорогостоящих установок (гидро-ломкратные, виброударные, горизонтального бурения и др.); в несколько раз снижается время подготовительных работ; резко увеличивается производительность труда; снижается себестоимость строительно-монтажных работ; возможно исправление неточности проходки скважины.

Предлагаемая технология может применяться строительно-монтажными организациями, не имеющими дорогостоящих установок для прокола или продавливания, так как дешевые пневмопробойники выпускаются в больших количествах машиностроительными заводами.

Решение проблемы строительства доступного жилья, с применением местного сырья.

Шестеркин В.Д. к.т.н., доцент СФ ВолгГАСУ, Волконская С.А. к.э.н., доцент кафедры ЭиФ СФ ВолгГАСУ.

Современное строительство основывается на широком применении цементных бетонов. Этот материал, обладая высоким физикомеханическими свойствами, вытеснил в последние десятилетия многие строительные материалы. Традиционно используемые при возведении зданий и сооружений в сельском и сельскохозяйственном секторе. Стремление возвести долговечные каменные и бетонные здания на селе упирается в настоящее время в возросшую стоимость их, что не позволяет вести строительство быстрыми темпами. Управление строительства напрямую связано с удешевлением строительных материалов. Если проанализировать структуру цементного бетона состоящего из цемента,

песка, щебня и воды, то становится ясно что уменьшение стоимости (причем значительное) может быть достигнуто только за счет щебня, т.к. такие материалы как цемент (имеет фиксированную цену и дозировку) и песок, который, как правило, можно добыть нам местное сырьё, представляют собой константу в структуре стоимости. Возникает вопрос, чем заменить щебень, являющийся обычно привозим.

В лабораториях СФ ВолгГАСУ проводят эксперименты по возрождению материала, полученного в 60 годы прошлого века и незаслуженно забытого в послевоенные годы, имя которого АРБОЛИТ.

Арболит – это цементный бетон, крупным заполнителем в котором является дробленое сырье растительного происхождения. Этот материал обладает целым рядом преимуществ по стоимости, теплопроводности, плотности. Он вполне может заменить в качестве стенового материала также дорогостоящие материалы как бетон, кирпич, бутовый камень. Производство арболита может быть налажено в любом месте, в котором количество отходов при переработке сельскохозяйственной продукции имеет промышленное значение. Для производства арболита можно использовать различное сырье растительного происхождения, начиная от опилок и кончая соломой. Из арболита можно строить отапливаемые и неотапливаемые здания и сооружения, жилые дома, склады, хранилища, здания содержания животных и др.

Недостатком этого материала является неспособность его работы во влажной среде – он может быть использован как стеновой материал, работающий в воздушно-сухих условиях.

Все это открывает новые возможности сочетания при проектировании зданий и сооружений в сельской местности традиционно цементного бетона на пробе с арболитом.

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖКХ ПУТЕМ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ УСЛУГ

Борисова Н.И., А.С. Хватаева
Волгоградский архитектурно-строительный университет

Процесс создания и эксплуатации жилищного фонда сопровождается решением большого числа задач различных по объему, составу и сфере приложения. Он имеет национальный характер и определяется уровнем развития экономики.

Одним из важнейших направлений социально-экономических преобразований в России является развитие жилищной сферы и дальнейшее ее реформирование**,** ориентированное на создание необходимых условий жизнедеятельности человека и улучшение среды обитания. Ведущие отрасли в составе данной сферы – это жилищное строительство и жилищно-коммунальное хозяйство, которые обеспечивают воспроизводство и содержание жилищного фонда, а также доведение жилищно-коммунальных услуг до непосредственных потребителей.

Так же очевидно, что жилищная сфера испытывает в настоящее время ряд трудностей в достижении необходимых параметров как количественного, так и качественного ее развития. Это связано с недостаточным объемом финансовых ресурсов, уровнем развития материально-технической базы, уровнем квалификации работников данной сферы, нечетким нормативно-правовым обеспечением деятельности строительных и жилищных организаций, их неэффективным производственно-хозяйственным взаимодействием, взаимоотношениями с органами власти и потребителями жилищно-коммунальных услуг.

Жилищный фонд Российской Федерации составляет более 30% всего воспроизводимого имущества страны, общей площадью около 3 млрд.м.^{2}, в настоящее время в среднем на одного жителя приходится 20,5 м^2 (табл. 1.1).

В общем объеме жилищного фонда РФ насчитывается более 19 млн. строений, из них, построенные до 1920 г. составляют 5,8%, в 1921–1945 гг. – 11,0%, в 1946–1970 гг. – 45,3%, в 1971–1995 гг. – 32,1%, после 1995 г. – 5,8%.

Из-за постоянного дефицита средств на эксплуатацию жилищного фонда объемы капитального ремонта не обеспечивают нормальное содержание жилищного фонда. По этой причине из года в год увеличивается доля подлежащего сносу ветхого и аварийного жилья (с износом более 70%).

Таблица 1.1

Динамика развития жилищного фонда РФ в 1994 –2007 гг.[1]

	1994	1996	1998	1999	2000	2002	2003	2005	2006	2007
всего, млн. м^2	2492	2645	2738	2761	2787	2822	2853	2882	2911	2998
в среднем на одного жителя, м^2	16,8	18	18,8	19,1	19,3	19,7	20	20,2	20,4	20,5

В настоящее время жилищно-коммунальное хозяйство представляет собой самую крупную отрасль непроизводственной сферы, в которой трудится более 3 млн. человек (см. табл. 1.2), что составляет около 5% общей численности занятых в экономике страны.

Таблица 1.2

Среднегодовая численность занятых в жилищно-коммунальном хозяйстве[2]

	1994	1996	1998	1999	2000	2002	2003	2005	2006	2007
тысяч человек										
Всего в экономике	72071	66409	63812	63963	64327	64710	65359	65260	65162	65201
жилищно-коммунальное хозяйство	2988	2979	3405	3361	3317	3263	3208	3198	3189	3182
в процентах к итогу										
Всего в экономике	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
жилищно-коммунальное хозяйство	4,1	4,5	5,3	5,3	5,2	5	4,9	4,9	4,8	4,8

Стоимость основных фондов ЖКХ превышает 4,2 трлн. руб. и составляет около одной трети всех основных фондов Российской Федерации. Эта сфера экономики объединяет более 9,5 тыс. государственных муниципальных предприятий и более 55 тысяч организаций различных форм собственности (акционерных обществ, обществ с ограниченной ответственностью и т.д.).

[1] Россия в цифрах. 2006: Крат.стат.сб./Федеральная служба государственной статистики. - М., 2007. 431с

[2] Россия в цифрах. 2006: Крат.стат.сб./Федеральная служба государственной статистики. - М., 2007. 431с

Степень износа основных фондов организаций коммунального хозяйства (без субъектов малого предпринимательства) по Волгоградской области на начало 2007г. составила 34,3% и увеличилась на 2,8%. относительно соответствующего периода 2006г. На развитие коммунального хозяйства организациями области (без субъектов малого предпринимательства) в течение 2005 г. было направлено 8029,9 млн. рублей инвестиций в основной капитал, что на 14% больше, чем в предыдущем году.

По данным департамента ЖКХ администрации Волгоградской области, за 2007 год общее количество сбоев и отключений в работе систем жизнеобеспечения на территории Волгоградской области составило 2526 ед., в том числе количество технологических и функциональных отказов (инцидентов) на сетях: теплоснабжения – 1061; водоснабжения – 832; электроснабжения – 579; канализации – 54.

Одним из важнейших критериев эффективности преобразований и оценки результатов, достигнутых в жилищно-коммунальной сфере, а также улучшения состояния ЖКХ городов, является соблюдение в регионе федеральных стандартов перехода на новую систему оплаты жилья и коммунальных услуг. Развитие рыночных отношений в сфере предоставления жилищно-коммунальных услуг предусматривает развитие договорных отношений с потребителями этих услуг. Охват договорами найма жилых помещений в целом по России составляет 43,4%. Доля договоров на техническое обслуживание с собственниками жилых помещений по России – 53,2%. Обслуживание жилищного фонда подрядными организациями на договорной основе составляет в целом по России 37,6%.

Жилищно-коммунальные услуги, играя важнейшую роль в жизнеобеспечении населения, занимают особое место на потребительском рынке услуг. В 2007 году доля расходов на оплату жилищно-коммунальных услуг в структуре потребительских расходов домашних хозяйств, возросла на 22%. (табл.1.3)

Одним из ключевых направлений проведения преобразований в ЖКХ является

качественное улучшение деятельности по управлению объектами коммунальной инфраструктуры, привлечение капиталовложений в объемах, существенно превосходящих возможности бюджета.

Таблица 1.3

Индексы потребительских цен тарифов на платные услуги населению (декабрь к декабрю предыдущего года; в процентах; 1996 г. – в разах)

	1996	1998	1999	2000	2002	2003	2005	2006	2007
Платные услуги населению	3,3	118,3	134	133,7	136,9	136,2	122,3	122,0	120
Жилищно-коммунальные услуги	4,9	119,1	132,3	142,6	156,8	148,8	128,7	128,0	122
жилищные	3,8	129,2	135,1	138,6	166,7	151,1	131,4	124,5	124
коммунальные	5,2	112,6	131,7	144,7	153,8	148,3	127,7	115,9	120

Анализ показывает, что основным препятствием для формирования рыночных отношений в этом секторе экономики является значительный объем накопленной кредиторской и дебиторской задолженности (табл. 1.4).

Таблица 1.4

Распределение задолженности в сфере ЖКХ

Кредиторская задолженность организаций ЖКХ	Дебиторская задолженность	Убытки жилищно-коммунального комплекса
Долги организациям в регулируемом секторе (энергетический комплекс)	Долги учреждений всех уровней бюджетного финансирования	Несбалансированная тарифная политика
Долги по налогам (бюджетные)	Долги населения	Бюджетное недофинансирование
Долги организаций в конкурентном секторе (поставляющие товары и услуги)	Долги коммерческих потребителей	Неэффективная деятельность организаций

Объём дебиторской задолженности в Волгоградской области на начало года составлял 867,4 млн. руб. Это: прямая задолженность бюджетов всех уровней, долги населения, долги бюджетных организаций и прочих потребителей.

Положительным моментом явилось снижение задолженности за потребленные коммунальные услуги учреждениями бюджетной сферы всех уровней.

В Волгоградской области кредиторская задолженность на начало года составляла 761,6 млн. руб. Для снижения задолженности в регионе были

реализованы следующие мероприятия:

– реструктуризация задолженности по налогам (задействовано 22 предприятия, реструктурируемая сумма составила 128 млн. руб.);

– реструктуризация задолженности перед ОАО «Тюменьэнерго»;

– банкротство и ликвидация неэффективных предприятий (14 объявлены несостоятельными, т.е. банкротами; 7 находятся в стадии ликвидации);

– выделение целевым назначением денежных средств из областного бюджета.

В результате произошло снижение кредиторской задолженности на 19%.

Соотношение общей величины кредиторской и дебиторской задолженностей по предприятиям ЖКХ за 2007 год составляет 1,045. Дебиторская задолженность практически полностью покрывает краткосрочные обязательства перед кредиторами.

Для выхода из кризиса предприятий ЖКХ, а также для повышения их конкурентоспособности можно использовать только определенные инструменты и применять определенные методики, потому что степень разработанности данной проблемы, увы, очень низкая и все методики находятся в стадии разработки и только начинают проходить апробацию на практике. Но так наша работа направлена на повышение конкурентоспособности предприятий ЖКХ за счет повышения качества услуг, то в качестве примера можно привести методику повышения качества обслуживания за счет внедрения на предприятии системы менеджмента качества, разработанную Савиным К.Н.. Отследим методику на примере предприятий ЖКХ г. Тамбова.

Теоретической и методической основой этапов самооценки менеджмента качества ЖКХ и критериев их оценки является Европейская премия за качество как наиболее универсальная и распространенная во всем мире. В соответствии с ней оценка менеджмента качества ЖКХ происходит по девяти критериям, каждый из которых имеет собственный «вес»:

1. Руководство – Р (10 усл. ед.);

2. Политика и стратегия – ПС (8 усл. ед.);
3. Управление людьми – УЛ (9 усл. ед.);
4. Ресурсы – Рес. (9 усл.ед.);
5. Процессы – П (14 усл. ед.);
6. Удовлетворение заказчиков – УЗ (20 усл. ед.);
7. Удовлетворенность персонала – УП (9 усл. ед.);
8. Влияние на общество – ВО (6 усл. ед.);
9. Результаты бизнеса – РБ (15 усл. ед.).

Для оценки каждого критерия используется метод, предложенный одной из английских компаний, занимающейся производством ядерного топлива, в соответствии с которым оценка каждого критерия осуществляется по десяти показателям.

Каждый показатель в соответствии с Европейской премией качества может принимать следующие значения в баллах: 0,00 баллов – не предпринято никаких действий по разработке или внедрению плана мероприятий, связанных с реализацией данного показателя; 0,25 балла – разработан метод решения задачи и начата его реализация, имеются определенные доказательства, что благодаря методу достигнут желаемый эффект; 0,50 балла – метод внедрен приблизительно в половине подразделений, негативные тенденции при этом выявлены и понятны; 0,75 балла – достижение поставленных целей в большинстве областей благодаря систематическому применению новых методов и подходов; 1,00 балл – метод утвержден, постоянно анализируется его применение, он стал составной частью регулярной деятельности.

Оценка показателей критериев проводится табличным способом. Общая система самооценки менеджмента качества ЖКХ складывается из 9 основных критериев и 90 показателей входящих в них. Для подсчета итогового результата оценки по каждому критерию складывают баллы показателей каждого из них и умножают на его удельный вес:

$$1)\ Р = 10 \sum_{i=1}^{10} Pi\ ; \qquad 4)\ Рес = 9 \sum_{l=1}^{10} Pecl\ ; \qquad 7)\ УП = 9 \sum_{o=1}^{10} УП\ o\ ;$$

$$2)\ ПС = 8 \sum_{j=1}^{10} ПС\ j\ ; \qquad 5)\ П = 14 \sum_{m=1}^{10} П\ m\ ; \qquad 8)\ ВО = 6 \sum_{p=1}^{10} ВО\ p\ ;$$

$$3)\ УЛ = 9 \sum_{k=1}^{10} УЛk\ ; \qquad 6)\ УЗ = 20 \sum_{n=1}^{10} УЗ\ n\ ; \qquad 9)\ РБ = 15 \sum_{r=1}^{10} РБ\ r\ .$$

Оценка менеджмента качества (К) ЖКХ в целом складывается из результатов оценки девяти критериев:

$$К = Р + ПС + УЛ + Рес + П + УЗ + УП + ВО + РБ.$$

Согласно этому максимальное значение самооценки может быть равно 1000 баллов. Для подсчета итогового результата оценки по каждому критерию складывают баллы показателей каждого из них и умножают на его удельный вес.

Таким образом, деятельность ЖКХ г. Тамбова в области качества представляемых услуг выполняется на 69 %, что говорит о достижении поставленных целей в большинстве областей функционирования. Главная причина проблем менеджмента качества ЖКХ г. Тамбова кроется в неудовлетворенности заказчиков предоставляемыми услугами, а так же неудовлетворенности общества качеством предоставляемых услуг, то есть деятельность по разработке системы менеджмента качества должна быть в большей степени направлена на проработку этих положений.

ПОДХОДЫ К ВЫБОРУ И ОБОСНОВАНИЮ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Гец В.А. кафедра экономики и управления проектами в строительстве,
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, г. Волгоград.

Предпринимательская деятельность всегда в любом случае связана с опасностями и риском. В полной мере это относится и к строительной сфере. Ведь предприниматель на свой страх и риск осуществляет коммерческую деятельность и в случае неблагополучного исхода дела несет ответственность по своим обязательствам своим имуществом. Для предприятий мелкого бизнеса эти риски всегда увеличиваются, так как для того, чтобы компенсировать какую-либо неудачу в большинстве случаев одним из выходов является продажа имущества и ликвидация фирмы. Рассмотрим возможные опасности, которые могут преследовать малое строительное предприятие ООО “Стройкомхоз” в рамках своей деятельности.

1. Главные опасения вызывает и *потеря доли заказов* на строительно-монтажные работы. Не имея больших складских помещений мы не можем в нужной мере сформировать запасы. Это может отразится на объемах выполняемых работ и приведет к потери заказчиков. ООО “Стройкомхоз”еще не полностью и достаточно успешно зарекомендовала себя на рынке, а клиент привык отдавать предпочтения сформировавшимся и зрелым фирмам.

2. *Удорожание строительных материалов, конструкций, комплектующих изделий, тарифов на энергетические ресурсы и ГСМ* отразится на себестоимости выполняемых СМР и соответственно повысить их стоимость, чем часть заказчиков будет не довольна. Рост цен на эти ресурсы происходит спонтанно и неожиданно, предугадать возможную ситуацию практически нельзя. В связи с этим возникает проблема планирования затрат, объемов реализации т.к. эти статья имеют значительный удельный вес в совокупных издержках.

3. Важным и актуальным вопросом не только для нашей фирмы является *боязнь увеличения налогового бремени*. Особенно ощутимо это сказывается на мелком бизнесе. Из-за увеличения ставок налогообложения страдает прежде всего потребитель. Фирме приходится идти на различного рода уловки и обман. Вести черные кассы, занижать в отчетностях объемы выполненных работ и прибыли.

4. Уменьшение спроса на строительную продукцию в результате *спада "строительного бума"* и сокращения инвестиций в строительную отрасль.

Участие в инвестиционном жилищном строительстве для предприятия ООО "Стройкомхоз" будет стратегией концентрированного роста и конкретным типом её *стратегией развития продукта*, которая предполагает решение задачи роста за счет производства нового продукта, который будет реализовываться на уже освоенном фирмой рынке, а также *стратегия развития рынка*, которая заключается в поиске новых рынков (потребителей) для вновь созданного продукта.

Как показывают статистические данные и печатные издания, в последние пять лет в городе Волгограде отмечается активизация жилищного строительства. Об этом свидетельствует, рост темпов сдачи квадратных метров жилья в эксплуатацию в прошлом году в Волгограде. Как сообщает руководитель городского департамента строительства и жилищной политики Александр Хаустов**,** объемы вводимого жилья в 2004 году превысили уровень, 2003 года. При этом ощутимо выросли цены: по итогам прошлого года, стоимость квадратного метра в новых домах в среднем по городу уже достигла 8 тысяч рублей. При этом в последние три года в Волгограде наблюдается тенденция увеличения кирпичного домостроения. Помимо него возводится в городе и модернизированное панельное жилье серии КП-2001: в прошлом году его доля в общем объеме составила порядка 45 тысяч квадратных метров.

Говоря о том, что в первую очередь сдерживает в Волгограде развитие жилищного строительства, руководитель городского департамента строительства и жилищной политики Александр Хаустов назвал нежелание

банков участвовать в жилищном кредитовании, отсутствие ипотечной программы, а также острую нехватку средств на капвложения в бюджете Волгограда, из-за чего невозможно решать проблему инженерной инфраструктуры.

Конкретной целью в рамках разрабатываемой стратегии концентрированного роста является строительство 16-ти этажного, 2-х подъездного, 96-ти квартирного панельного жилого домостроения. Общей жилой площадью 7040 м^2. Жилая площадь одного этажа 440 м^2. В строящимся доме будут предлагаться следующие квартиры: 1-комнатные жилой площадью – 40м^2, 2-х комнатные жилой площадью – 70м^2;3-х комнатные жилой площадью – 110м^2

ООО “Стройкомхоз” выступает в данном строительстве в качестве генерального подрядчика (с привлечением субподрядных организаций), а также на основании договора с инвестором распоряжается предоставленными финансовыми средствами.

Таблица 1

Задачи и мероприятия по их выполнению для осуществления стратегии

Задачи	Мероприятия	Сроки	Ответственные лица	Результаты
1	2	3	4	5
1. Привлечение собственных денежных ресурсов на жилое домостроение	Рассмотрение вопросов с учредителями ООО “Стройкомхоз” в оказании помощи для осуществления данного проек та в рамках стратегии	Два месяца	Директор ООО Стройкомхоз	Полученные денежные средства сформируют основу для запуска строительства и дальнейшего развития.

Продолжение табл. 1

2.Привлечение инвестиций со стороны	Поиск, составление, утверждение договора с инвестором готовым профинансировать строительство в размере 90 % от сметной стоимости.	В течении месяца	Директор ООО Стройкомхоз	Привлечение капитальных вложений позволит в полной мере осуществить строительство.
3. Получение лицензий (разрешений) на строительство жилых объектов	Выделение необходимых денежных средств и задействование возможных “административных ресурсов” для быстрого и правильного	В течении месяца	Директор и заместители директ	Получение специальных разрешений является общим условием для

	составления, оформления, согласования и утверждения различного рода документации		ора ООО Стройкомхоз	дальнейшей работы.
4. Получение участка (площадки) под домостроение.	Выделение необходимых денежных средств и задействование возможных “административных ресурсов” для быстрого и правильного составления, оформления, согласования и утверждения договора на предоставление земельного участка под строительство и различного рода документации.	В течении 2-х месяцев	Директор и заместители директора ООО Стройкомхоз	Обязательное условие для дальнейшей строительной деятельности
5. Подготовка предпроектной и проектной документации	Создание жилищного представления и архитектурной концепции строящегося дома, оформление, разработка, согласование и утверждение проектно-сметной документации, плана организации строительства, плана производства работ, различных разрешений, предоставление необходимых сведений в пожарные, технические инстанции.	В течении 2-х месяцев	Директор, заместители директора, инженер-сметчик ООО Стройкомхоз	Главное и необходимое условие для дальнейшей работы. Полная организация процесса строительства, предварительный сметный расчет стоимости работ и капитальных вложений, планирование сроков.
6. Привлечение субподрядных организаций	Ведение переговоров, составление, оформление, согласование и утверждение субподрядных договоров на выполнение отдельных строительных процессов.	В течении 2-х месяцев	Директор и заместители директора ООО Стройкомхоз	Привлечение ответственных соблюдающих обязательства организаций и квалифицированный работников ускорит и улучшит процесс строительства

Окончание табл. 1

7. Наблюдение и контроль за ходом возведения жилого дома	Составление, оформление, согласование и утверждение текущей плановой документации, размещение заказов на строительные материалы, конструкции, изделия, обеспечение оборудованием, фиксирование и поэтапное финансирование объемов выполняемых работ, ведение технического надзора.	В течении срока строительства	Директор, заместители директора, инженер-сметчик ООО Стройкомхоз	Создание строительной продукции, выполнение задач на каждом этапе.

8. Привлечение покупателей на строящиеся квартиры	Проведение информационно-рекламной кампании, заключение договоров на приобретаемые квартиры.	В течении срока строительства	Руководство ООО Стройкомхоз	Получение прибыли.

При осуществлении данной стратегии могут возникнуть всевозможные риски, вероятность того, что предприятие понесет убытки и потери в том случае, если, к примеру, намеченное мероприятие (управленческое решение) не осуществится, а также если были допущены просчеты или ошибки при принятии управленческих решений.

Таблица 2

Возможные риски при осуществлении стратегии

Виды риска	Возможное отрицательное влияние на реализацию стратегии
Производственные риски: 1. Снижение объемов строительной деятельности. 2. Повышение затрат на строительство. 3. Риски расторжении субподрядных договоров, вследствие не соблюдения обязательств сторон.	1. Снижение прибыли предприятия, риск понести убытки. 2. Повышение цены производимой строительной продукции (квартир), снижение спроса на квартиры. 3. Смещение сроков строительства, нарушение договорных обязательств, несение дополнительных затрат.
Коммерческие риски: 1. Риск некачественной строительной продукции, снижение цены на строительную продукцию.	1. Сокращение объемов реализации, снижение прибыли, риск понести убытки.
Финансовые риски: 1. Риск не возврата заемных средств, превышение доли заемного капитала над собственным.	1. Признание банкротства предприятия, арест имущества, ликвидация. Сокращение платежеспособности, деловой активности предприятия.
Страховые риски: 1. Чрезвычайные происшествия (пожары, наводнения, ураганы т.д.)	1. Потеря имущества, смещение сроков строительства, несение дополнительных затрат.

Как видно из представленной таблицы, при осуществлении данного проекта существуют реальные опасности, поэтому необходимо разработать

мероприятия по их ликвидации.

Таблица 3

Меры по предотвращению и ликвидации рисков

Виды риска	Меры по предотвращению наступления риска	Меры по ликвидации последствий риска, если он наступит
Производственный риск 1. Снижение объемов строительной деятельности 2. Повышение затрат на строительство. 3. Риск расторжения субподрядных договоров	1. Четкое планирование и фиксирование капитальных вложений 2. Формирование запаса в необходимых ресурсах и установление лимита расходов. 3. Четкое фиксирование обязательств а договорах субподряда, индивидуальный подход к каждой организации.	1. Распределение производственных рисков между участниками инвестиционного проекта 2. Распределение риска между участниками. 3. Скорейший поиск новых субподрядных организаций для сотрудничества.

Осуществление такого масштабного проекта, как строительство жилого дома несет множество рисков и опасностей, в таблицы представлены только основные и распространенные риски и меры по их предотвращению. Процесс строительства жилого многоэтажного дома является дорогостоящим проектом для его осуществления. Совокупные затраты на реализацию стратегии представлены в диаграмме:

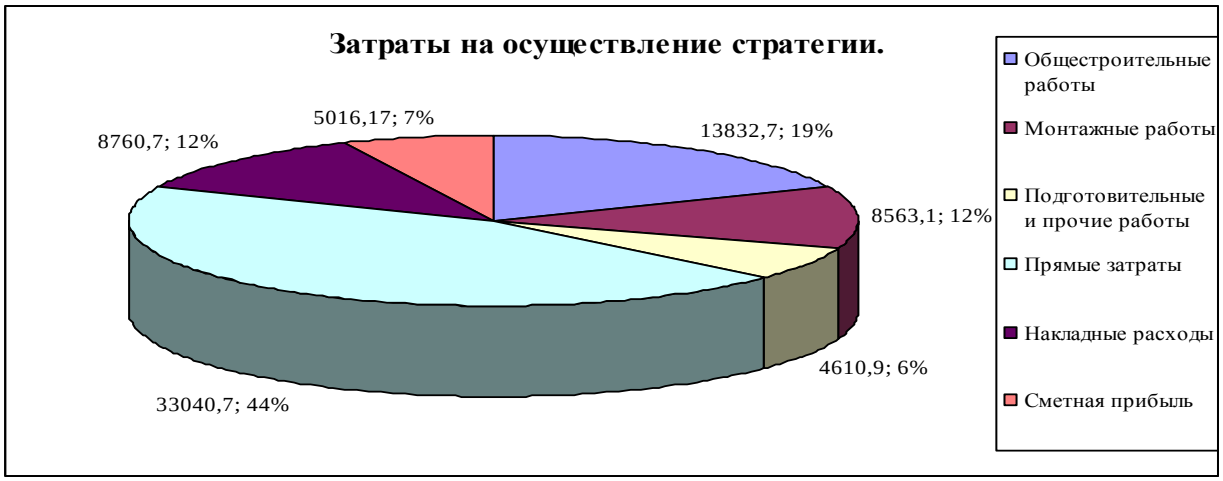


Рис. 1. Затраты на осуществление стратегии

Из приведенных выше расчетов, видно, что для осуществления стратегии концентрированного роста предприятию и инвесторам потребуется 73 миллиона 824300 тысячи рублей. Наибольший удельный вес в издержках на строительство занимают прямые затраты 33 миллиона 040700 тысяч рублей, а также затраты на общестроительные работы 13 миллионов 832700 рублей.

Продажа квартир жилого дома принесет участникам строительства 91 миллион 960 000 рублей дохода.

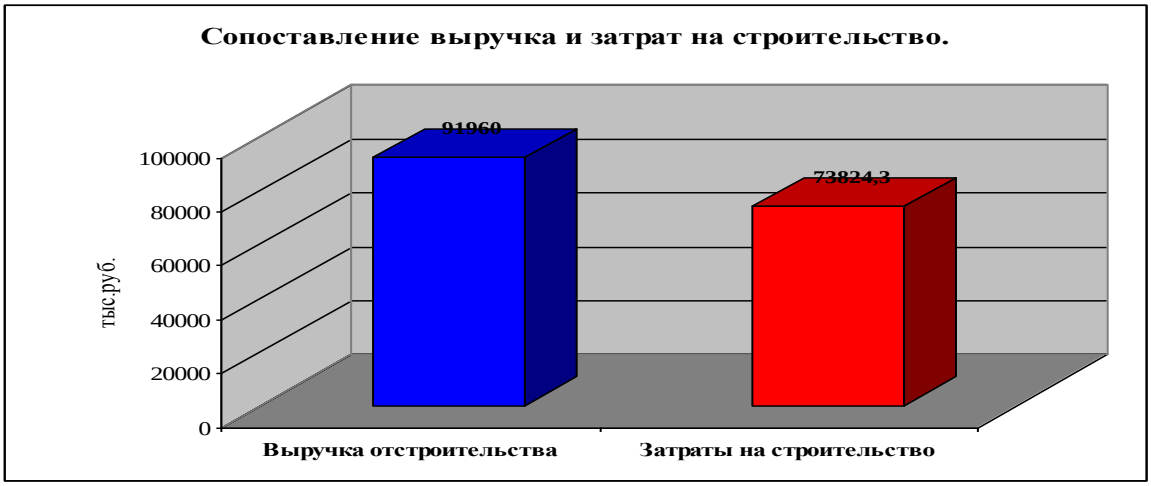


Рис. 2 Сопоставление выручки и затрат на строительство.

ООО “Стройкомхоз” в данном проекте участвует в роли заказчика и генерального подрядчика и распоряжается финансовыми средствами инвестора на основании договора. Прибыль организации будет формироваться из сметной прибыли на СМР и суммы наценки.

Для того, чтобы определить окончательную цену подрядного контракта, необходимо на выполненные работы установить сумму наценки. Сумма наценки рассчитывается в %-ах от окончательной стоимости строительства, полученный результат является, также доходом ООО “Стройкомхоз”. На размер наценки в той или иной степени оказывает влияние, капитал организации, ежегодный процент прибыли на капитал, постоянные расходы, объем выполненных работ. Учитывая, что ООО “Стройкомхоз” малое предприятия, поэтому размер наценки невысокий.

Однако, сложностями в осуществлении данной стратегии будут являться высокие затраты на реализацию, продолжительные сроки получения всевозможных лицензий и разрешений, а также наиболее острой проблемой станет поиск инвесторов готовых профинансировать данный проект. Согласование, оформление, утверждение совместно с ними различного рода документов также отнимет время и средства.

Еще одним “подводным камнем” станет жесткая конкуренция на рынке жилищного строительства, где участники этого рынка зарекомендовали себя хоть каким то образом, а вот отсутствие опыта у организации и реализации такого крупномасштабного проекта как жилищное домостроительство, может негативно отразиться на деятельности ООО “Стройкомхоз”.

Разработка мероприятий по снижению запыленности воздуха рабочих зон деревообрабатывающего цеха по производству столярно-строительных изделий

Мензелинцева Н.В., Карапузова Н.Ю.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Основными источниками выделения пыли на деревообрабатывающих предприятиях являются процессы раскроя, резания и грубой механической обработки древесины. Опыт эксплуатации систем обеспыливающей вентиляции таких производств показал их недостаточную эффективность, вследствие чего запыленность воздуха в рабочей зоне и на территории предприятия превышает ПДК.

На основании проведенного анализа проектных решений, обследования систем аспирации и вентиляции производства столярно-строительных изделий разработаны общие рекомендации по совершенствованию систем

обеспыливающей вентиляции и обеспечению нормативных санитарно-гигиенических требований к состоянию воздушной среды в воздухе рабочей и санитарно-защитных зон. Определен комплекс мероприятий, направленный на достижение поставленной задачи, которые можно объединить в следующие основные направления:

- необходимо совершенствование технологии и технологического оборудования с целью уменьшения концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
- обеспечение эффективной работы системы аспирации;
- полная герметизация оборудования;
- разработка новых конструкций пыле-, газоочистного оборудования;
- организация эффективного воздухообмена в производственных помещениях.

Одной из причин неудовлетворительной работы систем аспирации является недостаточный объем удаляемого воздуха, что приводит к превышению фактической концентрации древесной пыли над ПДК. Значительное увеличение объемов аспирируемого воздуха может приводить к повышению стоимости и эксплуатации газоочистного оборудования. Поэтому для обеспечения нормативных требований к качеству воздушной среды были проведены опытно-промышленные исследования по определению расходов воздуха.

Для определения необходимых расходов воздуха, отсасываемого от оборудования, нами в качестве базового был выбран экспериментальный подход, рекомендуемый В.Н. Посохиным [1], в котором расчетная интенсивность отсоса соответствует ситуации, когда параметры воздуха в зоне дыхания равны нормируемым. Исследования проводились при работающем оборудовании и соблюдении технологических режимов. Регулирование расхода удаляемого воздуха осуществлялось заслонками, установленными на каждом местном отсасывающем устройстве. Рекомендуемые интенсивности местных отсосов от источников пылевыделений приведены в табл. 1.

Таблица 1 - Рекомендуемые интенсивности местных отсосов от источников пылевыделений ООО "Нижневолжскстройсервис".

Наименование станков	$ПДК_{Р.З.}$, мг/м^3	Рекомендуемое количество удаляемого воздуха, м^3/ч	Концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны, мг/м^3
1	2	3	4
Универсальный круглопильный	6,0	1800	4,45
Фрезерный ФА	6,0	1200	3,7
Ленточнопиль-ный ЛО-80	6,0	1100	5,8
Токарный 1А61В	6,0	450	6,1

Анализ данных приведенных в табл. 1 показал, что после внедрения рекомендуемых интенсивностей местных отсосов, концентрация в воздухе рабочей зоны ниже предельно допустимой, что соответствует нормативным требованиям к качеству воздушной среды рабочей зоны.

Список литературы

1. Посохин В.Н. Местная вентиляция. - Казань, КГАСУ,1998.-504 с.

ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО - ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССОВ, ПРОИСХОДЯЩИХ ПРИ ОБЖИГЕ ГЛИНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПОДБОР СОСТАВА ШИХТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМЗИТА.

Акчурин Т.К., проф., Пушкарский К.А., аспирант

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

По мнению многих исследователей, при производстве керамзита следует стремиться к повышению коэффициента вспучивания сырья, так как

невспучивающегося или маловспучивающегося глинистого сырья для получения высокопрочного заполнителя имеется много, а хорошо вспучивающегося не хватает. С этой точки зрения наличие плотной корочки значительной толщины на керамзитовом гравии после обжига свидетельствует о недоиспользовании способности сырья к вспучиванию и уменьшении выхода продукции. Поэтому изучение процессов образования пористой структуры керамзита с использованием в составе шихты техногенных отходов-шлама является актуальным.

Механизм вспучивания обусловлен двумя одновременно протекающими процессами: газовыделения и газоудержания, и состоит в следующем. С началом химических реакций при выделении газов в прилегающих к частицам газообразователя микрозонах возникает давление, которое стремится расширить массу. Однако вспучивание ее не будет происходить до тех пор, пока давление газа не превзойдет предельного напряжения сдвига массы. Как только оно превысит это напряжение, образуются пузырьки газа, и масса начнет вспучиваться. Это продолжается до полного израсходования газообразователя. Вспучивание невозможно, если масса не имеет сплошного (слитного) строения, так как пузырьки газа будут свободно выходить. Для

вспучивания необходимо чтобы на всем протяжении газовыделения масса имела достаточную пластическую вязкость, иначе пузырьки газа не будут

удерживаться в ней. По окончании газовыделения, а также при порыве газа, если масса не обладает необходимой несущей способностью (достаточной пластичной вязкостью, определяющей прочность ее структуры), возможно ее оседание. Если масса потеряет необходимую подвижность раньше, чем завершится процесс газовыделения, то от выделения газа в стенках пор возникнут растягивающие напряжения, что может привести к нарушению ячеистой структуры материала. Таким образом, для образования высокопористой структуры должно поддерживаться соответствие между процессами газовыделения и газоудержания в поризуемой массе. Это достигается выбором соответствующих газообразователей, обеспечением

надлежащих реологических свойств массы в зависимости от условий вспучивания.

При отсутствии хорошо - и средневспучивающих глинистых пород для производства керамзита, используемого в конструктивно-теплоизоляционных бетонах, сырьем могут служить слабовспучивающиеся глинистые породы с железистыми, органическими и другими добавками. Установить ценность керамзитового сырья, по какому – либо одному признаку весьма затруднительно. Поэтому в большинстве случаев определяют ряд свойств: генезис, внешний вид, минералогический, химический и гранулометрический состав, огнеупорность, интервал вспучивания, содержание свободного кремнезема, засоренность крупнозернистыми (камневидными и карбонатными) включениями, а также структурно-механические свойства, большинство из которых оказывает прямое и притом весьма существенное влияние на основные критерии керамзитового сырья – плотность и коэффициент вспучивания.

В работе особое внимание уделялось химическому составу применяемого сырья, т.к. в основном использовались отходы – шламы машиностроения и глины.

Опытным путем был установлен химический состав основных составляющих шихты: SiO_2 – 48 ÷ 80 %; $A1_2O_3$ – 7 ÷ 27 % ; Fe_2O_3 и FeO – 0,5 ÷ 13,5%; CaO – 0,5 ÷ 20%; MgO – 0,3 ÷ 12 %; K_2O и Na_2O – 0,5 ÷ 7,5 %.

Выбранный материал глин удовлетворяет основному критерию пригодности глинистого сырья для производства керамзита – способность вспучиваться при термической обработке в пределах 1050 – 1250 ^{0}C и образовывать при этом материал, имеющий ячеистое строение с плотностью в куске в пределах 200 – 1350 кг/м ^{3}. Степень вспучиваемости определялась коэффициентом, выражающим отношение объема вспученной массы к объему абсолютно сухого сырца:

$$Kv = V_2 / V_1 = (\rho_1 / \rho_2) \times (1 - \text{п.п.п.} / 100)$$

где Kv – коэффициент вспучивания;

V_1 и ρ_1– соответственно объем и плотность абсолютно сухого сырца;

V_1 и ρ_2 – соответственно объем и плотность керамзит (в куске);

п.п.п. – потери при прокаливании, %.

Для выбранного материала глин он составляет 4.

Важным моментом при производстве керамзита являются физико-химические процессы протекающие в обжигаемом сырье.

Для производства различных материалов применяют разнообразные способы поризации: вспенивание, механическое защемление газообразной фазы (пеносиликат), выгорание органических веществ (пористый кирпич); искусственное воздействие на размягченный материал газопарообразной фазы извне (шлаковая пемза); спекание гранулированной шихты с образованием межзерновой пористой структуры (аглопорит) и др.

Особое место среди них занимает способ поризации материалов вспучиванием размягченной массы изнутри газообразной фазой, содержащейся в шихте или искусственно введенной в нее. По этому принципу материалы как минерального, так и органического вспучиваются лишь в том случае, если их масса приведена в состояние определенного размягчения, характеризующегося оптимальной вязкостью при одновременном выделении в этот период (т. е. в период размягчения массы) равномерно распределенных газообразных продуктов, способных произвести работу ее расширения. Степень же расширения и характер ячеистой структуры вспученных материалов (размер и форма пор, открытая или закрытая пористость), а также механизм ее образования, зависят, кроме того, от сил поверхностного натяжения, природы и количества газов.

Знание состава газовой фазы, вспучивающей пиропластическую глинистую массу при обжиге, и источников ее возникновения позволяет глубже вскрыть физико-химический механизм порообразования материала, разработать меры по его регулированию и выбрать исходное качественное сырье для производства керамзита. Однако одного определения состава вспучивающих газов и источника их еще недостаточно. Необходимо установить, при каких

условиях проявляется их положительный эффект, обеспечивающий оптимальное вспучивание глинистой массы.

Сложный характер влияния оксидов на физико-механические и физико-химические свойства глинистых масс при высоких температурах и недостаточная изученность этих вопросов применительно к легкоплавким глинистым породам позволяют высказать следующие предположения:

1. Оксиды кремния и алюминия составляют наиболее стойкий, в смысле температурного воздействия, скелет легкоплавких глин. Они в большей мере, чем другие оксиды, повышают вязкость массы и удлиняют интервал температуры ее размягчения.

2. Оксиды натрия и калия, способные при относительно низких температурах образовывать эвтектики с другими компонентами, в решающей степени влияют на огнеупорность глин, их раннее спекание и интервал размягчения. Если приготовить искусственную смесь только из глинистого вещества и щелочных оксидов, то она при нагревании размягчается в широком диапазоне температур и легко достигает вязкости, достаточной для интенсивного вспучивания. Отсутствие, однако, в такой системе газообразных продуктов, способных произвести работу вспучивания, приводит к тому, что указанные смеси превращаются в спекшуюся массу или расплав. Этим самым опровергается предположение о возможном порообразовании размягченного, при сравнительно низких температурах, керамического черепка за счет летучести щелочей.

Роль щелочных оксидов, как легкоплавких компонентов, заключается в непосредственном участии в создании длинноплавкой массы. В зависимости от содержания в глине щелочных оксидов количество жидкой фазы, образующейся при переходе их в расплав вместе с сопровождающими компонентами, достигает 60 %. Так, при 725 ^{0}С на 1 % содержащейся в глинах Na_2O количество жидкой фазы достигает 23%. Наличие в глинах 1 % $К_2О$ при 1050 ^{0}С обеспечивает образование 11 % жидкой фазы, 3 % $К_2О$ дают уже 33 %, а 5 % $К_2О$ переводят в расплав около 55 % массы.

Таким образом, щелочные оксиды обеспечивают образование значительных количеств жидкой фазы, необходимой для придания системе оптимальной для вспучивания вязкости в возможно более широком интервале температур. Обширный экспериментально-производственный опыт вспучивания глин показывает, что лучшим глинистым сырьем для керамзита являются глины, содержащие 3 – 5 % щелочей. Глины с незначительным количеством щелочных оксидов помимо слабой склонности к вспучиванию требуют значительно более высоких температур обжига.

3. Оксид кальция образует с другими компонентами ряд соединений и эвтектик, температура плавления которых находится в пределах температур обжига керамзита. Оксид кальция оказывает сильное флюсующее и вместе с тем разжижающее действие, резко снижая вязкость в коротком интервале температур, что вызывает быстротечную деформацию материала и затрудняет процесс обжига. Эта особенность оксида кальция резко проявляется в том случае, если ее содержание превышает некоторый минимум – около 3 %.

4. Оксид железа образует ряд эвтектик с другими оксидами, например CaO, температура плавления которых находится в области интервала размягчения глин. При 1300 ^{0}C, а также в результате восстановительных процессов оксид железа переходит в более легкоплавкую форму – закись железа, причем количество молекул закиси железа возрастает в 2 раза, что по закону Рихтерса в 2 раза повышает ее действие как плавня. Закись железа, активно реагируя с другими оксидами, оказывает сильное флюсующее действие. В присутствии силикатных составляющих и при наличии восстановителей процесс перехода оксида железа в закисьоксидную и закисную форму протекает в области относительно низких температур, в связи с чем ее значение как легкоплавкого компонента повышается.

Присутствие в шихте шламовых отходов, содержащих в своем составе до 30-50% неокисленной стали ХШ 15 (98 % Fe_2O_3), обеспечивает переход окиси железа в закись при непосредственном участии органических соединений по схеме:

$$Fe_2O_3 + CnHn = FeO + CO_2 + H_2O$$

Особенно большую геохимическую роль в данных системах играют восходящие потоки жидких и газообразных углеводородов, приходящихся на органическую составляющую шламовых отходов (20 % СОЖ).

Очевидно, что лишь количественная характеристика этого процесса может явиться базой для расчетов, связанных с использованием шламовых отходов в составе шихты, температуры и длительности обжига на различных этапах термообработки, а также определения количественных зависимостей между коэффициентом вспучивания, вязкостью, поверхностным натяжением расплава и газообразователем.

Схематически процесс образования и расширения элементарных пузырьков внутри материала, может выглядеть следующим образом, образование открытой поры в первой стадии процесса. Во второй стадии по мере повышения температуры материала и появления расплава, заполняющего более мелкие поры, крупные поры изолируются друг от друга, превращаясь в закрытые поры произвольной формы.

Образование элементарных пузырьков газа происходит на третьей стадии: бесформенная закрытая пора под влиянием капиллярных сил, действующих на границе раздела жидкой и газовой фазы, приобретает сферическую форму. Четвертая стадия характеризуется уменьшением объема пузырька до тех пор, пока давление газа внутри элементарных пузырьков не станет равным капиллярному. Собственно процесс вспучивания происходит на пятой стадии, когда внутри пузырька будут созданы соответствующие условия для роста элементарных пузырьков, и тогда материал вспучивается.

При этом большое внимание было уделено исследованию свойств шламовых отходов подшипниковых производств на предмет их вспучивания при ускоренной тепловой обработке. Был сделан вывод о том, что эти материалы не могут самостоятельно использоваться как сырье для производства керамзита в силу их химического состава, но могут применяться в качестве добавок к глинистым породам различной вспучиваемости.

Таким образом, исследования на данном этапе велась последующих направлениям:

- подбор химического состава многокомпонентной шихты;

- изучение физико-химических процессов, происходящих при обжиге образца.

- Решения проблемы утилизации промышленных отходов и расширения сырьевой базы строительных материалов.

При этом большое внимание было уделено исследованию свойств шламовых отходов подшипниковых производств на предмет их вспучивания при ускоренной тепловой обработке. Был сделан вывод о том, что эти материалы не могут самостоятельно использоваться как сырье для производства керамзита в силу их химического состава, но могут применяться в качестве добавок к глинистым породам различной вспучиваемости.

Список литературы

1. С.Г. Васильков, С.П. Онацкий, М.П. Элинзон Искусственные пористые заполнители и легкие бетоны на их основе: Справ. пособие; под. ред Ю.П. Горлова. - М.: Стройиздат, 1987 - 304с

2. Химическая технология керамики и огнеупоров / Под ред. Будникова П.П., Полубояринова Д.Н. – М.: Стройизд, 1972. – 552с.

3. В.К. Канаев Новая технология строительной керамики. - М.: Стройиздат, 1990. - 264с.

4. А.И. Августиник Керамика. - Л.: Стройиздат, 1975. - 592с.

ПОЛУЧЕНИЕ КЕРАМЗИТОВЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Акчурин Т.К., проф. Пушкарский К.А., аспирант

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В настоящее время в России остро стоит проблема тепло- и энергосбережения. Промышленные предприятия и коммунально-бытовые массивы остаются тепло- и энергоемкими. Поэтому при строительстве зданий и сооружений должны широко применятся теплоизоляционные материалы, такие как керамзит, пеностекло и аглопорит. Керамзит можно использовать в виде заполнителя легких бетонов (керамзитобетон) и как самостоятельный материал.

Керамзитобетон используют и как теплоизоляционный материал, а также в качестве сырья для производства черепицы. Освоено производство плиток для полов из керамзита с органическим вяжущим. Многие фирмы выпускают керамзитобетонные стеновые блоки, трубы, вентиляционные блоки и другие изделия .

Применение керамзита целесообразно не только с точки зрения теплосбережения, но и экономически обосновано при строительстве зданий. Немаловажным фактом при выборе керамзита является прочность и плотность перекрытий из этого материала.

В нашей работе рассматривалась технология получения керамзита из различных сырьевых материалов, при этом особое внимание уделялось использованию техногенных отходов металлообрабатывающих предприятий.

Основное оборудование керамзитовых предприятий – оборудование для обжига. В настоящее время наиболее распространен метод обжига керамзитового гравия в одно и двухбарабанных вращающихся печах. Решающее значение при выборе способов изготовления полуфабриката имеют физические, главным образом структурно-механические свойства глинистых

пород: плотность, однородность, влажность, пластичность, структура и т. д. Очевидно, что всякое однотипное решение при выборе способов, а также механизмов для переработки сырья и приготовления гранулированного полуфабриката из указанных глинистых пород будет нерациональным и практически нежизненным.

Таким образом, следует сделать вывод не только о возможности, но и технико-экономической целесообразности изменения приемов переработки глин в зависимости от свойств потребляемого сырья. Так пластический способ изготовления керамзита широко распространен в нашей стране. Он допускает использование широко встречающегося рыхлого глинистого сырья, корректирующих добавок и позволяет получать керамзит с различной гаммой свойств, и наиболее подходит к сырьевым материалам данной исследовательской работы, шламовым отходам предприятий металлообработки и глинистого сырья.

С учетом заложенных, при построении классификационной схемы, принципов возможно варьирование технологических параметров производства, дальнейшее совершенствование и разработка новых научных направлений.

Технологическая схема производства керамзита по пластическому способу включает следующие производственные операции: добычу глинистой породы; пластическую переработку увлажненного глинистого сырья и приготовление полуфабриката, пригодного для обжига со вспучиванием; обжиг полуфабриката в керамзит; охлаждение керамзита; сортировку и корректировку зернового состава керамзита; складирование и выдачу готового продукта. Пластический способ подготовки сырья и приготовления полуфабриката целесообразно применять при использовании увлажненных пластичных и рыхлых глинистых пород как однородного, так и неоднородного состава. При пластическом способе производства керамзита в глиняную массу вводятся добавки шламовых отходов, повышающие склонность к вспучиванию исходного сырья, тогда как при сухом способе, когда полуфабрикат получают непосредственно из природной породы, это исключается. Поэтому данный

технологический способ считаем наиболее приемлемым. Увлажнение глинистого материала необходимо вести с учетом влажности шламовых отходов (3 - 30 %).

Для двухступенчатого обжига керамзита обычно применяют двухбарабанные вращающиеся печи, состоящие из длинного вспомогательного барабана малого диаметра с самостоятельным приводом, в котором производится сушка и подогрев глинистого сырца, и короткого обжигового барабана с концентрическим холодильником, но большим диаметром, в которых происходит вспучивание гранул и охлаждение керамзита. В вспомогательном барабане печи полуфабрикат подогревают до 600° С, а его скоростной обжиг ведут при температуре 1140—1220° С в обжиговом барабане. Вспомогательный барабан вращается со скоростью 1—2 об/мин, а обжиговый — 2,0— 5,6 об/мин. Сразу после вспучивания желательно быстрое охлаждение керамзита до температуры 800—900 °С для закрепления структуры и предотвращения окисления закисного железа. Затем рекомендуется медленное охлаждение до температуры 600—700 °С в течение 20 мин для обеспечений затвердевания стеклофазы без больших термических напряжений, а также формирования в ней кристаллических минералов, повышающих прочность керамзита. Далее возможно сравнительно быстрое охлаждение керамзита в течение нескольких минут. От скорости охлаждения зависят прочностные свойства керамзита. При слишком быстром охлаждении керамзита его зерна могут растрескаться или же в них сохранятся остаточные напряжения, которые могут проявиться в бетоне. С другой стороны, и при слишком медленном охлаждении керамзита сразу после вспучивания возможно снижение его качества из-за смятия размягченных гранул, а также в связи с окислительными процессами, в результате которых FeO переходит в Fe_2O_3, что сопровождается деструкцией и снижением прочности.

В работе используются промышленные отходы для изготовления керамзита, что поможет в решении утилизации шламовых отходов подшипниковых производств области, так в России в целом. Проблемы

утилизации отходов машиностроительной отрасли имеют первостепенное значение. Так как эти отходы негативно влияют на экологическую среду, занимая значительные территории промотвалов.

Таким образом при варьировании технологических параметров производства керамзита с использованием в его составе шламовых отходов металлообработки позволит получить материал с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

Список литературы

1. С.П. Онацкий Производство керамзита. - 3-е изд., перераб. и доп.-М.: Стройиздат, 1987 - 333с

2. А.А. Крупа, В.С. Городов Химическая технология керамических материалов. - К.: В.ш., 1990. - 399с.

Эффективный теплоизоляционный материал на основе сырьевых ресурсов Волгоградской области

Вовко В.В., Котляревский А.А., Лукьяница С.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Использование легкого бетона в строительстве становится все более и более распространенным. Этот материал используется на крышах и полах как тепло- и звукоизоляция. Он также используется для теннисных кортов и заполнения пустот в кирпичной кладке подземных стен, изоляции в пустотелых блоках и любом другом заполнении, где требуются высокие изоляционные свойства. Применяется для изготовления сборных блоков и панелей перегородок, покрывающих плит подвесных потолков, тепло- и звукоизоляции

в многоуровневых жилых и коммерческих сооружениях бетон этой плотности также идеален для объемного заполнения. Этот материал используется в сборных панелях любой размерности для коммерческого и промышленного использования, монолитных стенах, садовых украшениях и других областях. Важным преимуществом этого материала является низкая себестоимость изготовления, обусловленная низкой стоимостью применяемых сырьевых материалов, небольшими капиталовложениями при организации производства, быстрой окупаемостью.

Наиболее распространенным способом производства изделий из пенобетона (в основном мелких стеновых блоков) является кассетный способ формования в металлических формах с перегородками. Этот способ имеет ряд недостатков, из которых наиболее существенными являются высокая металлоемкость производства и большие затраты ручного труда на разборку и сборку форм. В этом плане более прогрессивной является резательная технология изготовления пенобетонных изделий, при которой набравший необходимую сырцовую прочность массив разрезают струнами на изделия.

Применение резательной технологии позволит не только резко снизить трудоемкость изготовления и металлоемкость оборудования, но и позволит сократить производственные площади, повысить качество изготовляемых изделий и т.д. Одной из важных операций, определяющих ритм производственного процесса при резательной технологии, является вызревание отформованных массивов, в процессе которого пенобетон набирает необходимую для разрезки сырцовую прочность.

На кафедре СМиСТ ВолгГАСУ проведены исследований свойств ГЦПВ с улучшенными характеристиками за счет введения добавок поливинилового спирта и суперпластификатора С3 и ячеистого бетона на его основе.

Как известно, применение тонкодисперсных модифицированных кремнезем-содержащих наполнителей при изготовлении растворных смесей связано с повышением водосодержания. Уменьшение данного эффекта было достигнуто путём введения комплексной добавки ПВС и С3. Позитивное

действие добавки обусловлено взаимодействием ПВС с формальдегидными олигомерами на поверхности дисперсной фазы с остатком "свободного" фенола, входящими в состав СЗ.

За счет этого снижаются силы межмолекулярного притяжения между частицами дисперсной фазы с образованием дополнительных веществ, таких как алкилфенола, ацетата, а также продуктом поликонденсации ПВС и СЗ - нафталинсульфокислоты и формальдегида.

Эффективность пластификации обусловлена механизмом донорно-акцепторного взаимодействия при модификации комплексной добавкой. Способ увеличения её пластифицирующего действия может быть связан с увеличением функциональных групп и усилением их донорно-акцепторной активности.

Результаты исследований показали, что добавка поливинилового спирта марки ПВС- Т или ПВС 18/11 в количестве 0,5 -1 % от массы цемента совместно с добавкой С-3 в количестве - 0,5-1 % от массы цемента способствует улучшению свойств материала. Повышается гидрофильность поверхности, увеличивается прочность на 10-15% и повышается долговечность изделий.

Применение резательной технологии напрямую связано со временем набора массивом сырцовой прочности, необходимой для съёма опалубки и разрезки на изделия. Отличительной особенностью пенобетонной смеси являются растянутые сроки ее схватывания и твердения, в результате чего необходимая для разрезки пластическая прочность сырца достигается за 7-8 и более часов. Это является одним из существенных недостатков пенобетона, сдерживающих широкое применение резательной технологии при изготовлении пенобетонных изделий. Вопрос ускорения схватывания и твердения пенобетонных массивов на цементом вяжущем является достаточно сложным из-за того, что на ранних стадиях твердения в массивах протекает целый ряд взаимосвязанных процессов, влияющих на гидратацию цемента и образование первичной структуры цементного камня.

Из большого числа известных добавок ускорителей твердения цементных композиций для исследования была выбрана неорганическая добавка - карбонат калия (поташ). Поташ относится к солям сильного основания. При взаимодействии с минералами цементного клинкера поташ вступает в обменные реакции, в результате чего образуются труднорастворимые соли, ускоряющие рост кристаллических связей и повышающие прочность новообразований.

Проведенные исследования показали целесообразность применения поташа в составе комплексной добавки с ПАВ, т.к. это улучшает структурно-механические свойства пенобетона, а поскольку ПАВ являются одновременно замедлителями, появляется возможность регулирования сроков гидратации цементов, следовательно и формирующуюся структуру пенобетона.

К вопросу о развитии биллинговых систем в ЖКХ муниципальных образований

Акчурин Г.Т., Простотова А.В.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Волгоградский государственный технический университет

Биллинг и биллинговые системы широко известны и достаточно давно применяются в большинстве развитых стран. В России внедрение биллинговых систем в сферу ЖКХ совпало с «разгосударствлением» коммунального сектора и развитием услуг банковского сектора, и началось с середины 90-х годов прошлого века.

Дословно биллинг (от английского слова bill, т.е. счет) - это выписывание счета.

Биллинговая система - это программа, вычисляющая стоимость услуг для каждого клиента и хранящая информацию обо всех тарифах и прочих стоимостных характеристиках, которая используется компанией - телекоммуникационным оператором для выставления счетов своим абонентам и взаиморасчетов с другими операторами. Цикл операций, выполняемых биллинговой системой, именуется биллингом

Биллинг - это одна из ключевых технических и организационных областей работы любого оператора приема и расщепления платежей. Систе́ма (от греч. σύστημα, «составленный») — множество взаимосвязанных объектов и ресурсов, организованных процессом системогенеза в единое целое и противопоставляемое среде. Система в системном анализе — совокупность сущностей (объектов) и связей между ними, выделенных из среды на определённое время и с определённой целью.

Термин используется для обозначения как конкретной системы (например, экономическая система России), так и для абстрактной теоретической модели (например, рыночная экономическая система).

Все более популярным становится объединение «коммунального» биллинга с телекоммуникационными системами: ярким примером может служить развитие системы платежей «Город», построенной по принципу отдаленно напоминающему системы пополнения счета сотовой связи.

Сегодня все чаще заходит речь о необходимости повышения инвестиционной привлекательности предприятий, задействованных в сфере ЖКХ путем передачи части функций внешним специализированным компаниям.

Вопрос реформирования жилищно-коммунального хозяйства и вывода его из кризисного положения напрямую связан с финансированием и привлечением частного капитала. Без необходимых инвестиций ситуацию крайне тяжело сдвинуть с места. Однако на инвестиции можно рассчитывать

только тогда, когда инвестору будет виден результат, позволяющий оценить сроки возврата вложенных средств. Чтобы дать такую оценку, необходимо добиться порядка на производстве и сделать прозрачными процессы цепочки "ресурс – услуга – потребитель – оплата – ресурс".

Успех реформы ЖКХ невозможен без серьезных и масштабных инвестиций в предприятия коммунального хозяйства. Привлечь инвесторов легче тем поставщикам услуг ЖКХ, которые смогут при помощи современных, мощных и многофункциональных биллинговых систем навести порядок на своем производстве, организовав бизнес-процессы так, чтобы обеспечить предприятию наибольший потенциал роста. Только после этого можно вступать в переговоры о привлечении заемных средств.

Сейчас основными поставщиками биллинговых услуг являются специализированные информацинно-вычислительные центры, в муниципальном образовании город Волжский таким центром является Автономное учреждение "Многофункциональный центр предоставления государственных и муниципальных услуг" городского округа-город Волжский Волгоградской области.

В отличие от чисто платежных систем основные функции единого информационного расчетно-кассового центра составляют полный биллинговый цикл (Рис.1):

Рисунок. Основные функции единых информационных расчетных центров

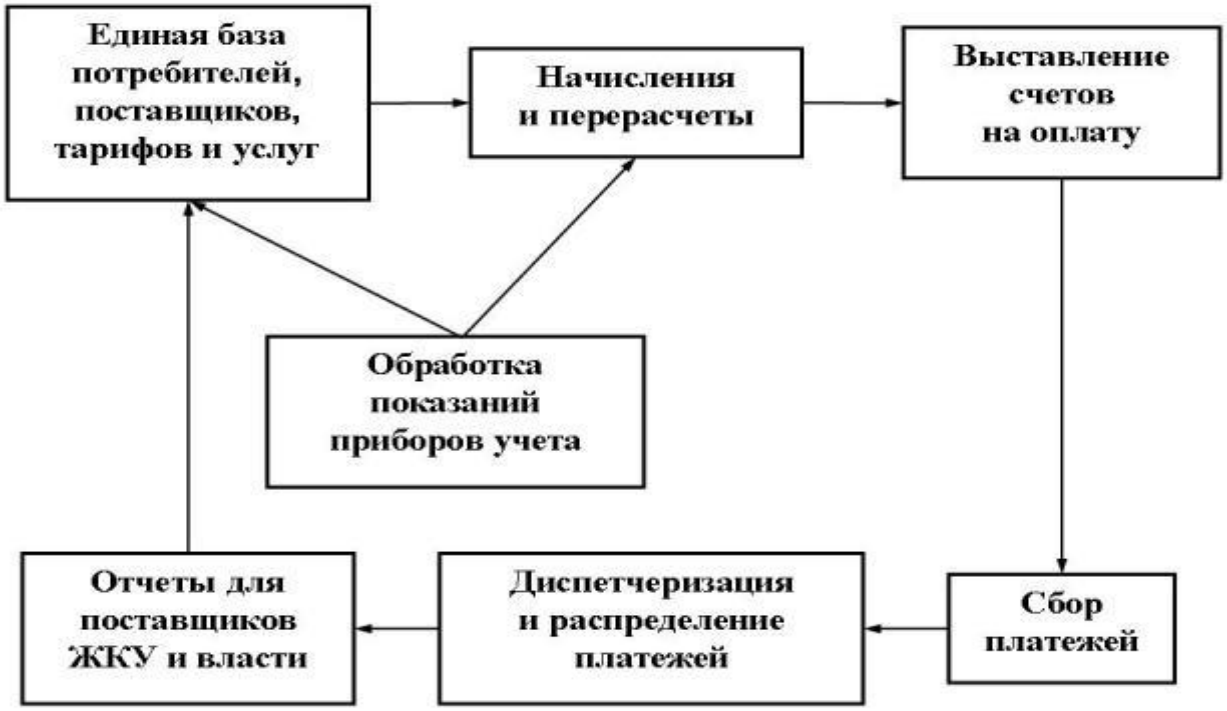


Рисунок 1 – Основные функции единых информационно-вычислительных центров

1. Ведение баз данных, необходимых для выставления счетов на оплату;
2. Обработка показаний приборов учета (счетчиков);
3. Начисления по тарифам и показаниям счетчиков с учетом скидок, недопоставок, перерасчетов;
4. Печать и доставка единых платежных документов (ЕПД);
5. Взаимодействие с платежными системами;
6. Диспетчеризация и распределение платежей;
7. Подготовка отчетов по начислениям и сборам;
8. Претензионная работа с плательщиками;
9. Пассивное взыскание долгов: автоматический отбор квитанций для печати их на бумаге другого цвета, рассылка писем с требованием о необходимости погашения долга и т.д.

В связи с этим аргументы сторонников использования ЕИРЦ основаны на опыте многолетней работы (самые существенные из них приведены в таблице).

В зависимости от того, какие проблемы в муниципалитете наиболее злободневны на момент принятия решения о схеме организации работы с оплатой за ЖКУ, любой из перечисленных доводов может стать решающим.

Таблица. Аргументы в пользу централизованного биллинга

Для населения	*Для поставщиков*	*Для муниципалитета*
✓ Оплата за все услуги по одному документу, большое количество точек приема оплаты	✓ Замена абонентских книжек ежемесячными счетами, активная работа с плательщиками	✓ Наличие актуальной базы данных о населении, льготниках, состоянии жилищного фонда, объемах услуг, недопоставках и авариях
✓ Возможность получения разъяснения по всем начислениям в одном месте	✓ Передача претензионной работы	✓ Достоверная информация о финансовом состоянии ЖКХ
✓ Одно заявление о предоставлении льгот в виде скидки по всем услугам	✓ Передача формирования отчетов по начислениям, недопоставкам, льготам, платежам населения	✓ Информация о суммах к возмещению по льготам, подготовленная независимым оператором

Рисунок 2 – Преимущества использования биллинговых систем

Внедрение новых информационных технологий казалось бы в убыточную, всегда дотационную сферу коммунальных услуг говорит о том, что реформа сферы ЖКХ идет полным ходом. Это позволяет надеяться на то, что вскоре в коммунальное хозяйство придут инвестиционные средства, которые позволят не только вывести доходы «в ноль», но и сделать их положительными, то есть получать прибыль от эксплуатации сферы ЖКХ.

Повышение долговечности асфальтобетонных покрытий путем использования модифицированных литых асфальтобетонных смесей

Котляревский А.А., Вовко В.В., Акчурин Т.К.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В последнее время фактический срок службы асфальтобетонных покрытий на автомобильных дорогах снизился по отношению к нормативному в 2-3 раза в связи с возросшими автомобильными нагрузками, а это в свою очередь обусловливает значительное увеличение материальных, трудовых, энергетических ресурсов выделяемых на ремонт.

Возможным способом решения вопроса о повышении долговечности асфальтобетонных покрытий могло бы стать, на наш взгляд, использование литых асфальтобетонных смесей.

Значительное содержание вязкого нефтяного дорожного битума и минерального порошка в составе обычной литой асфальтобетонной смеси обеспечивает ей повышенную удобоукладываемость при технологической температуре и позволяет осуществлять устройство и ремонт покрытий без уплотнения катками, что особенно эффективно при выполнении ремонтных работ на городских улицах и дорогах. Существенным преимуществом покрытий из литого асфальтобетона, по сравнению с покрытиями из традиционных плотных горячих асфальтобетонов, является их водонепроницаемость, высокая длительная водо- и морозоустойчивость.

С ростом в последние десятилетия интенсивности движения и нагрузок на ось транспортных средств выдвигаются более высокие требования к теплостойкости и, соответственно, сдвигоустойчивости асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог при высоких летних температурах. В то же время, покрытия из литых асфальтобетонов из за повышенного содержания битума и минерального порошка характеризуются меньшей тепло- и

сдвигоустойчивостью, по сравнению с покрытиями из обычного асфальтобетона, что сдерживает их применение, особенно на городских улицах и дорогах.

Основным структурообразующим веществом асфальтового бетона является асфальтовое вяжущее (битум и минеральный порошок), от которого зависят важнейшие характеристики асфальтобетонного покрытия (прочность, долговечность, плотность, сдвигоустойчивость и др.). Битум должен быть теплоустойчив, не хрупкий при отрицательных температурах и прочно прилипать к поверхности зерен минерального заполнителя. Для повышения долговечности покрытий автомобильных дорог из асфальтобетона рекомендуется использовать модифицированные битумы.

Изучением вопроса придания битумам специфических свойств (модификации) ученые всего мира занимаются более 50 лет. За прошедшие годы накоплен богатейший багаж знаний, основывающийся не только на результатах научных исследований, но и на практическом опыте использования модифицированных битумов, в том числе и в дорожном строительстве.

Установлено, что экономически эффективными модификаторами нефтяных битумов являются те, которые доступны и недороги. С технической точки зрения для создания на основе битумов композиционных материалов с заданным комплексом свойств могут применяться модификаторы обладающие рядом показателей как-то:

- способные не разрушаются при температуре приготовления бетонной смеси;

- совместимы с битумом при проведении процесса смешения на обычном оборудовании при температурах, традиционных для приготовления асфальтобетонных смесей;

- в летнее время повышают сопротивление битумов в составе дорожного покрытия к воздействию сдвиговых напряжений без увеличения их вязкости при температурах смешения и укладки, а также не придают битуму жесткость и ломкость при низких температурах в покрытии;

- химически и физически стабильны и сохраняют присущие им свойства при хранении, переработке, а также в реальных условиях работы в составе дорожного покрытия.

В настоящее время для устройства и ремонта дорожных покрытий при необходимости используются композиционные материалы на основе битума и модификаторов, таких как сера, каучук (полибутадиеновый, натуральный, бутилкаучук, хлоропрен), органо-марганцевые компаунды, термопластичные полимеры (полиэтилен, полипропилен, полистирол, этилен-винилацетат), термопластичные каучуки (полиуретан, олефиновые сополимеры, а также блоксополимеры стирол-бутадиен-стирола).

Использование в рецептуре асфальтобетонной смеси битума, модифицированного полимером типа СБС, обеспечивает дорожному покрытию способность к быстрому снятию напряжений, возникающих в покрытии под воздействием движущегося транспорта. В настоящее время за рубежом композиции битума с разным содержанием полимера типа СБС находят широкое применение для устройства дорожных одежд на искусственных сооружениях и, как показывает опыт, обеспечивают длительные сроки работы покрытий, несмотря на особо сложные условия их эксплуатации.

Как известно, битумы при нагревании размягчаются, а термопластичные полимеры, независимо от того, были они кристаллическими или аморфными, переходят в вязко-текучее состояние. Таким образом, смесь полимера и битума при повышенной температуре представляет собой смесь двух жидкостей, различающихся по вязкости, а следовательно, процесс их смешения в основном должен сводиться к диспергированию жидкости в жидкости. Степень дисперсности таких систем при прочих равных условиях определяется соотношением вязкости компонентов, а также взаимной растворимостью. В случае термодинамически несовместимых компонентов предельный размер частиц в смеси зависит только от соотношения вязкостей и условий перемешивания, а смесь при повышенной температуре представляет собой эмульсию. При приложении нагрузки к таким системам происходит

деформация (вытягивание) капель полимера в массе битума по направлению действия силы, и в зависимости от молекулярной массы, пластичности полимера разрушение, дробление их на капли или вытягивание в нити. При повышении содержания полимера размер капель в массе битума возрастает, так как растет вероятность их коалесценсии (слияния), приводящей к обращению фаз в системе.

Структура битумов, модифицированных полимерами созданная при технологической температуре, как правило, сохраняется и после охлаждения. Это обусловлено резким увеличением вязкости приготовленного полимерно-битумного материала при понижении температуры, препятствующим расслоению дисперсной системы. Следовательно, понятие «совместимость полимеров с битумами включает две составные части: термодинамическую совместимость компонентов, а также совместимость на уровне двухфазных структур.

Исследования, проводимые в последние годы, показывают, что литым асфальтобетонам на основе битумов, модифицированных полимерами класса термоэластопластов, свойственны меньшие значения показателя погружения штампа, как критерия теплоустойчивости материала, чем литым асфальтобетонам на основе вязкого нефтяного битума.

В качестве модификаторов для этой цели используют побочные продукты производства полиэтилена (низкомолекулярный полиэтилен), поливинилхлорида (фильтрационный кек), полистирола (отсевы) и т.п. Введение этих полимеров в количестве 1,5—3 % достаточно для значительного повышения качества битума. В основе модификации битумов полимерами лежит процесс формирование структуры полимера в битуме. Изменение свойств битума зависит от степени распределения молекул полимера, в битуме которое, обуславливается молекулярной массы полимера, содержанием асфальтенов в битуме и веществ содержащихся в масляной фракции битума.

При введении в состав смесей модификаторов, первоочередной задачей является необходимость оценить и обосновать результативность их

применения. Однако не всегда на возможные виды модификаторов имеются нормативные требования, что затрудняет выбор наиболее эффективного вида модификатора и обоснованности его использования.

В связи с этим нами был рассмотрен олигокапроамид представляющий собой олигомеры циклического и линейного строения. Поскольку молекулы олигокапроамида включают остатки мономера ε – алигокапроновой кислоты, то его общую формулу можно представить как H[HN(CH2)5C(O)]nOH. Олигокапроамид хорошо растворяется в полярных средах, а с компонентами битума при температурах 150 – 160 ^{0}C образует однородную гомогенную массу.

Полученные данные показывают, что при использовании модифицированного вяжущего заметно повышается предел прочности и усилие сдвига при повышенных температурах, интенсивный рост показателя погружения штампа наблюдается в течение первых 3-4 минут, после чего темп нарастания этого показателя существенно замедляется для литых асфальтобетонов как на вязком битуме, так и на битумополимерном вяжущем. Экспериментально установлено, что гранулометрический состав минеральной части литых асфальтобетонных смесей также как и вид и концентрация полимера в составе битумополимерного вяжущего оказывают влияние на теплоустойчивость литого асфальтобетона. Величина показателя погружения штампа в мелкозернистый литой асфальтобетон меньше, чем для песчаного литого асфальтобетона. При этом, с ростом концентрации полимера в составе битумополимерного вяжущего показатель погружения штампа в песчаный и мелкозернистый литой асфальтобетон уменьшается.

Экспериментально подтверждено, что асфальтобетонные смеси приготовленные на модифицированном битумном вяжущем обладают улучшенными физико-механическими показателями по сравнению с исходными асфальтобетонными смесями. Комплекс высоких показателей модифицированного нефтяного битума обеспечивает повышенную трещиностойкость асфальтобетонных покрытий и их долговечность.

Таким образом, длительные, натурные испытания показали возможность значительного повышения таких физико-технических свойств асфальтобетонных покрытий как трещиностойкость, водонепроницаемость, высокая длительная водо- и морозоустойчивость и как следствие их долговечность.

Применение фибробетона, как способ повышения эффективности строительства в условиях кризиса.

Кусмарцева О.А. преподаватель СФ ВолгГАСУ

Проблема - как строить быстро, дешево, качественно - возникла и оформилась давно. Строители и ученые прошлых поколений работали в основном над качественными характеристиками материалов. В Древнем Египте в глину добавляли солому и камыш для получения прочного и долговечного материала, называемого «саман», в Римской Империи строительные растворы изготовляли с использованием конского волоса для повышения сопротивляемости нагрузкам. Бетон, близкий по свойствам и составу к знакомому нам тяжелому бетону, появился и начал свое движение к лидерским позициям в мире строительных материалов лишь в Европе в 19 веке.

Современные строители, используя широкую номенклатуру выпускаемых бетонных и железобетонных изделий, научились возводить здания и сооружения в короткие сроки и с достаточно высокими показателями. Примером этого служит огромное количество промышленных, общественных высотных зданий, жилых коттеджей различных форм и конфигураций, появляющихся повсеместно. Но вопрос снижения себестоимости строительного производства все также остро обозначен вследствие того, что высококачественные строительные материалы, применяемые при возведении зданий, обычно имеют вместе с высоким качеством высокую стоимость. А в настоящее время решить эту проблему еще более необходимо. Российская Федерация, как и все остальные мировые

державы, испытывают сейчас мощный экономический кризис. Негативные последствия этого процесса ощутили все отрасли народного хозяйства, и стройиндустрия не стала исключением. Из многих уголков страны приходят известия о «замораживании» строек в следствие резкое сокращения поступления инвестиций. Банки, являющиеся основными источниками денежных средств, либо совсем прекратили выдачу кредитов, чтобы остаться «на плаву», либо просто перестали существовать в результате банкротства. Как следствие, фирмы – подрядчики вынуждены сокращать свои капиталовложения и еще более тщательно просчитывать, на что уходит каждый рубль оборотных средств. Вопрос: «Как построить здание, удовлетворяющее всем нормативно-техническим и санитарно-эпидемиологическим требованиям, при этом затратив как можно меньше финансовых ресурсов»,- сейчас наиболее актуален. Действительно, каким образом можно уменьшить капиталовложения в строительное производство? Экономить средства за счет снижения качества выполняемых работ строительные фирмы просто не имеют право, ни при каких условиях, иначе не избежать привлечения к уголовной ответственности в соответствии с законодательством, следовательно, сокращать себестоимость производства необходимо, снижая стоимость применяемых строительных материалов, но, конечно, не в ущерб их основным характеристикам.

В настоящее время наиболее широко используемым материалом является бетон. Это обусловлено несколькими причинами: во-первых, бетон – «удобный» материал, ведь рецепт его мало изменился с древних времен : вяжущее, крупный и мелкий заполнители, вода, и это позволяет для его производства использовать местную сырьевую базу; во-вторых, бетон - универсальный материал - путем использования компонентов соответствующего качества возможно изменять в широком спектре его свойства и изготовлять самые разнообразные по форме и размерам долговечные строительные конструкции; в-третьих, бетон – экономически выгодный материал, так как до 80…85% объема его составляют

заполнители, и технология его производства позволяет полностью механизировать и широко применять автоматическое управление при выполнении бетонных работ. Но, обладая высокими качественными показателями, отличными показателями долговечности и прочности при сжатии, бетон все-таки является очень хрупким материалом и достаточно быстро разрушается при воздействии растягивающих усилий. Введение в бетон арматуры позволяет существенно уменьшить негативное действие данного вида нагрузки и дает начало другому строительному материалу-железобетону, который сейчас также широко используется и является монополистом на российском строительном рынке. Своей популярностью он обязан: долговечности и универсальности свойств получаемых железобетонных изделий, максимальной степени заводской готовности производимых материалов.

Бетон и железобетон - хорошие композиты, и не зря заслужили всеобщее уважение, однако их использование при возведении зданий и сооружений, не смотря на все их неоспоримые преимущества над другими материалами, не дает диктуемой временем технико-экономической эффективности строительства, что в условиях существующего кризиса еще более неприемлемо. Значит, необходим такой строительный материал, который бы сочетал в себе все их достоинства, и нейтрализовал, или хотя бы преуменьшал, недостатки. И такой материал есть.

Фибробетон представляет собой композиционный материал, включающий дополнительно распределенную в объеме фибровую арматуру. Дисперсное фибровое армирование позволяет в большой степени компенсировать главные недостатки бетона - низкую прочность при растяжении и хрупкость разрушения. В настоящее время для фибрового армирования бетонов наиболее широко применяются стальные и стеклянные волокна. Расширяется применение синтетических волокон. В незначительных объемах применяются базальтовые, углеродные и другие волокна. Наибольшая эффективность фибробетона достигается при правильном сочетании свойств составляющих его

компонентов. Свойства фибробетона как композиционного материал определяются свойствами составляющих его компонентов. В определенной степени важнейшим компонентом в этом плане является фибра.

Использование волокон в бетоне позволяет удержать часть нагрузки и предотвратить рост трещин при повреждении матрицы бетона, что способствует повышению его прочностных и упругих свойств.

Для получения фибробетона с высокими эксплуатационными характеристиками и долговечностью необходимо выполнить следующее:

-достигнуть технологической совместимости фибры и бетона-матрицы (высокая однородность распределения фибры по объему композита;

-иметь необходимое количество растворной части бетона для размещения в ней фибры и обеспечения ее анкеровки, а также достаточную удобоукладываемость фибробетонной смеси из условий технологии производства изделий, конструкций или возведения сооружений);

-обеспечить коррозионную стойкость фибры в среде бетона-матрицы и требуемую долговечность получаемого фибробетона;

-создать максимальное заанкеривание фибры в бетоне-матрице с целью наиболее эффективного использования ее прочностных свойств;

-выбрать оптимальное сочетание агрегатного состояния (вида), прочности и деформативности фибры и бетона-матрицы для получения наиболее эффективного по эксплуатационным свойствам композита (фибробетона) на их основе.

В настоящее время имеются практически все возможности для создания прочных фибробетонов нового поколения на основе отечественных материалов. Наличие современных эффективных видов фибры позволяет упростить ее введение и перемешивание в бетонной смеси, что, в свою очередь, дает возможность в большей степени использовать технологическое оборудование, применяемое для обычных бетонов. При этом могут быть получены и использованы фибробетонные смеси высокой подвижности.

Область применения фибробетона огромна: дорожные, аэродромные

покрытия, полы промышленных зданий, элементы и конструкции гидротехнических сооружений, широкая номенклатура сборных железобетонных конструкций. Эффект от его применения колоссален: применяя его там, где раньше использовался обычный железобетон, достигается увеличение трещиностойкости, изностойкости, морозостойкости, непроницаемости для жидкостей, газов, тепла и холода , радиоактивных излучений , заметное повышение качества бетона, его ударной прочности, прочности при высокой температуре, вязкости разрушения, снижение усадки и собственного веса конструкций. При технико-экономическом сопоставлении фибробетона и конкурирующих с ним бетона и железобетона можно наблюдать значительное повышение основных показателей: снижаются затраты на перевозку материалов, уменьшается удельный вес конструкций и зданий, достигается высокая прочность при растяжении, долговечность, стойкость к воздействию агрессивных сред, высоких температур. Конечно, фибробетон является материалом будущего, но применение его в настоящем даст быстрое и верное решение большинства наболевших проблем, повысит экономическую эффективность производства, позволит строительным фирмам не только пережить сложившийся экономический кризис, но и стать настоящими лидерами в России, да и во всем мире.

Список литературы

1. Комар А.Г. Строительные материалы и изделия. М.:1988.4-10с.,182-225с.,325с.
2. Фибробетон. Особенности и перспективы применения в строительных конструкциях. Журнал СтройПРОФИль №2, 2003 г.
3 *www.stroyportal.ru*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ДОМОСТРОЕНИЕ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

М.Е. Никифорова к.э.н., ассистент кафедры «Экономическая теория и экономическая политика» ВолгГАСУ

В настоящее время жилищная проблема, характеризующая не только ее количественный, но и качественный аспекты, остается одной из острых, трудноразрешимых социальных проблем России. Жилье является одной из базисных, приоритетных потребностей для каждого человека и во многом определяет его социально-экономическое поведение. Качество жилья влияет на здоровье человека, его психологическое состояние, производственную деятельность, отражает материальное благосостояние граждан, а само жилье, его долговечность и комфортность являются национальным богатством страны.

Требования к качеству и конструктивным особенностям жилья на различных этапах исторического развития существенно менялись, во многом технология строительства жилых домов и их внешний вид определяется образом жизни, хозяйственным укладом, традициями, доходами социума.

В условиях современного технологического уклада историческое развитие архитектурных форм жилья в России завершает эволюционный цикл от малоэтажных зданий на основе использования местных строительных материалов к многоэтажным домам и, далее, к малоэтажному, пространственно и инженерно-конструктивно более сложному дому с активным использованием экологических, ресурсосберегающих технологий – к экодому. Экодом – это экологически чистое, энергоэффективное комфортное жилье с независимыми системами жизнеобеспечения и регенерацией отходов.

В настоящее время значительную роль в развитии экономики играет разработка и совершенствование нетрадиционных источников энергии: ветровой, солнечной, геотермальной, энергии морских приливов и волн, биомассы, низкопотенциальной энергии окружающей среды. Следовательно, использование данных технологий в экологическом домостроении обуславливает его роль в развитии России.

Переход к энергосберегающим технологиям и возобновляемым источникам энергии должен занять ключевое место в системе приоритетов социально-экономического развития России и Волгоградской области. Использование данных технологий следует применить к строительству и обслуживанию энергоэкономного и экологичного жилья, которое способно решить многие проблемы Волгоградской области, в которой есть активисты экодвижения. ОАО «Экотехника» более 10 лет занимается разработкой и внедрением в промышленное и гражданское строительство нетрадиционных источников энергии. На сегодняшний день эта фирма имеет ряд положительных отзывов о надежности работы и экономии средств на их строительство и эксплуатацию от заказчиков и экспертов. К сожалению, осуществить удалось пока не все замыслы, и многие технические решения еще ждут своей реализации.

Увеличение объемов жилищного строительства, реализация задач по капитальному ремонту жилья, реформированию жилищно-коммунальной сферы, поставленных Президентом Российской Федерации, требует принятия действенных мер по энерго- и ресурсосбережению при строительстве и обслуживании жилья. Серьезным ограничением для увеличения объемов жилищного строительства является дефицит источников электроэнергии, газа, воды. Эта проблема актуальна, прежде всего, для крупных городов, таких как Волгоград. Решение проблемы дефицита энергетических мощностей для нового строительства может идти по двум направлениям. Первое – это строительство новых генерирующих мощностей и новых магистральных газопроводов. Второе – это энерго- и ресурсосбережение, которое, по мнению автора, наиболее перспективно, поскольку от этого зависит не только сохранение энергоресурсов Волгоградской области, но и бремя платежей граждан, и развитие экономики области. Государственная поддержка использования в строительстве и обслуживании ресурсосберегающих технологий активизирует развитие экологического домостроения в России и Волгоградской области. Энергоэффективность и ресурсосбережение должно законодательно

приобрести тот же обязательный статус, что и вопросы обеспечения безопасности в строительстве.

В Волгоградской области кредитование экологического домостроения может осуществляться специализированными фондами жилья и ипотеки, коммерческими банками, жилищно-строительными кооперативами. В настоящее время в мире одним из источников финансирования НИОКР является средства благотворительных фондов и меценатов. Создаются частные благотворительные фонды для финансирования инноваций, однако, данный вид финансирования в России не используется, но в будущем имеет определенные перспективы для экологического домостроения.

По мнению автора, экологическое домостроение приобретает особую значимость для Волгоградской области, в связи со строительством моста и освоением природного парка. На сегодняшний день на территории Волгоградской области создано семь природных парков. Самый большой из них «Волго – Ахтубинская пойма». Этот уникальный природный комплекс включен в список ста особо охраняемых объектов, составленный Организацией объединенных наций. Однако, в настоящее время «Волго – Ахтубинская пойма» находится на гране экологической катастрофы, нерациональное освоение поймы, создание туристического центра без учета экологической составляющей усугубит сложившуюся ситуацию. В связи с этим необходимо принятие государственной программы, предусматривающей строительство экологически чистого, энергосберегающего жилья.

Таким образом, можно констатировать, что к началу XXI в. сложились определённые предпосылки, отражающие современное представление мирового сообщества о путях и методах решения вопросов экологизации городов и социально-экономического развития экономики. Одним из основных путей решения проблемы является строительство экодомов.

Повышение абразивной износостойкости упрочненных поверхностей трения строительных машин и оборудования

Бурлаченко О. В., д.т.н., доц., Киселева М. Н., аспирант, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет.

В связи с разразившимся мировым финансовым кризисом, увеличением стоимости энергоресурсов, необходимостью реструктуризации Российской индустрии в целом и ее строительной отрасли, в частности, возрастает значимость проведения работ по повышению износостойкости рабочих органов строительных машин и оборудования. Одним из перспективных направлений решения указанных проблем является применение новых высокотвердых металло- и минералокерамических материалов и покрытий. В настоящее время разработано большое число методов упрочнения трущихся поверхностей, однако в практике эксплуатации они не всегда являются достаточно эффективными, а в ряде случаев приводят даже к отрицательным результатам, в особенности в сложных условиях эксплуатации (абразивный износ, высокие давления, скорости контакта и др.). Это связано, по нашему мнению, с недостаточно полной и объективной оценкой поверхностной прочности в микрообъемах износостойких материалов, отсутствием достаточно простых и надежных методов контроля при разработке новых упрочняющих технологий и материалов. Представляет также большой научный и практический интерес исследование и разработка перспективных износостойких материалов и создание соответствующих технологических процессов, методического и приборного обеспечения.

Настоящая работа представляет собой решение комплексной научно-технической проблемы разработки методов исследования, контроля качества и технологии перспективных высокотвердых материалов и покрытий, повышения их абразивной износостойкости.

К рабочим поверхностям деталей строительных машин, в зависимости от условий их эксплуатации, предъявляют определенные требования по различным свойствам: износостойкости, жаростойкости, коррозионной

стойкости и др. Прочность деталей достигается путем использования соответствующих материалов с необходимыми исходными свойствами, а фактором, определяющим эксплуатационную надежность и срок службы деталей, являются свойства материалов поверхностей деталей и элементов. Увеличение срока службы деталей можно обеспечить путем образования на поверхности этих деталей и элементов слоев или покрытий, обладающих высоким уровнем требуемых свойств – коррозионной стойкости при высоких температурах, износостойкости, твердости, жаростойкости.

Такой путь представляет значительные резервы экономии сырьевых ресурсов. Применение технологии улучшения свойств поверхности материалов расширяет перспективу проектирования, что, в свою очередь, позволит сократить потребление энергии, повысить производительность.

Анализ научной и патентной информации показал, что из всего многообразия существующих в настоящее время процессов поверхностного упрочнения потребителя мог бы удовлетворить способ, отвечающий следующим требованиям: технология нанесения покрытий не должна ухудшать экологическую обстановку на предприятии; расходуемые материалы не должны быть дефицитны, на их количество должно быть минимальным; технология должна соответствовать современным тенденциям в области нанесения защитных покрытий и упрочнения изделий; оборудование для нанесения покрытий не должно быть очень сложным, а квалификация обслуживающего персонала должна соответствовать квалификации работников завода; номенклатура обрабатываемых изделий должна быть максимально широкой и включать в себя товары народного потребления.

Анализируя и учитывая все сказанное ранее, отмечая общемировую тенденцию увеличения производства деталей из алюминиевых сплавов и керамики, считаем, что достаточно перспективным методом защиты является микродуговое оксидирование. Это покрытие наносят на алюминиевые сплавы, на детали, спрессованные из алюминиевых порошков, а также на алюминиевые покрытия, нанесенные предварительно на стальную подложку газотермическим

напылением, металлизацией и алюминированием. Технология нанесения покрытия заключается в окислении алюминиевой поверхности изделий в гальванической ванне микроплазменными разрядами в слабощелочном растворе при плотности тока 2 – 30 А/дм^2 в течение 2 – 5 часов [1]. Получаемое при этом керамическое покрытие представляет собой оксид алюминия (корунд) и обладает высокой износостойкостью (в 5 – 10 раз выше по сравнению с чугуном), низким коэффициентом трения, высокой термостойкостью (до 1000^{0}С). Толщина покрытия – до 0,4 мм.

С целью развития научных и практических основ повышения абразивной износостойкости упрочненных поверхностей трения строительных машин и оборудования предполагается решение следующих задач:

1) разработка методов исследований и закономерностей упругопластического деформирования и хрупкого разрушения высокотвердых материалов при микровдавливании;

2) исследование процессов изнашивания, прочности и износостойкости некоторых упрочненных поверхностей трения материалов;

3) исследование физико-механических характеристик порошковых абразивных материалов, используемых при производстве керамических изделий и покрытий, а также при шлифовании:

4) разработка абразивоизносостойких материалов и покрытий;

5) разработка и внедрение методического и приборного обеспечения проведения исследований, а также технологического контроля качества сырьевых материалов и готовых изделий.

Литература:

1. Бердиков В.Ф., Пушкарев О.И., Федоров В.А. Нанесение керамических покрытий оксида алюминия микродуговым оксидированием // Огнеупоры и техническая керамика. 1997, № 1, с. 121 – 124.

Повышение износостойкости деталей строительных машин и оборудования применением ультразвуковых колебаний в процессе обработки поверхностей трения

Бурлаченко О. В., д.т.н., доц., Клочков Д. П., аспирант, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет.

Известно, что основной причиной выхода из строя деталей строительных машин и оборудования является преждевременный износ рабочих поверхностей. В связи с этим получение поверхностей трения с заданной микроструктурой является одним из приоритетных направлений машиностроительной отрасли, занятой производством строительной техники. В настоящее время существуют несколько способов обработки деталей строительных машин и оборудования.

Лазерная обработка. Она основана на применение лазерного луча большой концентрацией подводимой энергии, при малом диаметре данного луча. Для обработки материалов в основном используют твердотельные и газовые лазеры. К основным параметрам непрерывной лазерной закалки относятся: мощность излучения, Вт; диаметр пятна нагрева, мм; скорость перемещения детали или луча, мм/с.

Шлифование - процесс резания материалов при помощи абразивного инструмента, режущим элементом которого являются зерна абразивных материалов. Сущность шлифования рассматривается как процесс суммарного микроцарапания и истирания материала абразивными зернами инструмента.

Электроискровая обработка наиболее эффективна для закаленных металлов, твердых сплавов и других труднообрабатываемых токопроводящих материалов. Сущность метода заключается в том, что между двумя металлическими электродами, находящимися под напряжением и сближенными до пробивного промежутка, происходит мгновенный (искровой) разряд. При этом на положительно заряженном электроде (аноде) наблюдается разрушение (эрозия) металла, а на отрицательно заряженном электроде (катоде) частицы металла оседают.

Анодно-механическая обработка металлов основана на снятии слоя, образующегося в электролите на поверхности детали, включенной в цепь в качестве анода. Электролитом служит раствор жидкого стекла или глины. Электроинструмент, имеющий форму диска вращается и снимает образующуюся на поверхности детали пленку. Направленное разрушение металла связано с совместным электрохимическим и электротермическим действием тока, проходящего между заготовкой и диском.

Электронно-лучевая обработка основана на использовании кинетической энергии сфокусированного пучка электронов, который в точке соприкосновения нагревает поверхность обрабатываемой заготовки до 6000 С в результате преобразования кинетической энергии в тепловую. Недостатком данной обработки является ограниченность ее использования только – в вакууме.

Несмотря на достоинства данных способов обработки, они не всегда позволяют добиться заданных физико-механических свойств поверхностей трения, а также часто являются экономически не целесообразными.

В данной ситуации перспективным представляется способ упрочнения поверхности металлических изделий, включающий помещение в замкнутую рабочую камеру с газовой средой изделия, стальных шариков и порошка легирующего вещества, приведение в движение шариков и порошка до столкновения с обрабатываемой поверхностью с помощью ультразвукового поля, создаваемого в рабочей камере при колебаниях ее стенки с заданной амплитудой смещения для одновременной обработки деформированием и диффузионным массопереносом в поверхностный слой атомов легирующего вещества.

Разрабатывается математическая модель, которая непосредственно связывает технологические параметры обработки с физико-механическими характеристиками поверхности и ее микрорельефом после процедуры обработки. Данная модель позволит прогнозировать коэффициент трения после обработки рабочих поверхностей.

Большинство закономерностей, характерных для звуковых колебаний, справедливо и для ультразвуковых и описываются в первом приближении волновым уравнением, общим для всех частот:

$$\frac{\partial^2 W}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 W}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 W}{\partial z^2} = \frac{1}{c^2} \cdot \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} \quad (1)$$

или в сокращенном виде:

$$\Delta W = \frac{1}{c^2} \cdot \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} \quad (2)$$

где, Δ - оператор Лапласа; W - изменение колеблющийся величины во времени.

$$W = A \cdot \sin \frac{2\pi}{T} \left(\tau - \frac{x}{c} \right) \quad (3)$$

где, τ - время, с; A - амплитуда волны, м; T - период колебаний, с; x, y, z – координаты источника синусоидальных колебаний, м; x – направление распространения волн; с – скорость звука в среде распространения УЗК, м/с.

Ультразвуковые колебания приводят в движение смесь из шариков и легирующего вещества. Масса одного типоразмера стальных шариков определяется как:

$$M_{Di} = \left(\frac{D_{i-1}}{D_1} \right)^3 \cdot m \quad (4)$$

Где, i – номер применяемого типоразмера шариков ($i \neq 1$), при этом $D_1 > D_2 > ... > D_i$; m – масса легирующего вещества.

Учитывая параметры микрогеометрии и физико-механические характеристики материала обрабатываемой детали, а также зная количество легирующего вещества, массу одного стального шарика и его скорость можно

определить энергию удара, с которой он воздействует на обрабатываемую поверхность. Тем самым прогнозировать физические, геометрические и т. д. характеристики поверхности трения после процедуры обработки.

Таким образом, варьируя массы, диаметры шариков и количество легирующего вещества, а также параметрами акустической волны, можно получать наилучшие триботехнические характеристики обрабатываемой поверхности.

Литература:

1. Бердиков В.Ф., Пушкарев О.И., Федоров В.А. Нанесение керамических покрытий оксида алюминия микродуговым оксидированием // Огнеупоры и техническая керамика. 1997, № 1, с. 121 – 124.

Геоэкологическое состояние искусственных водоемов Хоперско-Бузулукской равнины, в пределах Волгоградской области.

Князев А.П., Князева Г.Н. Себряковский филиал ВолгГАСУ - Михайловский филиал ВГПУ, г. Михайловка

Степные ландшафты бедны водоемами. В хозяйственных целях для орошения, водопоя скота, рыборазведения по балкам, лощинам и ложбинам создано множество искусственных водоемов - прудов и копаней. Большинство ландшафтоведов (Мильков 1970, 1973, 1984; Дроздов 1986, 1990; Дудник, 1986, 1998 и пр.) относят пруды к антропогенным ландшафтным комплексам - урочищам. В ходе ландшафтогенеза начинается процесс формирования ландшафтного комплекса, который длится 15-20 лет.

В 1999 году в пределах Волгоградской области насчитывалось 6702 пруда общей площадью 60940,66 га. Средняя площадь прудов Волгоградской области - 9,1 га, средний объем - 134,2 тыс. $м^3$ (Материалы инвентаризации .... 2000). В пределах юга Окско-Донской равнины в 1999 году насчитывалось 2743 пруда общей площадью 16236,15 га. Примерный объем воды, содержащийся в прудах, составляет - 281612,3 $м^3$. Средняя площадь прудов изучаемого региона - 5,9 га,

средний объем - 102,7 тыс. м . Здесь находится 40,9 % всех прудов Волгоградской области с площадью водного зеркала 16236,15 га, что составляет 26,6 % от площади водного зеркала прудов области. На основании этого можно сделать вывод, что здесь преобладают небольшие пруды-ловушки, в больших количествах находящиеся в верховьях оврагов и балок и выполняющих функцию местных базисов эрозии.

Средняя глубина большинства прудов в пределах Хоперско-Бузулукской равнины составляет 0,8-1,7 м. По размерам пруды можно поделить на малые с площадью водного зеркала 0,5-2 га (54 % прудов региона); средние - 2-10 га (36 %); крупные - более 10 га (10 %). По приблизительным подсчетам, на начало девяностых годов, в пределах равнины, 1 пруд приходился на 22-24 км^2. Их максимальная плотность отмечена в бассейнах р. Терсы и Бузулук, особенно в районе хуторов Зелёный, Новокиевка, Тростянка, Секачи, Панфилово, Черкесовский, Долгий, Дёминский где один пруд приходится на 10-12 км.

В ландшафтном плане все пруды региона можно поделить на две группы: речные, узкие извилистые водоемы образующиеся при перегораживании русел небольших степных рек и балочные пруды, как правило, сооружаемые в верховьях овражно-балочных систем. При систематике прудов в качестве ландшафтных урочищ автором обращалось внимание на несколько факторов: форму рельефа в которой образовался водоём, размеры водоёма, размещение, степень покрытия его зеркала водной растительностью.

Изучение прудов показало, что устойчивый природный комплекс в них формируется в несколько этапов:

Начальная фаза длится несколько лет и начинается после перекрытия плотиной русла временного водотока. Она характеризуется интенсивной абразией, заилением. Ширина водного зеркала увеличивается за счет образования абразионного уступа и абразионной террасы. Первые 2-3 года происходит интенсивное отмирание затопленной степной растительности. Водные и околоводные фации только появляются, они малочисленны и неустойчивые.

Фаза юности характеризуется ослаблением геоморфологических процессов. Ландшафтные связи между компонентами неустойчивы, слабо взаимосвязаны и взаимообусловлены. Вдоль берега начинают формироваться фации околоводной растительности в которых доминируют осоки, хвощ (Eguisetum .sp), стрелолист обыкновенный (Sagittaria sagittifolia), частуха подорожниковая (Alisma plantago-axuatica), сусак зонтичный (Butomus umbellatus) и пр.

Фаза стабилизации длится 8-12 лет, характеризуется почти полным прекращением абразионных процессов и усложнением ландшафтных связей. Прибрежные фации представлены поясом осок с включением сусака и частухи Мелководные фации (0,2-1 м) образованы зарослями рогоза, камыша или тростника. Глубоководные фации (более 1 м) представлены рдестами и элодеей.

Климаксная фаза характеризуется формированием устойчивого, стабильного комплекса. Водоем, как ландшафтный комплекс, приобретает зрелый облик. Глубоководные фазы представлены рогозами, рдестами. Приповерхностноводные фации представлены ряской (Sorbus. sp). Биомасса донных животных достигает 100-150 г на 1 $м^2$.

На территории Хоперско-Бузулукской равнины построена одна из первых оросительных систем нашей области. В 1907-1908 гг. была построена система двух прудов и Муравлевский участок самотечного орошения. Объем верхнего водохранилища - 2,9 млн. $м^3$, нижнего - 0,9 млн. $м^3$ (Букаев, 1970). Наибольшее строительство прудов отмечено в 60-70-е гг. XX века. Рассмотрим в качестве примера изменение количества прудов в Новоаннинском районе. Резкое увеличение количества прудов отмечено в начале 50-х годов, следующий пик строительства отмечен в 60-е годы в период освоения целинных и залежных земель. Начиная с 70-х годов, и до сегодняшнего дня количество прудов и площадь их водного зеркала возрастало медленнее (табл. 1).

Таблица 1

Сводная ведомость инвентаризации водохозяйственных объектов
на территории Новоаннинского района в 1948-1999 гг.

Показатели	1948	1952	1960	1970	1999
Количество прудов	44	113	298	379	484
Площадь водного зеркала, га	34	836	1755	2432	3042

По данным табл.1 можно видеть, что наиболее существенное увеличение строительства прудов и водохранилищ произошло за последние 40-50 лет, а практикуемые в сельском хозяйстве процессы снего- и водозадержания, орошения, закачки воды в недра, использования воды в технологических процессах и т.д. повлияли в дальнейшем на уменьшение поверхностного стока малых рек изучаемого региона. Полевые наблюдения, сравнительный анализ космических снимков и топографических карт показали, что русла большинства малых рек (около 80 %) в верхнем и среднем течении распались на цепочку пересыхающих плёсов и сухих, заросших гидрофильной растительностью перекатов. Чрезмерная распашка значительно усиливает плоскостной смыв, мелкозем со склонов поступает в балки и малые реки. Из-за превышения его количества над транспортирующей способностью потока происходит заиление, обмеление и отмирание верховьев рек.

Эксплуатация прудов и водохранилищ резко сокращает площади водосборов рек. Так, площадь водосборов рек Хоперско-Бузулукской равнины примерно сократилась на 17-18 тыс. км^2. По наблюдениям автора, около 65 % прудов региона расположено на высотах 120-180 метров, около 20 % на высотах до 80-50 метров. На территориях со значительной концентрацией прудов происходит подъём грунтовых вод. На конец 80-х гг. из-за подтопления не использовалось 3-4 % черноземной пашни. Например, у х. Секачи на конец 80-х гг. XX века было подтоплено 4-4,5 тыс. га пашни. Сами пруды оказывают непосредственное или опосредованное воздействие на соседние геосистемы. Тем самым, возрастает устойчивость локальных геосистем в целом, усиливается их мозаичность, разнообразие. Непосредственное воздействие прудов на соседние геосистемы выражается в подтоплении местности

поверхностными водами выше плотины, часто возникает застой поверхностных вод, прогрессирует наложенный на степной "болотный" тип почвообразования. На незасоленных делювиальных суглинках формируются специфические переувлажненные геосистемы.

На основании всего вышесказанного можно сделать вывод:

1. За последние 40-50 лет отмечается увеличение строительства прудов и водохранилищ, которые наряду с др. антропогенными факторами повлияли на обмеление степных рек и увеличение ионного стока Русла большинства малых степных рек в верхнем и нижнем течении распались на цепочку пересыхающих плёсов и перекатов, что связано с поступлением значительного количества мелкозема, превышающего транспортирующую способность потока. На равнине располагается около 40 % прудов Волгоградской области. В основном это небольшие пруды-ловушки. Сток многих степных рек зарегулирован. Площадь водосбора рек сократилась на 16-17 тыс. км^2.

Литература:

1. Земельные ресурсы Волгоградской области. Справочник. - Волгоград: Станица-2, 1997. - 132 с.

2. Князев Ю. П. Геоэкологическое состояние гидрографической сети юга Окско-Донской равнины // Поволжский экологический вестник. Вып. 8. - Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2001. - С. 26-32.

3. Князев Ю. П., Князев А. П. Картирование геоэкологических ситуаций в пределах Хоперско-Бузулукской равнины // V региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области. - Волгоград: Перемена. 2001. -С. 14-15.

4. Князев Ю. П. Ландшафты южной части Окско-Донской равнины и их антропогенное преобразование. - Автореф. дис. … канд. геогр. наук. - Ростов-на-Дону, 2003. - 20с.

Геоэкологическое состояние бассейна р. Тишанка (в пределах г. Михайловка).

Князев А.П. Себряковский филиал ВолгГАСУ, г. Михайловка

В настоящее время, формирование аквальных и пойменных геосистем бассейна р. Тишанка происходит под воздействием природных и антропогенных факторов. На естественные процессы, протекающие в геосистемах, большое влияние оказало поступление промышленных, хозяйственно-бытовых и сельскохозяйственных стоков, строительство прудов, водохранилищ и иных гидротехнических сооружений, дноуглубительные работы. Природные компоненты (литогенная основа, климат, почвы, биота), определяющие особенности геосистем регионального и локального уровней, за сравнительно небольшой отрезок времени изменились незначительно.

Основными источниками поступления загрязняющих веществ в водные геосистемы являются: «условно чистые» воды промпредприятий, сбрасываемые непосредственно в водоемы и водотоки; поверхностный сток с промышленных площадок и прилегающих загрязненных территорий («ливневый сток»), аварийные сбросы загрязненных вод в долины рек при переполнении прудов-накопителей очистных сооружений; промстоки, фильтрующиеся через ограждающие дамбы и неэкранированные днища отстойников и шламмонакопителей.

Медведица с Тишанкой в черте г. Михайловки отличается повышенным содержанием нефтепродуктов, марганца (до 0,42 мг/л), железа (до 1,25 мг/л), алюминия (до 0,27 мг/л). Михайловская СЭС ежегодно проводит анализ вод из р. Медведицы по 40-50 ингредиентам. Так, в 1995-2000 гг. регулярно превышались ПДК по органическим веществам, фенолам, хлорофосу. Присутствие этих веществ объясняется их сбросом с очистных сооружений г. Михайловки.

Наиболее существенное преобразование стока малых рек произошло за последние 40-50 лет. Полевые наблюдения, сравнительный анализ космических снимков и топографических карт показали, что русла большинства малых рек (около 80 %) в верхнем и среднем течении распались на цепочку пересыхающих плёсов и сухих, заросших гидрофильной растительностью перекатов. Чрезмерная распашка значительно усиливает плоскостной смыв, мелкозем со склонов поступает в балки и малые реки. Из-за превышения его количества над транспортирующей способностью потока происходит заиление, обмеление и отмирание верховьев рек.

Особый интерес представляет изучение дренажных вод в карьере мела и глины Себряковского цементного завода. Воды поступают в карьер из шести водоносных горизонтов, причем основной приток карьерных вод осуществляется из турон-коньякского водоносного горизонта, разгружающегося главным образом в долине р. Медведицы. В районе карьера отмечена депрессия турон-коньякского водоносного горизонта глубиной до 25 метров.

Специалистами горного цеха цементного завода, фирмой ГИДЭК проводится длительный мониторинг состояния карьера. Работы были выполнены на базе результатов ранее проведенных исследований экспедиций "Центргеолнеруд" (1972-1973 гг.), институтом "Оргпроэктцемент" (1986-1988 гг.), Волгоградской геологоразведочной экспедицией (1991-1992 гг.) и собственных полевых исследований (1993-1995 гг.).

По длительному прогнозу будет постепенно возрастать водоприток в зумпф карьера и с 1996 по 2007 гг. он возрастет с 4,22 млн. $м^3$ за год до 5,21 млн. $м^3$. Твердый сток за это же время увеличится с 7,34 тыс. тонн в год до 9,72 тыс. тонн, а среднесуточный водоток увеличится с 11,4 тыс. м до 14,3 тыс. $м^3$. По самым оптимистическим прогнозам произойдет увеличение минерализации (сухого остатка) дренажных вод с 1940 мг/л до 2090 мг/л. Сейчас, минерализация, уже выше прогнозной, примерно на 300-450 мг/л. Постепенное увеличение водопритока в карьер, твердого стока, среднесуточного водотока и

минерализации объясняется его ростом в глубину (около 1 метра в год), ширину и увеличением добычи сырья. На расстоянии 4-5 км от карьера отмечено снижение уровня подземных вод, а ущерб поверхностному стоку р. Тишанки в верхнем её течении за счет сокращения разгрузки подземных вод составит 1,9 тыс. $м^3$ в сутки или около 1 % её меженного стока. Дополнительный объём подземных вод попадающих в р. Медведицу за счёт сброса дренажных вод, за прогнозный период возрастет на 1 тыс. $м^3$ в сутки, что составляет 0,05 % её стока в год 95 % обеспеченности. Расчётное увеличение минерализации речных вод возрастет не менее чем на 1 г/л.

При увеличении объёма сброса дренажных вод в ручей Железнодорожного Лога концентрация растворенных веществ несколько снижается. Так, при объеме сброса около 13 тыс. $м^3$ в сутки дренажных вод с карьера содержание нитратов достигает 87,6 мг/л, при сбросе 17,0 тыс. $м^3$ в сутки - 76,4 мг/л, при сбросе 25,0 тыс. $м^3$ в сутки - 65,0 мг/л. Схожая динамика отмечена и для других веществ. Двадцатилетние мониторинговые исследования дренажных вод показывают, что нитраты превышают ПДК в 1,5-2 раза, а фоновые показатели в 13-18 раз, нитриты превышают ПДК в 1,7-2,2 раза, фоновые показатели в 2,5-3 раза, аммиак превышает ПДК в 1,2-1,3 раза, фоновое значение, в 1,5 раза (табл. 10). Дренажные воды, накапливающиеся на дне карьера, имеют несколько меньшую минерализацию, чем вода ручья Железнодорожный Лог, которая поступает в р. Тишанку. Большая минерализация вод, сбрасываемых из карьера непосредственно в реку, объясняется устаревшей технологией добычи мела и глины.

Таблица 1

Предельно допустимые концентрации (ПДК) компонентов химического состава дренажных вод при сбросе в р. Тишанку, мг/л (по данным лаборатории горного цеха Себряковского цементного завода).

Вещества	$C_{фон}$	$C_{ПДК}$	ПДК, мг/л Объем сброса, тыс $м^3$/сутки				
			13,0	15,0	17,0	20,0	25,0
NH^+_4	0,4	0,5	0,64	0,62	0,60	0,59	0,57
NO^-_3	5	40	87,6	81,3	76,4	70,8	65,0
F^-	0,38	0,05	0,50	0,49	0,48	0,47	0,46
$РЬ^{+4}$	0,00	0,1	0,233	0,216	0,202	0,186	0,170
$\mathbf{A1^{+3}}$	0	0.4	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07
NO^-_2	0,05	0,08	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13

Значительный интерес представляет изучение микрокомпонентного состава карьерных вод, вод рек Тишанки и Медведицы в черте г. Михайловки. Специалисты горного цеха Себряковского цементного завода указывают, что максимальная концентрация микроэлементов (цинка, магния, хрома, мышьяка и т. д.), наблюдается в летне-осенние месяцы, что можно объяснить резким увеличением добычи сырья. Зимой концентрация многих микроэлементов снижается (табл. 1). Тридцатилетние мониторинговые исследования показывают, что в водах р. Тишанки содержится больше цинка и магния, чем в карьерной воде.

Река Тишанка (протяженность 59 км, площадь водосбора 818 $км^2$, сток 0,006 $км^3$/год, расход 0,205 $м^3$/с) является притоком р. Медведицы. Подземное питание реки осуществляется за счет разгрузки шести водоносных горизонтов. При этом верхнечетвертичный современный аллювиальный, локально-водоносный донской моренный, локально-водоносный плиоценовый водоносные горизонты характеризуются низкой водообильностью. Поэтому сток Тишанки, особенно в меженный период, почти полностью формируется за счёт подземного стока минерализованных вод из турон-коньякского, альб-сеноманского и аптского водоносных горизонтов. Исходя из данных гидрохимического мониторинга реки Тишанки у поселка Себрово (табл. 2)

видно, что естественное содержание сухого остатки достигает 1500-1600 мг/дм^3, взвешенных веществ 13-15 мг/дм^3, магния 65-80 мг/дм^3, хлоридов 450-480 мг/дм^3 и т. д. Наименьшая минерализация реки наблюдается в период половодья - до 0,6-0,7 г/дм^3, наибольшая - в летнюю и зимнюю межень - до 2,3-2,4 г/дм^3.

Таблица 2

Сравнительная характеристика качества карьерных вод Себряковского месторождения мела и глины, ручья Железнодорожный Лог и реки Тишанки, мг/л

(по данным лаборатории горного цеха Себряковского цементного завода).

Наименование ингредиентов	Карьерная вода	Ручей Железнодорожный Лог	Река Тишанка выше устья ручья Железнодорожный Лог	Река Тишанка ниже устья ручья Железнодорожн
Взвешенные в-ва	12,20	23,10	14,85	18,84
Сухой остаток	1821,1	1872,20	1594,50	1971,10
$БГТК_{полн.}$	2,90	1,75	2,73	2,68
Магний	62,69	77,50	77,33	78,46
Сульфаты	377,81	474,34	326,49	418,89
Азот нитратный	0.98	1,69	0,95	1,75
Азот нитритный	0,02	0,04	0,01	0,01
Азот аммонийный	0,76	0,70	0,96	1,11
Хлориды	588,42	644,92	470,10	677,75
Фториды	0,47	0,51	0,47	0,51
Железо общее	0,23	0,20	0,45	0,22
Нефтепродукты	0,03	0,03	0,06	0,06
РН	7,57	7,78	7,72	7,74

Часто в нижнем течении река имеет большую минерализацию, чем дренажные воды. Это связано с "залповыми" сбросами веществ с завода железобетонных изделий, шиферного и кирпичных заводов. Качественный состав воды р. Тишанки не соответствует рыбохозяйственным параметрам по хлоридам, сульфатам, магнию, кальцию, железу, натрию, марганцу, цинку. Отмечено повышенное содержание фосфатов до 0,6 мг/л, что связано с деятельностью завода костной муки в пос. Себрово.

На основании всего вышесказанного можно сделать ряд выводов:

1. За последние 40-50 лет отмечается обмеление степных рек и увеличение ионного стока, что связано с воздействием на речные геосистемы целого комплекса антропогенных факторов, особенно распашки, сведения лесов и сброса неочищенных вод с промышленных предприятий. Русла большинства малых степных рек в верхнем и нижнем течении распались на цепочку пересыхающих плёсов и перекатов, что связано с поступлением значительного количества мелкозема, превышающего транспортирующую способность потока.

2. Река Тишанка является самой загрязненной рекой Волгоградской области. Её минерализация в нижнем течении часто превышает 3,5-3,7 г/л. Главная причина загрязнения - сброс в реку дренажных вод с карьера мела и глины ОАО «Себряковцемент», шиферного завода и завода асбестоцементных изделий, а также, бытовых стоков с жилых массивов г. Михайловки.

Литература

1. Безродный Ю. Г. Нейтрализация отходов бурения нефтяных скважин "АО Нижневолжскнефть" с одновременной утилизацией отходов производства "АО Себряковцемент // Поволжский экологический вестник. Вып. 2 - Волгоград: Комитет по печати, 1995. - С.63-67.

2. Дроздов К. А. Крупномасштабные исследования равнинных ландшафтов. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 1986. - 176 с.

3. Князев Ю. П. Ландшафтно-экологические условия и экологические ситуации г. Михайловки // IV межвузовская конференция студентов и молодых ученых Волгоградской области. - Волгоград: Перемена, 1999. - С. 23-24.

5. Князев Ю. П. Ландшафтно-экологическое состояние бассейна реки Тишанки // Эколого-экономическая безопасность региона Нижнего Поволжья. - Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2001. - С. 59-60.

Квантово-химическое изучение механизма протонирования этилена.

Проф., д.х.н. Бабкин В.А., Цыканов А.В.
Кафедра МиЕНД
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет.
Себряковский филиал.

Известно [1], что этилен полимеризуется в присутствии кислоты Льюиса $AICI_3$ в смесях этил- и винилхлоридов при -175^0 С, образуя продукты низкого молекулярного веса [2]. Несмотря на то , что этилен полимеризован еще в прошлом веке до сих пор неизвестны механизмы инициирования, роста и обрыва цепи, природа АЦ (активных центров) и как следствие этого являются открытыми вопросы селективности и эффективности используемых катализаторов. Согласно современных представлений о механизме инициирования катионной полимеризации [3] истинным возбудителем этой реакции является не кислота Льюиса AI CI_3 , а ее аквакомплекс т.е. $AICI_3 \cdot H_2O$ (т.к. примеси воды в системе есть всегда) из которого за счет сложных согласованных взаимодействий формируется инициирующая частица- $H^{+\delta}$ и, которая в свою очередь, в соответствии с правилом Марковникова атакует наиболее гидрогенизированный атом углерода мономера $–C_\alpha$ [4,5]. В связи с этим, изучение механизма протонирования олефинов катионной полимеризации и , в частности, этилена является первым шагом в изучении механизма инициирования и несомненно является актуальным.

Методическая часть.

Для изучения механизма протонирования этилена был выбран стандартный квантово-химический метод MNDO в параметризации Сантри-Попла- Сегала [6,7] с оптимизацией геометрии по всем параметрам градиентным методом в связи с тем , что этот метод специально параметризован для наилучшего воспроизведения зарядов на атомах молекулярной системы, что является важным фактором при анализе механизмов катионных процессов, несмотря на некоторые завышения энергетических характеристик [4,5]. В системе $H^+ \ldots\ldots C_2H_4$ (этилена) 7 атомов,

M=2S+1=1(где S-суммарный спин изучаемой системы равен 0 (все электроны спарены), M-мультиплетность) , общий заряд молекулярной системы $\sum q_c=1$. В качестве координаты реакции выбрано расстояние от протона H^+_7 до C_α-углеродного атома C_1 т.е. R_H+7 (см. рис.1). и далее, с шагом 0,2 Å при оптимизации всех параметров, кроме естественно R_H+_7 протон по координате реакции приближали к C_α-углеродному атому этилена.

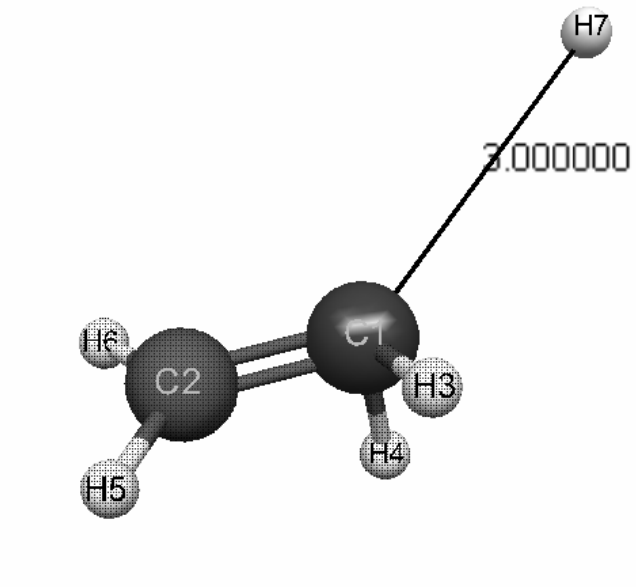


Рис.1. Исходная модель атаки протоном молекулы этилена (R_H+_{7C1} – координата реакции).

Таблица 1

Заряды на атомах исходной модели

Атом	**Заряд**
C (1)	**-0.284**
C (2)	**0.136**
H (3)	**0.189**
H (4)	**0.186**
H (5)	**0.251**
H (6)	**0.255**
H (7)	**0.264**

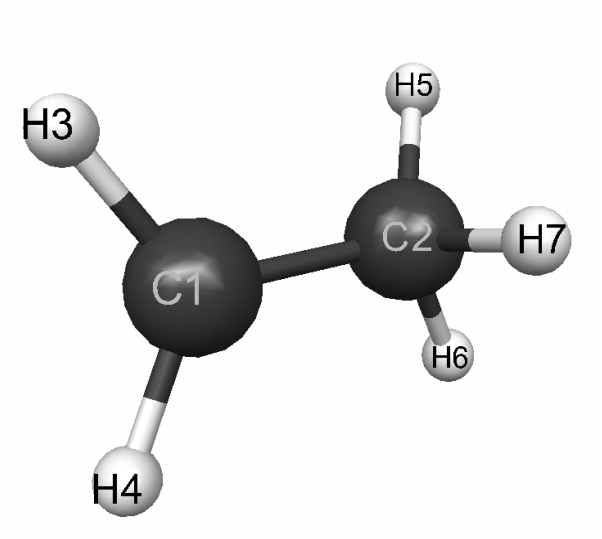


Рис.2. Конечная структура сформированного карбкатиона после атаки протоном H_7^+ C_α-углеродного атома этилена и разрыва двойной связи C_2C_1.

Талица 2

Заряды на атомах конечной модели

Атом	**Заряд**
C (1)	**0.169**
C (2)	**-0.292**
H (3)	**0.243**
H (4)	**0.243**
H (5)	**0.215**
H (6)	**0.215**
H (7)	**0.204**

Таблица 3

Изменение зарядов на всех атомах молекулярной системы H^+……C_2H_4 вдоль координаты реакции $R_H{}^+{}_{23C7}$.

$R_H{}^+{}_{7C1}$,Å	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1
C1	**-0.33**	**-0.32**	**-0.29**	**-0.27**	**-0.32**	**-0.27**	**-0.21**	**-0.12**	**0.04**	**0.17**
C2	0.17	0.17	0.15	0.14	0.19	0.14	0.08	-0.01	-0.17	-0.29
H3	0.19	0.2	0.21	0.22	0.21	0.22	0.23	0.24	0.24	0.24
H4	0.19	0.19	0.19	0.19	0.21	0.22	0.23	0.24	0.24	0.24
H5	0.25	0.25	0.25	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.22
H6	0.25	0.25	0.25	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.22
H7	**0.27**	**0.26**	**0.25**	**0.23**	**0.23**	**0.2**	**0.18**	**0.18**	**0.18**	**0.2**

Таблица 4

Изменение длин связей при протонизации мономера этилена вдоль координаты реакции R_H+_{7C1}.(в ангстремах)

Координата реакции $R_H+_{23C7,}$Å.	R_{C1-C2}	R_{C1-H3}	R_{C1-H4}	R_{C2-H5}	R_{C2-H6}
2.8	1.63	1.08	1.11	1.08	1.08
2.6	1.55	1.08	1.12	1.08	1.08
2.4	1.48	1.08	1.14	1.08	1.08
2.2	1.48	1.08	1.14	1.08	1.08
2.0	1.44	1.08	1.08	1.08	1.08
1.8	1.41	1.08	1.08	1.08	1.08
1.6	1.39	1.08	1.08	1.08	1.08
1.4	1.38	1.08	1.08	1.08	1.08
1.2	1.38	1.08	1.08	1.08	1.08
1.0	1.43	1.08		1.08	1.08

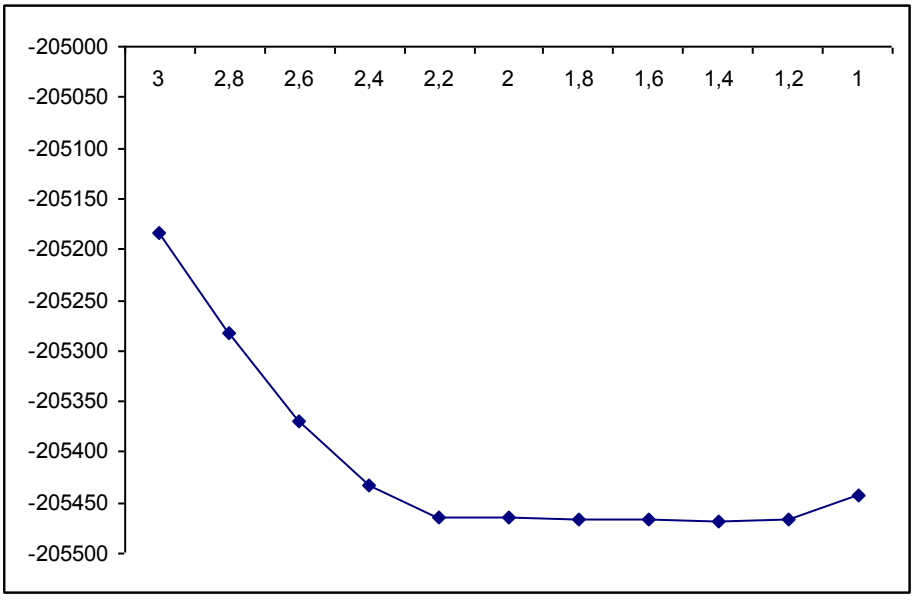


Рис.3.Изменение общей энергии при протонизации этилена

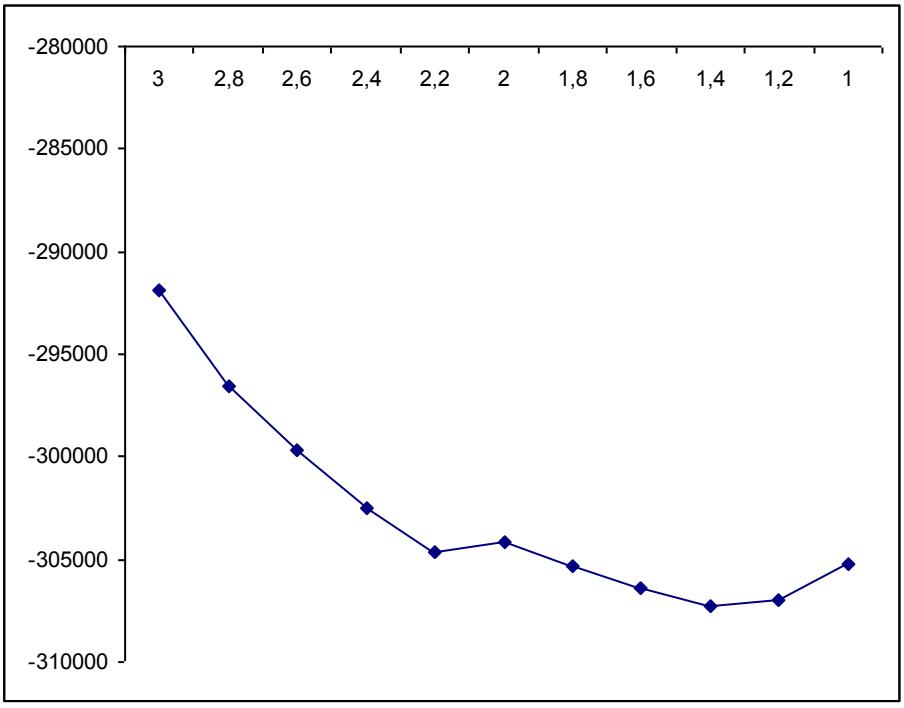


Рис.4. Изменение электронной энергии при протонизации этилена

Результаты расчетов.

Общая энергия-E_0, длины связей, заряды на атомах на каждой ступени взаимодействия протона с молекулой этилена представлены в таблицах 1-4 и на рис.1-4. Исходная модель атаки протоном молекулы этилена показана на рис.1. Первоначальное значение $R_H{+}_{7C1}$ принималось равной 2,8-3,0 Å, когда взаимодействие протона и этилена практически отсутствует. Из рис.3. видно, что на всем пути движения протона (инициирующей частицы $H^{+\delta}$) вдоль координаты реакции $R_H{+}_{7C1}$ общая энергия системы $H^+\ldots\ldots C_2H_4$ (E_0) неуклонно возрастает (по модулю) вплоть до полного формирования карбкатиона (см. рис.2) и носит безбарьерный характер. Инициирование этого мономера при катионной полимеризации идет по классической схеме присоединения протона

к двойной связи мономера. Атака протоном α- или β- углеродных атомов ,очевидно, энергетически равно вероятно в следствии их симметрии.

Таким образом , нами впервые был изучен механизм протонизации этилена квантово-химическим методом MNDO. Показано, что механизм представляет собой обычную реакцию присоединения протона к двойной связи олефина. Реакция экзотермична и носит безбарьерный характер (см.рис.3).

Литература.

1. Кеннеди Дж. Катионная полимеризация олефинов. Мир. Москва. 1978,430с.
2. Van Lohuizen O.E. De Vries K.S., J. Polymer Sci., с.16, 3943 (1968)
3. Сангалов Ю.А., Минскер К.С. Полимеры и сополимеры избутилена. Уфа, 2001, 382с.
4. Babkin V.A., Zaikov G.E., Minsker K.C. Quantum Chemical Aspects of Cationic Polymerization of olefins. New -York, 1997, p.138.
5. Бабкин В.А., Заиков Г.Е., Минскер К.С. Квантово-химический аспект катионной полимеризации олефинов. 1996, г.Уфа, 182с.
6. Pople I.A. BeveridgeD. In Approximate Molecular Orbit Theory. Mc. Grew-Hill, 1970, p.214.
7. Сегал Дж. Полуэмпирические методы расчета электронной структуры.- М.:Мир, 1980-327с.

Геометрическое и электронное строение молекулы жидкого кристалла $Si_{16}O_{20}C_{16}H_{56}$.

Проф., д.х.н. Бабкин В.А., Шатеев А.А.
Кафедра МиЕНД
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет. Себряковский филиал.

Целью настоящей работы является квантово-химический расчет молекулы жидкого кристалла $Si_{16}O_{20}C_{16}H_{56}$ методом MNDO с оптимизацией геометрии по всем параметрам стандартным градиентным методом встроенным в PC GAMESS[1], в приближении изолированной молекулы в газовой фазе и теоретическая оценка его кислотной силы. Для визуального представления модели молекулы использовалась известная программа Chemcraft[4].

Результаты расчетов.

Оптимизированное геометрическое и электронное строение, общая энергия и электронная энергия жидкого кристалла $Si_{16}O_{20}C_{16}H_{56}$полученное методом MNDO и показаны на рис.1. Используя формулу рКа=42.11-147.18*q_{max}^{H+}[2](где рКа- универсальный показатель кислотности, q_{max}^{H+}-максимальный заряд на атоме водорода(по Милликену[1])R=0.97, R-коэффициент корреляции, q_{max}^{H+}=+0.04) определяем рКа=36.2

Таким образом, нами впервые выполнен квантово-химический расчет молекулы жидкого кристалла $Si_{16}O_{20}C_{16}H_{56}$, нашедшего интересное применение ,например, в работе [3] методом MNDO. Получено оптимизированное геометрическое и электронное строение этого соединения. Теоретически оценена кислотная сила молекулы жидкого кристалла $Si_{16}O_{20}C_{16}H_{56}$рКа=36.2 Установлено, что он относится к классу очень слабых Н-кислот .

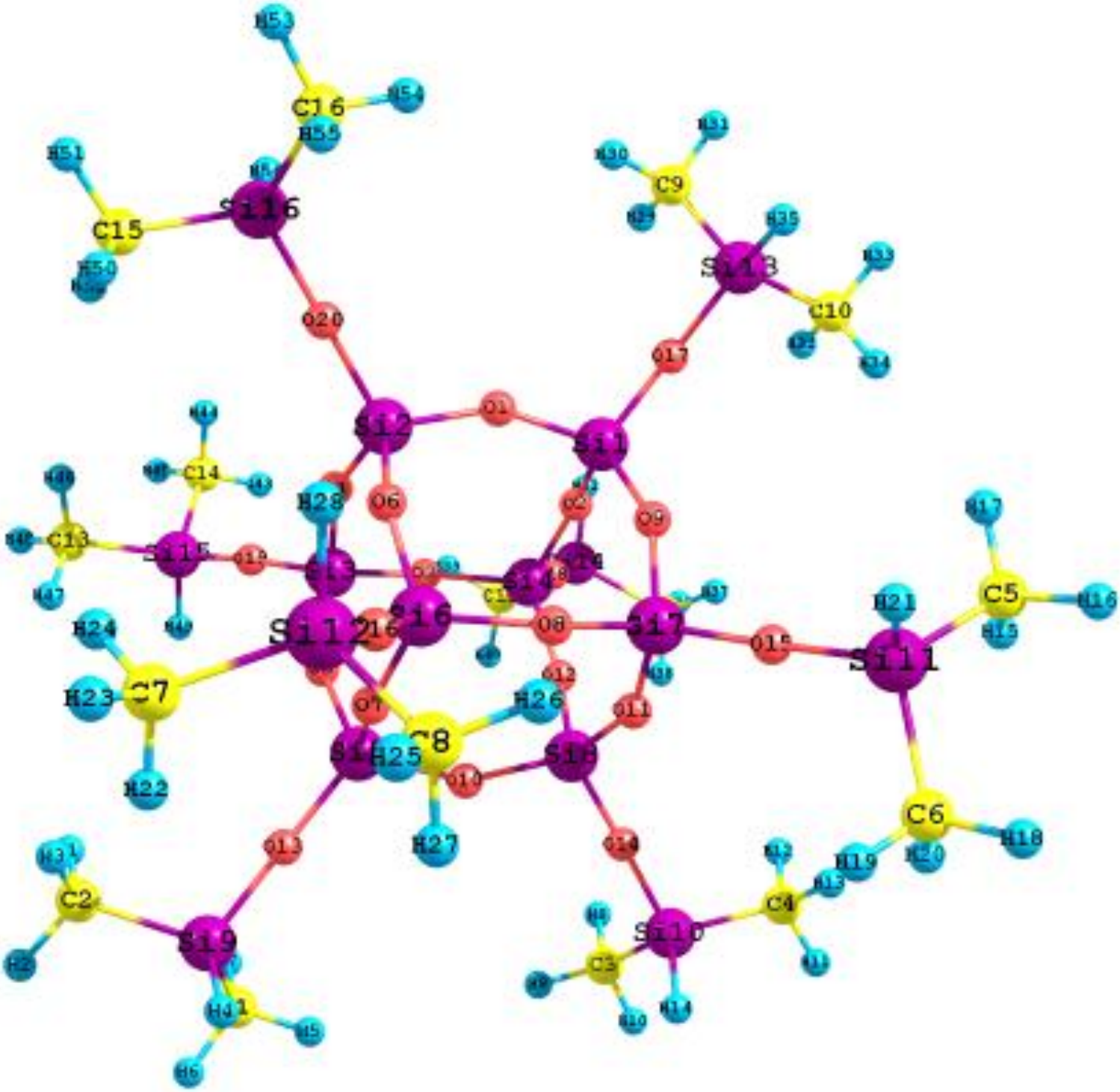


Рис.1. Геометрическое строение молекулы жидкого кристалла $Si_{16}O_{20}C_{16}H_{56}$ E_0= -1036406 кДж/моль , Еэл= -11806790 кДж/моль) pKa=+36.2, $q_{max}^{H(62)+}$= +0.04

Литература.

1. M.W.SHMIDT, K.K.BALDROSGE, J.A. ELBERT, M.S. GORDON, J.H. ENSEH, S.KOSEKI, N.MATSVNAGA., K.A. NGUYEN, S. J. SU, and anothers. J. COMPUT. CHEM.14,1347-1363,(1993).
2. Babkin V.A., Fedunov R.G., Minsker K.S. and anothers. Oxidation communication, 2002,№1, 25, 21-47.
3. Subramanian I.,Alline P. Somlai and David A. Schiraldi. Tailoring Nanoparticles For Use In Polymer Composites. In book: Richard A. Pethrick

Antonio Ballada G.E. Zaikov Editors. Handbook of Polymer Research Monomers, Oligomers, Polymers and Composites. Nova Science Publishers, Inc New York. 2007, pp. 134-145

4. website: http://www.chemcraftprog.com

Методы определения напряженно-деформированного состояния в тонкостенных упругих стержнях замкнутого профиля.

Киселева М.Н. преподаватель СФ ВолгГАСУ
Себряковский филиал Волгоградского государственного архитектурно-строительный университет

Современный этап развития техники и строительства требует повышения эффективности производства и усовершенствования сложных конструкций, зданий и сооружений. Большое распространение получили тонкостенные конструкции, которые являются более легкими и экономичными, чем конструкции сплошного сечения, но обладающие высокой прочностью, надежностью и долговечностью. В любой промышленности применяются силовые элементы, имеющие замкнутый тонкостенный профиль, например, кессон крыла постоянного или переменного сечения. На этапе проектирования этих конструкций необходима оценка прочности сечения силовой схемы. Оценить прочность возможно не только с помощью опытных испытаний, но и с помощью аналитического решения. Для этого требуется подобрать наиболее рациональный подход к решению поставленной задачи с целью определения распределения напряжений по размаху и поперечному сечению замкнутого тонкостенного профиля.

Существуют различные методы решения подобных задач. Вариационный метод приведения дифференциальных уравнений в частных производных к обыкновенным дифференциальным уравнениям введен В.З.Власовым [1]. В.З.Власов приписывает оболочке конечное число степеней свободы в поперечном направлении и бесконечное число— в продольном направлении. Тогда для поперечного направления расчет элементарен, а для продольного

получаются дифференциальные уравнения типа, с которыми обычно имеют дело в строительной механике стержней. Основанная в своей математической части на вариационном методе приведения к обыкновенным дифференциальным уравнениям с одной или несколькими обобщенными упругими характеристиками, бимоментная теория автора, путём надлежащего выбора дополнительных физических гипотез, относящихся к законам распределения напряжений и деформаций в плоскости поперечного сечения, дает возможность разработать более точные методы расчета тонкостенных стержней и оболочек как открытого, так и закрытого многосвязного профиля, а также и стержней сплошного сечения с учетом депланации и изменения формы профиля.

Так же применяется метод расчленения [2] при рассмотрении напряженно-деформированного состояния в упругих тонкостенных оболочках, который заключается в представлении полного напряженного состояния в виде суммы основного напряженного состояния и простых краевых эффектов. Основное напряженное состояние распространяется на всю оболочку, а краевой эффект имеет местный характер и локализуется вблизи линий искажения напряженно-деформированного состояния. Кроме того, связанные с краевым эффектом напряжения имеют смешанную природу, т.е. обуславливаются в равной мере усилиями и моментами, в то время как основное напряженное состояние в большинстве случаев безмоментно. В ходе рассуждений принимались дополнительные предположения, определяющие асимптотику краевых значений, перемещений и углов поворота основного напряженного состояния.

При рассмотрении смешанного метода [3] строительной механики тонкостенных пространственных систем предложен вариант уточненной технической теории оболочек для расчета тонкостенных конструкций различных типов в линейной и нелинейной постановках. Расчет конструкций в линейной постановке основан на развитии смешанного метода строительной механики тонкостенных систем с использованием статико-геометрической

аналогии теории тонких оболочек. Расчет конструкции в нелинейной постановке основан на предположенном варианте уточненной технической теории оболочек, упрощающей численные алгоритмы решения задач. Эти алгоритмы позволяют выполнить анализ напряженно-деформированного состояния тонкостенных систем, строить кривые равновесных состояний и исследовать устойчивость первоначальных форм равновесия. Для решения краевых задач, описываемых нелинейными дифференциальными соотношениями (уравнениями равновесия или функционалами) исследуются численные методы и алгоритмы применительно к ЭВМ (метод конечных элементов, вариационно-разностный метод, коллокаций и др.).

В связи с развитием науки и техники методы определения напряженно – деформированного состояния не ограничиваются перечисленными, что в дальнейшем позволит проектировать сложные конструкции требуемых прочностных характеристик с наименьшими материальными затратами.

Список используемой литературы:

[1] Власов В.З., Тонкостенные упругие стержни.,М.,1959г.,568с

[2] Гольденвейзер А.Л., Теория упругих тонких оболочек., М., Наука, 1976г.,512с

[3] Милейковский И.Е., Трушин С.И., расчет тонкостенных конструкций, М., 1989г., 200с.

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОПОЛЗНЕВОГО ПРОЦЕССА

Кужель В.Н. (ФГУ ДСД «Черноморье», г. Сочи), Статун А.С. (ВолгГАСУ, г. Волгоград), Соловьев А.В. (ТюмГАСУ, г. Тюмень, Якименко И.В. (ВолгГАСУ, г. Волгоград), Богомолова О.А., Качурин Я.В.

Результаты мониторинга за протеканием оползневых процессов говорят о том, что последние активно проявляются примерно на 40% овражных и 70% речных склонов Юга России. Зачастую негативные склоновые процессы

являются следствием антропогенных и техногенных воздействий и возникают там, где в природных условиях без каких-либо стимулирующих воздействий это просто невозможно. Особую тревогу и озабоченность активизация склоновых процессов вызывает в том случае, когда это происходит в близи различного рода трубопроводов, крупных объектов химической промышленности, атомных и гидроэлектростанций, других гидротехнических сооружений и открытых карьеров добывающих отраслей промышленности. В этом случае активные склоновые процессы представляют серьезную угрозу экологической и экономической безопасности государства. В этом контексте очевидной является актуальность задачи о надежной оценке склонов для управления склоновыми процессами с целью минимизации вероятности возникновения аварийной ситуации и снижения соответствующих рисков.

Под надежностью оценки склонов следует понимать их способность воспринимать всю совокупность внешних воздействий - нагрузок, природно-климатических, техногенных и антропогенных факторов - в течение заданного срока с обеспечением нормальной эксплуатации размещенных на склонах сооружений и сельскохозяйственных угодий. Базой для обеспечения надежной оценки склонов должны являться результаты инженерно-геологических изысканий, содержащие сведения, большинство из которых в явном виде не регламентируется современными нормативными документами. К таким относятся:

1. Сведения о геоморфологических особенностях территории, включающие инженерно-геологические разрезы, данные о высоте, заложении склонов, бортов откосов и отвалов. Необходимо проводить группировку участков земной поверхности по подобию геоморфологических особенностей элементов рельефа и их относительного возраста, потому, что такие участки будут иметь примерно одинаковые набор и мощность пород геолого-генетических комплексов, степень выветривания, релаксации природных напряжений, приблизительно равные вероятности возникновения склоновых, суффозионных процессов и явлений просадки.

2. Информация о стратиграфических особенностях пород в пределах рассматриваемой территории. При этом необходимо обращать внимание на однотипность в разрезе литолого-генетических или петрографических типов пород в одинаковой степени измененных процессами выветривания, суффозии, нагружения и разгрузки, другими техногенных факторов.

3. Сведения о гидрогеологических особенностях осваиваемых территорий: степени обводненности пород, условиях питания и дренирования грунтовых и подземных вод, их техногенном загрязнении и химическом составе. Необходимо собирать достоверные данные о количестве горизонтов грунтовых и подземных вод; их глубине залегания; условиях отведения дренируемых вод; напорах, уклонах поверхностей пьезометрических уровней; выщелачивающей агрессивности к породам, их примесям, цементу и металлам; содержании карбонатных, сульфатных и железистых соединений; свободной углекислоты.

4. Данные о климатических условиях осваиваемых территорий, в том числе, о количестве единовременно выпадающих осадков; глубинах замачивания грунтов в периоды затяжных дождей; глубинах сезонного промерзания грунтов.

5. Информация о наличии на рассматриваемой территории опасных природных и техногенных процессов, входящих в один парагенетический ряд вместе с оползнями; условиях их активизации; соответствующем наборе мероприятий инженерной защиты и т.д.

Учитывая объем означенной выше информации, а также тот факт, что грунты сами по себе являются сложными многофазными дисперсными системами, можно сделать вывод о том, что создание единой универсальной расчетной модели, адекватно описывающей напряженно-деформированное состояние грунтового массива сложной геометрии, и пригодных для инженерной практики, практически невозможно.

При анализе и определении надежности природных склонов и противооползневых сооружений, как и для грунтовых оснований, могут быть

использованы: основные положения математической теории надежности многоэлементных технических систем применительно к решению задач строительной механики; методы расчета устойчивости склонов и противооползневых удерживающих конструкций по предельным состояниям; методы расчета деформаций и устойчивости склонов (I и II предельные состояния) с учетом строительных свойств грунтов, как природной многофазной среды; статистические и вероятностные методы оценки физико-механических свойств грунтов откосов, склонов и земляных сооружений как природно-геологических образований.

Математическая теория риска базируется на применении методов математической статистики и теории вероятности. В основу теории положено утверждение, что на любом склоне существует возможность проявления оползней или обвалов, т.е. имеется риск частичной или полной потери устойчивости [1].

Риск вычисляется для неизвестных событий, наступление которых весьма вероятно, степень вероятности может быть оценена.

Количественная оценка риска зачастую совпадает с величиной вероятности для простых задач, что позволяет с большей степенью точности решить сложную в техническом отношении задачу. Например, с помощью теории риска с большой степенью достоверности определяются численные значения динамических параметров, положенных в основу расчета величины коэффициента запаса устойчивости склона с учетом интенсивности сейсмического воздействия. На этой основе в теории риска дается приближенное решение задачи об оценке влияния случайных внешних сил и случайного характера изменения физико-механических свойств грунта в откосах и склонах при проектировании противооползневых сооружений.

Для определения вероятности возникновения оползня необходимо установить начальные и граничные условия, которые соответствуют этому явлению.

Главным фактором, определяющим решение задачи об устойчивости грунтов в естественном состоянии, является анализ влияния разуплотнения и изменения влажности. В зоне сдвига нарушается и переориентируется структура глин, при этом происходит снижение сопротивления сдвигу [2].

Расчет напряженно-деформированного состояния грунтового массива должен проводиться численными методами с учетом сделанного выше замечания.

В основу метода положена статистически обоснованная величина неизбежного риска, которому подвергается склон в конкретных условиях. Для оценки риска устанавливается отрезок времени, в течение которого должна быть обеспечена устойчивость склона. Вторым фактором является значимость (категория) склона, которая определяется в зависимости от величины расхода на восстановление тех разрушений, которые могут произойти в результате оползня. Как правило, повышение риска снижает расходы на мероприятия по укреплению склона, но при этом оползень может произойти раньше расчетного времени [3].

Для различных участков склона ожидаемый риск будет разным. Для получения оптимального решения стабилизирующие мероприятия распределяют по склону. Составляется целевая функция, и обычными приемами оптимизации определяют расходы на работы по укреплению грунтового массива.

Наиболее рациональным методом для определения коэффициента надежности склона является статистический способ расчета с использованием теории риска.

Рассмотрим пример анализа устойчивости склона, для которого возможная поверхность скольжения примерно параллельна дневной поверхности [3].

За основной параметр, характеризующий устойчивость, примем интенсивность переувлажнения и повышение порового давления.

В процессе движения оползня изменяется поровое давление, а также коэффициент трения между оползающей и устойчивой частью склона.

Для определения расчетной интенсивности оползня существенное значение имеет период повторяемости (цикличность процесса). Для крупных оползней период повторяемости больший, чем для малых, поэтому вероятность возникновения крупного оползня и разрушения объекта с малым сроком эксплуатации будет невелика, соответственно, уменьшается степень риска.

При одинаковой степени риска для объекта, расположенного в пределах ожидаемого оползня, вычислим расчетную интенсивность по величине ожидаемой выгоды.

Целевую функцию $E|U|$ определим из выражения:

$$E|U| = E|B| - E|C| - E|D|,$$

где: $E|D|$ - обобщенная ожидаемая стоимость повреждений; $E|C|$ - обобщенная ожидаемая первоначальная стоимость сооружений, находящихся в зоне оползня; $E|B|$ - обобщенный ожидаемый доход от эксплуатации сооружений.

Первоначальная стоимость сооружения определится как детерминистическая величина по формуле:

$$C_i = A_{0i} + A_{Ii} Y_{si}^{ni},$$

где: A_0 - стоимость сооружения без расходов на укрепление склона; A_I - коэффициент, определяющий расходы на противооползневые мероприятия; Y_s- расчетная интенсивность оползня.

После преобразований

$$Y_{s=}(r\ K\ D_0 / n\ y\ A_1)^{1/(n+r)},$$

где: K и r - численные коэффициенты, r - риск, K=const; D_0 - стоимость повреждений.

Шкала риска включает показатели вероятности разрушения: неощутимый – 10^{8}, незначительный – 10^{-7}, низкий – 10^{-4}, высокий – 10^{-3}.

С увеличением «интенсивности» оползня или стоимости повреждений, т.е. с увеличением K или D_0, возрастает расчетная интенсивность риска; при увеличении же расходов на стабилизирующие мероприятия, т.е. увеличении n и A_I, расчетная интенсивность риска снижается.

У многих сооружений могут быть повреждены не только несущие конструкции, но и отдельные элементы (например, облицовка), которые могут быть легко восстановлены. Для таких элементов интенсивность оползня может быть разделена на две части Y_1 и Y_2 (для основной и второстепенной систем)

$$Y_1 = [r\,(D_1 - D_2) / n_1\, y\, A_{11}]^{1/(n1+r)};\quad Y_2 = [r\, D_2\, K / n_2\, y\, A_{12}]^{1(n2+r)},$$

где r - степень риска; D_1 - стоимость повреждений; y - относительный процент погашения расходов; n - среднеквадратичное число разрушений за единицу времени.

В обеих формулах степень риска (r) принимается одинаковой по величине.

Библиографический список

1. *Синицын А.П.* Расчет конструкций на основе теории риска. - М.:Стройиздат. 1985 г.

2. *Маслов Н.Н.* Механика грунтов в практике строительства. - М.: Стройиздат. 1977 г.

3. *Шадунц К.Ш.* Анализ оползневого процесса на основе теории риска / Вестник ВолгГАСУ. Серия: Строительство и архитектура. 2008. Вып. 10(29).

К ВОПРОСУ О ПРОСТРАНСТВЕННОМ ХАРАКТЕРЕ ЗАДАЧИ О РАСЧЕТЕ ВЕЛИЧИНЫ КОЭФФИЦИЕНТА УСТОЙЧИВОСТИ ГРУНТОВОГО ОТКОСА

Кужель В.Н. (ДСД «Черноморье», г. Сочи), Статун А.С. (ВолгГАСУ, г. Волгоград), Соловьев А.В. (ТюмГАСУ, г. Тюмень), Якименко И.В. (ВолгГАСУ, г. Волгоград), Богомолова О.А., Качурин Я.В.

Многочисленные данные натурных наблюдений указывают на то, что тело оползня имеет ограниченные размеры вдоль фронта грунтового массива (откоса).

Форму поверхности скольжения в однородных грунтовых откосах в большинстве случаев можно определить как «ложкообразную». Если откос имеет сложное геологическое строение, то форму поверхности скольжения вообще очень трудно предугадать.

Отечественными учеными при решении задачи об устойчивости откосов с учетом ее пространственного характера методами теории предельного равновесия, использовалась гипотеза о сферической и более сложной форме поверхности скольжения [1-4].

В работах [1;5] сделана попытка решения пространственной задачи об устойчивости однородного откоса вариационным методом, использующем условия предельного равновесия, основные положения которого заимствованы из [6-9].

В работе [1] предложена формула для определения значения коэффициента устойчивости ненагруженного откоса с учетом пространственного характера задачи

$$K = \frac{M_{уд}}{M_{сд}} = \frac{\gamma \sum_{i=1}^{n} (S_i b + N_i) \cos \alpha_i tg\varphi + C(F_i + l_i L_i)}{\gamma \sum_{i=1}^{n} (S_i + N_i) \sin \alpha_i},$$

(1)

где: S_i- площадь сегмента круга, полученного при сечении i-го отсека плоскостью N, нормальной к дневной поверхности; l_i - длина дуги кругового сегмента; b - толщина сферических сегментов, на которые разбита

вертикальными плоскостями тело обрушения; N_i - элементарный объем цилиндрической части отсека; γ - объемный вес грунта.

Эту формулу рекомендуется применять для следующих видов поверхностей разрушения: сферическая поверхность; составная поверхность - по торцам сферическая с цилиндрическим участком в средней части; «сферо-цилиндрическая» поверхность; составная поверхность, в которой нижняя часть является цилиндрическим участком, а верхняя - сферической по торцам с цилиндрическим участком в средней части.

В целях сравнения результатов расчета величин коэффициентов запаса устойчивости, получаемых на основе метода [1], учитывающем пространственный характер задачи, с результатами решения этой задачи в плоской постановке, рассмотрим в качестве примера откос высотой H=10м с заложением 1:1,5 ($tg\beta$= 1:1,5; β - угол наклона откоса), проектируемый в тощих пылеватых суглинках со следующими физико-механическими характеристиками: объемный вес γ=1,9т/м^3; угол внутреннего трения φ =17°; удельное сцепление C=1,63т/м^2. По результатам вычислений построен график зависимости коэффициента устойчивости откоса от применяемого вида поверхности разрушения и ширины ее цилиндрической части, находящейся между торцами тела обрушения (рис. 1).

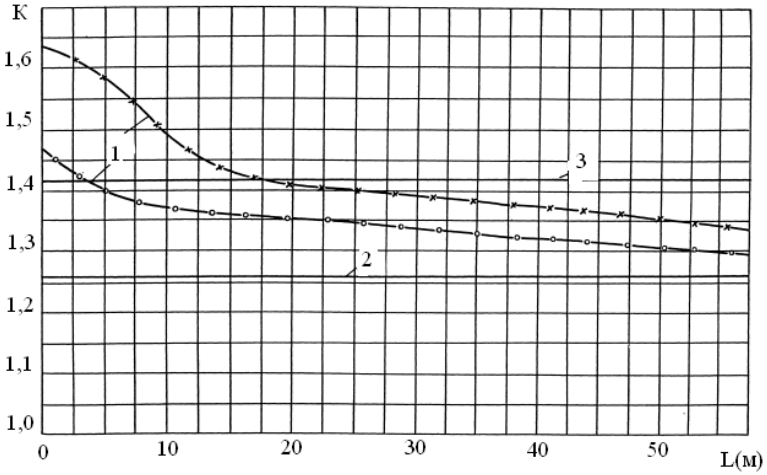


Рис. 1. Графические зависимости вида K=f(L), полученные методами [1] (1); [11] (2) и [10] (3)

Здесь же приведены результаты вычисления величины коэффициента запаса устойчивости того же откоса без учета пространственного характера задачи методами [10], основанном на анализе напряженно-деформированного состояния грунтового массива методами теории функций комплексного переменного [11], и [12], причем, для метода [10] результат получен при величине коэффициента бокового давления грунта ξ_0=0,75.

Из графика видно, что при увеличении ширины цилиндрической поверхности разрушения (верхняя из кривых «1») или при уменьшении доли торцевых частей поверхности разрушения в общей площади поверхности скольжения, значения величины *К*, вычисленные с учетом пространственного характера задачи, асимптотически приближаются к результату решения по методике [10] в плоской постановке и отличаются от величин коэффициентов запаса устойчивости, определенных в [1] для четырех видов поверхностей скольжения при длине цилиндрической вставки *l* равной нулю соответственно на 3,3% и 13,2%, а при *l*=50*м* на 6,2% и 9,1%. Причем, при *l* =50*м*, значения коэффициентов запаса устойчивости, определенные в [1], меньше соответствующего значения, посчитанного по методике [10].

В работе [12] приведены результаты моделирования процесса разрушения нагруженных откосов на моделях из эквивалентного материала, его физико-механические свойства. В результате определены геометрия тел обрушения и величины предельных разрушающих сил P_p при различных размерах площадки нагружения, которые сведены в таблицу.

Величина коэффициента устойчивости подсчитана по формуле

$$K = \frac{\sum_{i=1}^{n} T_i^{уд} + \frac{3}{2}\sum_{i=1}^{n} T_{бок}^{уд}}{\sum_{i=1}^{n} T_i^{сд}},$$

(2)

где: $\sum_{i=1}^{n} T_i^{уд}$ и $\sum_{i=1}^{n} T_i^{сд}$ - соответственно суммы удерживающих и сдвигающих сил, действующих по поверхности разрушения; $T_{бок}^{уд}$ - удерживающие силы, действующие по боковым сторонам поверхности разрушения.

$$T_{бок}^{уд} = F_{бок}(\sigma_{гор}^{ср} tg\varphi + C),$$

(3)

где: $F_{бок}$ - площадь боковой поверхности призмы обрушения; $\sigma_{гор}^{ср}$ - величина среднего нормального напряжения, действующего по данной боковой поверхности, определенное из условия предельного равновесия

$$\sigma_{гор}^{ср} = \frac{\sigma_{вер}(1-\sin\varphi) - 2C\cos\varphi}{2(1+\sin\varphi)}$$

(4)

Таблица 1.

Результаты моделирования процесса разрушения моделей откосов

Длина *a* нагружаемой площадки (см)	4	4	4	4	4	6	8	10	6
Ширина *b* нагружаемой площадки (*см*)	3	4	8	12	16	6	8	10	12
Разрушающая сила P_p (*Н*)	27	29,97	42	51	63	75	108	128	84
Величина коэффициента запаса устойчивости, вычисленная на основе [10]	0,89	0,89	0,92	0,97	0,93	0,96	1,03	1,09	0,98

Анализируя данные таблицы, автор отмечает, что при постоянной ширине нагружаемой площадки (*в*=4*см*) уменьшение ее длины вдвое сопровождается снижением предельной нагрузки меньше чем в два раза, т.е. величина нагрузки, отнесенная к единице длины площадки, возрастает. Этот факт необъясним при плоской постановке рассматриваемой задачи. Кроме того, автор утверждает, что при малой длине площадок нагружения доля сопротивления, приходящаяся на боковые стороны поверхности разрушения, увеличивается. Нам представляется более целесообразной следующая трактовка результатов экспериментов:

1.При учете пространственного характера задачи об устойчивости нагруженного откоса следует говорить не о погонной разрушающей нагрузке $P_{пр}= P_p/a$, а о величине интенсивности разрушающей нагрузки $q=P_p/(a\times b)$.

2.Влияние сил трения, действующих по боковым сторонам обрушения, на величину коэффициента запаса устойчивости зависит не от того, малой или большой является длина площадки нагружения, но и от отношения длины площадки к ее ширине.

Обработав в этом контексте данные таблицы, приведенной в работе [13], мы получили графическую зависимость, приведенную на рис. 2, которая говорит о том, что при $a/b \geq 3$ величина интенсивности равномерно распределенной

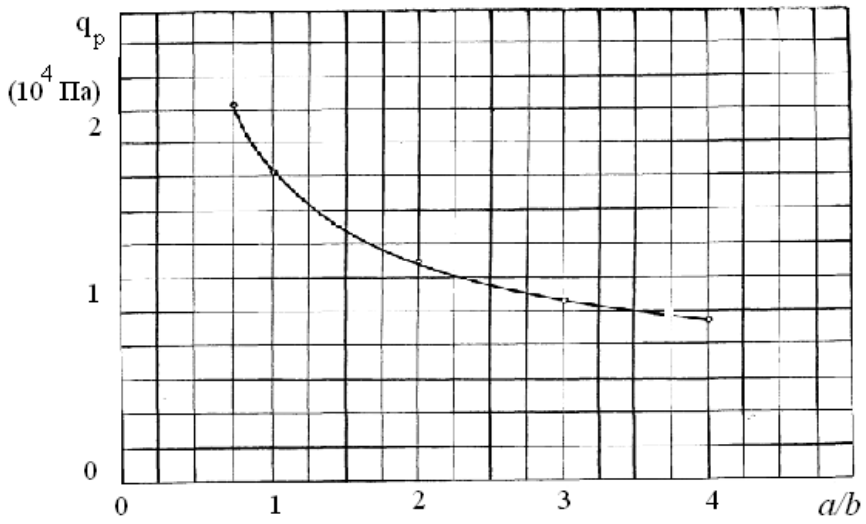


Рис. 2. Графическая зависимость вида $q_p=f(a/b)$

разрушающей нагрузки (при всех прочих равных условиях) практически не изменяется. Это дает возможность предположить, что при этих условиях силы трения по боковым сторонам призмы обрушения перестают играть существенную роль и решать задачу об устойчивости нагруженного откоса можно в плоской постановке.

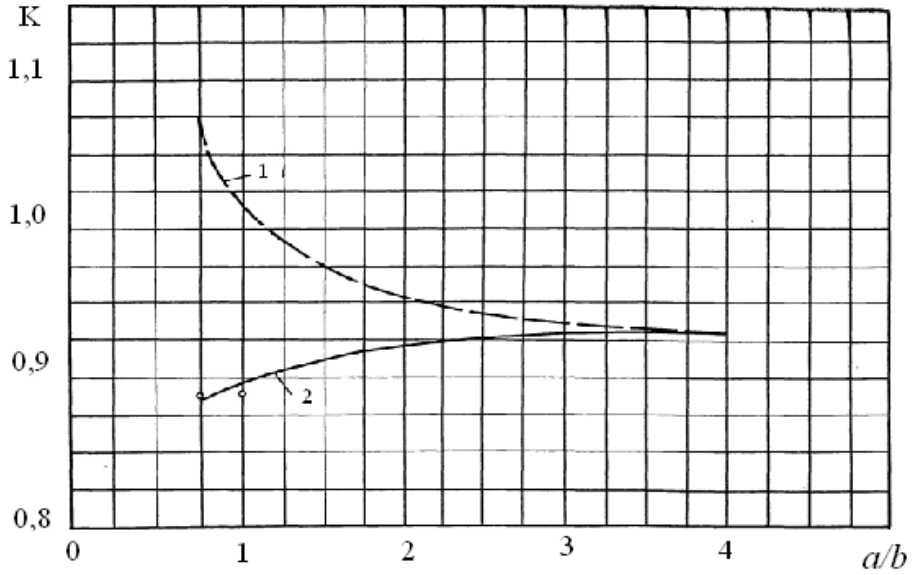


Рис. 3. Графические зависимости вида K=f(a/b): 1 – теоретический расчет методом [10]; 2 – данные работы [13]

Для подтверждения этого предположения проведены расчеты устойчивости моделей, описанных в [13], на РК по программе, разработанной в ВолгГАСУ [14]. Полученные при этом значения коэффициентов запаса устойчивости при отношении линейных размеров штампа a/b =0,75; 1,0; 2,0; 3,0 соответственно равны $K_{0,75}$=0,89; K_1=0,89; K_2=0,92; K_3=0,97, т.е. отличаются от соответствующих значений, приведенных в [13], на 17; 12; 6,2 и 10,4%. Кривые вида $K=f(a/b)$, построенные по этим данным, приведены на рис. 3.

Из рис. 3 видно, что при a/b>1,5 значения этих коэффициентов отличаются друг от друга и от значения K=1 (разрушение модели соответствует предельному состоянию) не более чем на 10%, что подтверждает сделанное нами ранее предположение.

На основании анализа полученных результатов можно сказать следующее: если ширина призмы возможного обрушения более чем в два раза больше высоты откоса и, если длина нагруженного участка более чем в три раза больше его ширины, то для расчета устойчивости нагруженных и свободных от внешней нагрузки откосов с достаточной для практики степенью точности можно использовать расчетные методы, в которых не учитывается пространственный характер задачи.

Список литературы

1. *Магдеев У.Х.* Исследование устойчивости откосов вариационным методом в условиях пространственной задачи//Вопросы геотехники, Л 20: Сб. трудов ДИИТ. Днепропетровск, 1972. С. 120-129;
2. *Магдеев У.Х.* Пространственная задача об устойчивости откосов//Вопросы геотехники, № 21: Сб. трудов ДИИТ. Днепропетровск, 1972. С. 120-129.
3. *Митрошилина Т.В*. Устойчивость земляных откосов в условиях пространственной задачи//Сборник докладов по гидротехнике, вып. 8. М.: Энергия, 1967. С. 267-276.
4. *Поспелов В.Н.* Учет пространственности при расчете устойчивости откосов//Плотины: Сб. трудов МИСИ, № 46. М.: Госстройиздат, 1964. С. 19-28.
5. *Магдеев У.Х.* Сравнение результатов теоретических и экспериментальных исследований устойчивости откосов//0беспечении общей устойчивости земляного полотна автомобильных дорог: Труды Союздорнии, вып. 74. М., 1974. С. 53-58
6. *Гольдштейн М.Н.* Ускоренный метод расчета устойчивости откосов// Бюллетень Союзтранспроекта, № 1-2. М.: Трансжелдориздат, 1936. С. 5-10.
7. *Дорфман А.Г.* Точное аналитическое решение новых задач теории устойчивости откосов//Вопросы геотехники. № 26: Межвуз. сб. науч. трудов. Днепропетровск, 1977. С. 53-57
8. *Дорфман А.Г.* Обобщение вариационных принципов механики на линейно-деформируемые массивы грунта//3емляное полотно и геотехника на железнодорожном транспорте: Межвуз. сб. науч. трудов. Днепропетровск, 1984. С. 3-9.
9. *Дорфман А.Г., Туровская А.Я*. Исследование устойчивости склона// Вопросы геотехники, № 24: Труды ДИИТ. Днепропетровск, 1975. С. 132-156.
10. *Богомолов А.Н.* Расчет несущей способности оснований сооружений и устойчивости грунтовых массивов в упругопластической постановке. – Пермь: ПГТУ, 1996.
11. *Мусхелишвили Н.И.* Некоторые основные задачи математической теории упругости. – М.: Наука, 1966.
12. *Фисенко Л.Г.* Устойчивость бортов карьеров и отвалов. М.: Недра, 1965. 377 с.
13. *Мостахо Х.* Анализ устойчивости пригруженного откоса//Фундаментостроение в условиях слабых и мерзлых грунтов: Межвуз. темат. сб. трудов. Л., 1983. С. 149-157.
14. *Богомолов А.Н., Ушаков А.Н., Редин А.В*. Программа «Устойчивость» для ПЭВМ//Информационный листок о научно-техническом достижении №312-96, Волгоград, ЦНТИ, 1996. 3 с.

Экологическое страхование

Степаненко О.С., Никонорова Ю.А.

Волгоградский государственный архитектурно – строительный университет, Институт экономики и права.

На сегодняшний день в Российской Федерации отсутствует эффективная система предупреждения и возмещения вреда, причиненного окружающей среде. Практически не используются экономические механизмы в сфере природопользования и охраны окружающей среды, предусмотренные рядом международных и российских нормативно-правовых актов в рамках создания и внедрения концепции устойчивого развития государства. Одним из эффективных экономических инструментов охраны окружающей среды и регулирования хозяйственной деятельности в сфере природопользования может стать страхование, способное выполнять превентивную, контролирующую, социальную, компенсаторную и инвестиционную функции. Использование механизма страхования в сфере природопользования и охраны окружающей среды позволит сократить бюджетные ассигнования на предупреждение и ликвидацию негативных последствий хозяйственной деятельности на окружающую среду, снизить риск возникновения чрезвычайных ситуаций путем проведения превентивных (предупредительных) мероприятий, создать дополнительные внебюджетные источники финансирования долгосрочных целевых инвестиций, направленных на проведение не только предупредительных, но также восстановительных мероприятий, в первую очередь на восстановление природных ресурсов и охрану окружающей среды.

Федеральное законодательство, действующее в сфере природопользования и охраны окружающей среды, предусматривает ответственность субъектов хозяйственной деятельности за нарушение норм и правил природопользования и возмещение ущерба, нанесенного окружающей среде, имуществу и здоровью населения, однако в большинстве случаев не предоставляет конкретного механизма компенсации причиненного вреда.

В настоящее время в России не создано благоприятных условий, стимулирующих интенсивный рост и развитие страхования в сфере природопользования и охраны окружающей среды. В связи с чем, у российских страховых компаний отсутствуют реальные возможности обеспечивать полноценной страховой защитой риски по крупным объектам природопользования, в особенности экологические риски в полном объеме ожидаемого ущерба.

Экологическим риском (без использования специальной экологической терминологии) является вероятность наступления неблагоприятного для экологической системы события, следствием которого является нарушение динамически подвижного равновесия экосистемы, функциональной саморегуляции во всех звеньях ее структуры, снижение ее сопротивляемости и устойчивости к воздействию различных факторов или разрушение ее структуры.

Неблагоприятным для экологической системы событием является любое воздействие на окружающую среду и природные ресурсы, включая хозяйственную и иную деятельность, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды, ее отдельных компонентов и природных ресурсов.

Развитие страхования в сфере природопользования и охраны окружающей среды предполагает участие общественности как механизма содействия реализации поставленных задач в данной сфере, а также защиты общественных интересов и прав граждан на благоприятную окружающую среду, на доступ к экологической информации и на возмещение ущерба, причиненного негативным воздействием на окружающую среду.

Таким образом, в существующих законах и законопроектах под экологическим страхованием понимается, в основном, гражданская ответственность лиц, осуществляющих экологически опасную деятельность (ими могут быть как юридические, так и физические лица, причем, в некоторых актах физические лица не обязательно должны быть индивидуальными

предпринимателями), за вред, который может быть причинен в результате аварийного загрязнения окружающей среды, жизни, здоровью, имуществу третьих лиц, а также окружающей природной среде (природным объектам), причем причиной аварийного загрязнения может быть не только техногенная авария, но и стихийные бедствия и катастрофы.

Актуальность темы исследования. Одной из важнейших причин современной неблагоприятной экологической обстановки в стране являются недостаточные масштабы финансирования природоохранных мероприятий, нарушение пропорций в темпах использования природно-ресурсного потенциала и их поддержания. Недостаточные объемы финансирования, собственных средств предприятий-природопользователей на мероприятия по снижению негативного воздействия на экосистемы и предотвращение экологических аварий на производстве не способствуют улучшению состояния окружающей природной среды.

Решение данной серьезной проблемы предполагает поиск эффективного выхода из подобной ситуации. Недостаток ресурсов для решения задач, объективно обуславливает объединение средств, изыскание резервов. Необходима разработка и внедрение системы экологической безопасности, более действенной, чем существующая практика, которая опирается в основном на принципы принуждения, ограничения, а не заинтересованности.

Как финансовая категория экологическое страхование находится в тесной связи с финансами. Его механизм определяется движением денежной формы стоимости при формировании и использовании целевых фондов, денежных средств в процессе перераспределения доходов и накоплений. Перераспределительные денежные отношения при страховании обуславливаются наличием страхового риска и возможностью возникновения материального и иного ущерба.

Некоторые из них (ФЗ «Об обязательном социальном страховании на случай временной нетрудоспособности, в связи с материнством и на случай смерти», ФЗ «Об обязательном противопожарном страховании имущества и

гражданской ответственности юридических лиц») уже приняты, очередь за остальными.

Цель любого страхования - возмещение убытков, и цель страхования экологических рисков - покрытие убытков страхователя, связанные с необходимостью возместить ущерб, который понесли третьи лица в результате загрязнения окружающей среды, явившегося следствием деятельности страхователя.

Ущерб - выражение в денежной форме результатов вредного воздействия аварии и ее последствий на окружающую природную среду.

Понятие «экологическое страхование» чаще всего означает страхование гражданско-правовой ответственности владельцев потенциально опасных объектов в связи с необходимостью возмещения ущерба третьим лицам (реципиентам), обусловленного технологической аварией или катастрофой.

Авария - опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определенной территории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного и транспортного процессов, нанесению ущерба окружающей природной среде.

Вредное воздействие - воздействие хозяйственной и иной деятельности на природный объект, в результате которого происходят нарушения устойчивого состояния экосистемы, ее естественного развития и ухудшение условий использования объекта или его части (участка).

Риск экологический - количественная характеристика экологической опасности объекта, оцениваемая произведением вероятности возникновения на объекте аварии (инцидента, происшествия), на ущерб, причиненный природной среде этой аварией и ее непосредственными последствиями.

Теоретически *величина страховой суммы состоит из затрат на предупреждение аварийного загрязнения и оценки воздействия загрязненной среды на реципиента.* Для страхователя первое представляет дополнительные, неоправданные расходы в случае отсутствия договора экологического

страхования. Для общества и третьих лиц, в чью пользу заключается договор страхования ответственности за аварийное загрязнение среды, такие затраты - часть возмещаемых потенциальных убытков. Осознавая это и оценивая возможное страховое возмещение, страховщик либо сам выделяет средства на предупреждение аварий, либо понуждает (экономически стимулирует) страхователя на природоохранные мероприятия. Их можно либо осуществить, либо учесть в расчете страховой суммы.

Вторая составляющая страховой суммы - это убытки, в результате воздействия поступивших в окружающую среду вредных веществ на реципиентов, и экологическое страхование выступает как страхование ответственности за аварийное загрязнение среды источниками повышенной экологической опасности.

Возможна и такая ситуация, что страховщик, компенсируя убытки страхователя, не создает заинтересованности у последнего в предотвращении аварии. Но даже в этом случае большим плюсом будет наличие ответственных лиц, в противовес сложившейся ситуации, когда найти «крайних» практически невозможно.

Таким образом, обязательное экологическое страхование будет гарантией возмещения ущерба, а также создаст условия и обеспечит экономическое стимулирование предотвращения аварийного загрязнения окружающей среды. Возвращаясь к проекту закона «Об обязательном экологическом страховании» следует обратить внимание на то, что необходимой процедурой для заключения договора страхования называют экологическое аудирование (которое должен провести страховщик). А страхователь обязан представить заключение Государственной экологической экспертизы на объект страхования; декларацию безопасности промышленного объекта РФ и паспорт предприятия (хорошая возможность предприятиям привести в порядок экологическую документацию).

Процесс страхования сам по себе вознаграждает тех, кто минимизирует будущие риски и издержки общества. В результате механизм частного рынка

становится инструментом регулирования и управления риском с возможностью значительного снижения ущерба окружающей среде. Применение такого прямого экономического стимула может быть эффективным дополнением к традиционным способам экономико-правового регулирования взаимоотношения общества и природы

Квантово-химический расчет молекул моно, ди, тринитроцеллюлозы методом MNDO.

Бабкин В.А., Цыканов А.В.
СФ ВолгГАСУ кафедра МиЕНД,
ВГПУ кафедра ХиМПХ.

Целью настоящей работы является квантово-химический расчет молекул нитроцеллюлозы методом MNDO [1] с оптимизацией геометрии по всем параметрам стандартным градиентным методом встроенным в PC GAMESS, в приближении изолированной молекулы в газовой фазе и теоретическая оценка их кислотной силы. Для визуального представления модели молекулы использовалась известная программа MacMolPlt[3].

Результаты расчетов.

Оптимизированное геометрическое и электронное строение, общая энергия и электронная энергия молекул нитроцеллюлоз полученных методом MNDO на рис.1-3 и в табл.1. Используя известную формулу $pKa=42.11-147.18q_{max}^{H+}$ [2](q_{max}^{H+} =+0.21- максимальный заряд на атоме водорода моно, ди, тринитроцеллюлозы, pKa- универсальный показатель кислотности см. табл.1) находим значение кислотной силы pKa=13, то есть все они обладают одинаковой кислотной силой

Таким образом, нами впервые выполнен квантово-химический расчет молекул моно, ди, тринитроцеллюлозы методом MNDO. Получено оптимизированное геометрическое и электронное строение этого соединения. Теоретически оценена его кислотная сила pKa=13. Установлено, что независимо от количества групп в нитроцеллюлозе все они относятся к классу слабых H-кислот(9<pKa<14).

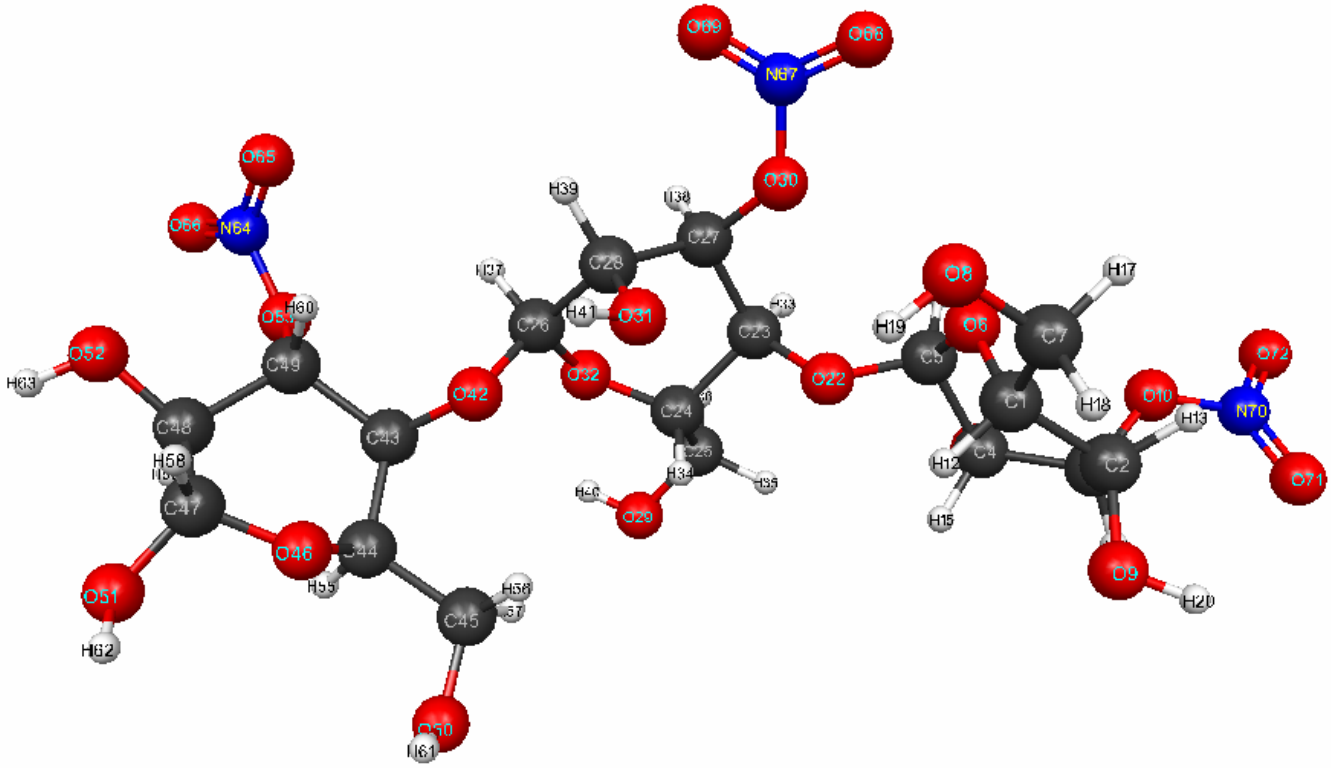


рис.1. Геометрическое и электронное строение молекулы мононитроцеллюлозы
(E_0= - 1003330 кДж/моль, $E_{эл}$= - 9056128 кДж/моль)
q_{max}^{H+}=0,21 , pKa=13

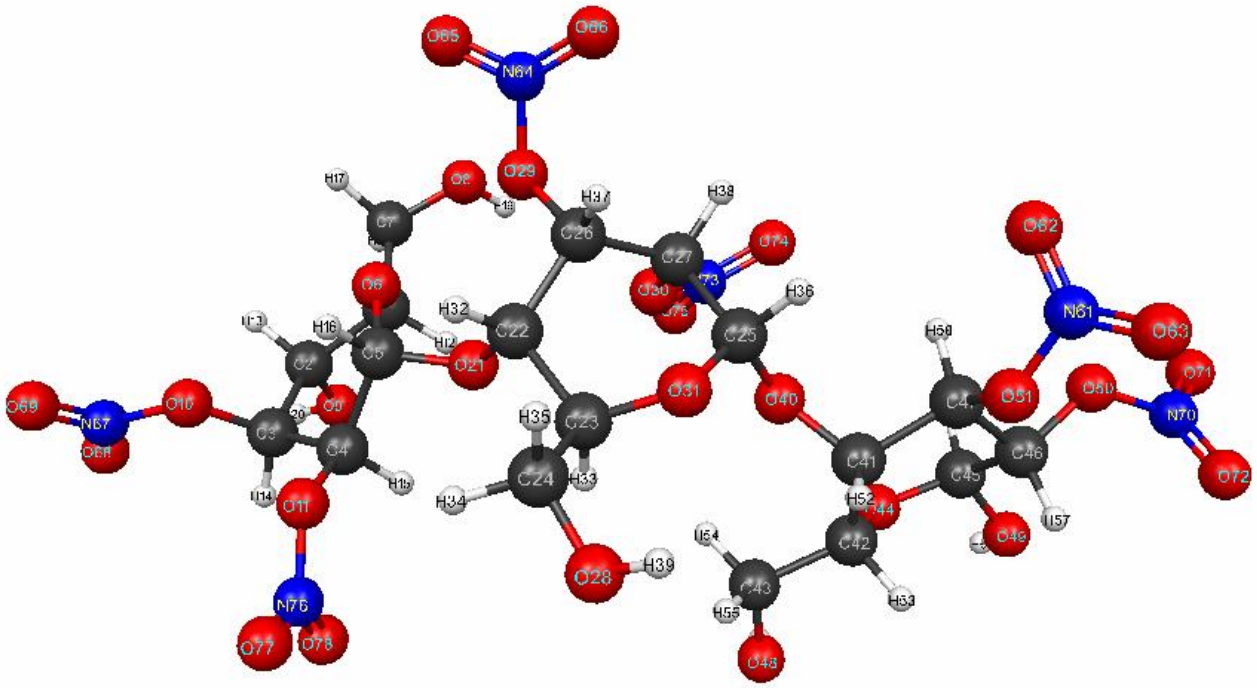


рис.2. Геометрическое и электронное строение молекулы динитроцеллюлозы
(E_0= - 1243934 кДж/моль, $E_{эл}$= - 12314828 кДж/моль)
q_{max}^{H+}=0,21 , pKa=13

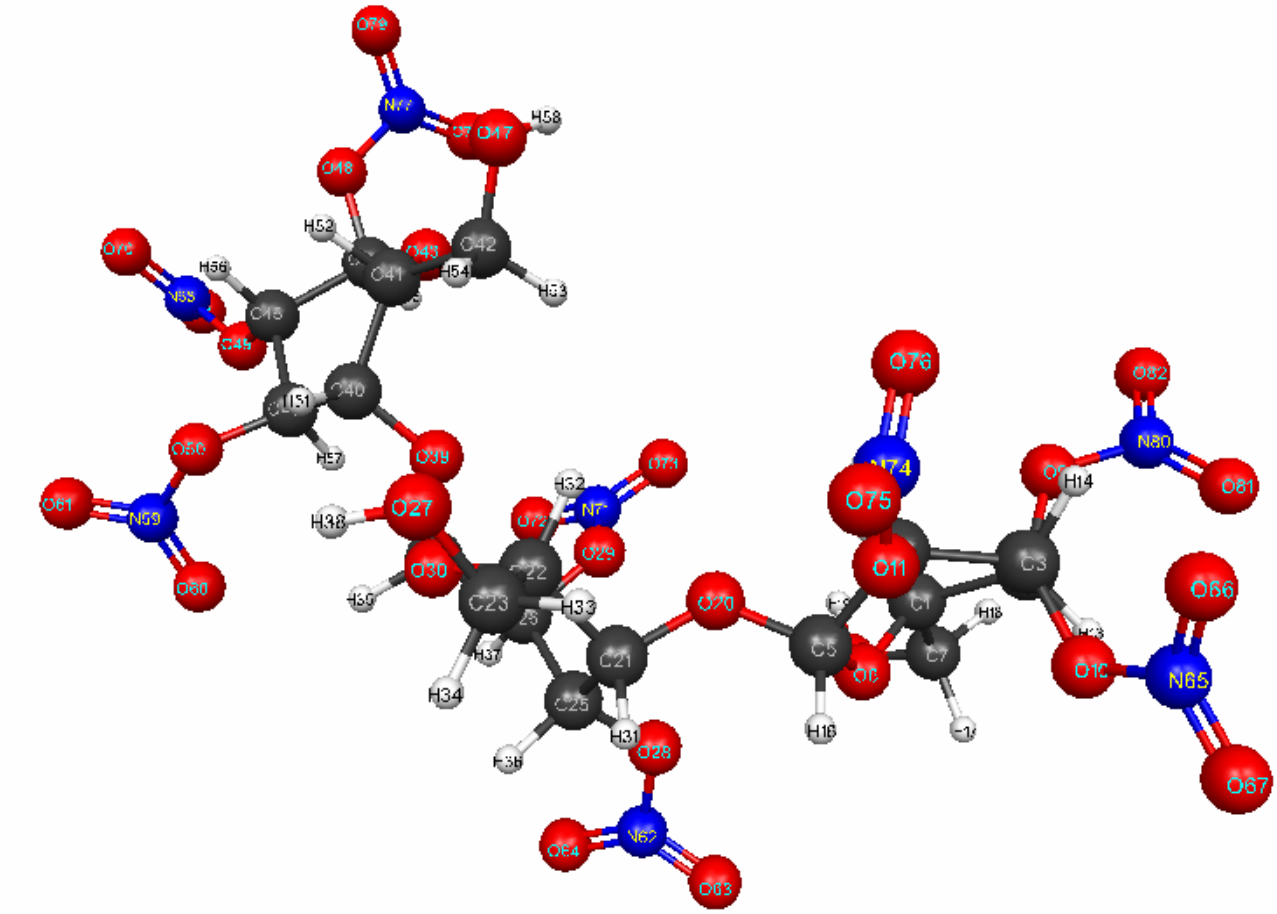


рис.3. Геометрическое и электронное строение молекулы тринитроцеллюлозы
(E_0= - 1404038 кДж/моль, $E_{эл}$= - 14492795 кДж/моль)
q_{max}^{H+}=0,21 , pKa=13

Таблица 1

Общая энергия E_0, общая электронная энергия $E_{эл}$, максимальный заряд на атоме водорода q_{max}^{H+}, универсальный показатель кислотности pKa.

Нитроцеллюлозы	E_0 кДж/моль	$E_{эл}$ кДж/моль	q_{max}^{H+}	pKa
Мононитроцеллюлоза	- 1003330	- 9056128	0,21	13
Динитроцеллюлоза	- 1243934	- 12314828	0,21	13
Тринитроцеллюлоза	- 1404038	- 14492795	0,21	13

Литература.

1. M.W.SHMIDT, K.K.BALDROSGE, J.A. ELBERT, M.S. GORDON, J.H. ENSEH, S.KOSEKI, N.MATSVNAGA., K.A. NGUYEN, S. J. SU, and anothers. J. COMPUT. CHEM.14,1347-1363,(1993).
2. Babkin V.A., Fedunov R.G., Minsker K.S. and anothers. Oxidation communication, 2002,№1, 25, 21-47.
3. Bode, B. M. and Gordon, M. S. *J. Mol. Graphics Mod., 16*, 1998, 133-138.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РАДОНОМ ПРИ ОБЖИГЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

П.Э. Соколов к.т.н., доцент, кафедра СМиСТ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Природные источники ионизирующих излучений действуют на людей как в коммунальной, так и в производственной сферах [1]. В большинстве работ, посвящённых исследованиям в области естественной радиоактивности строительных материалов рассматриваются лишь аспекты непосредственного влияния излучения естественных радионуклидов строительных материалов на человека, а вопросам по изучению влияния технологических процессов производства строительных материалов на их радиоактивные свойства уделяется недостаточно внимания.

В процессе производства строительных материалов с применением обжига исходное сырьё претерпевает ряд физико-химических превращений, которые ведут к получению материала с требуемыми свойствами. Исходя из вышеизложенного, а также на основании проведённых исследований было выдвинуто предположение о вероятном загрязнении окружающей среды радоном-222 (^{222}Rn) и дочерними продуктами его распада (ДПР) выделяющимися в результате обжига сырья, при производстве строительных материалов [2]. Для подтверждения (либо опровержения) этого предположения с территории ряда предприятий были отобраны комплексные пробы, состоящие из проб: сырья, готовой продукции, грунта с поверхности территории предприятия и проб пыли из фильтров пылеочистки. Все пробы были подвергнуты гамма-спектрометрическому анализу. В виду того, что гамма-спектрометрический метод фактически единственный, который можно успешно применять для решения широкого круга задач по радиационному контролю различных сред.

Определение активности ^{222}Rn производилось по активности висмута-214 (^{214}Bi), который является дочерним продуктом радона и имеет ярко выраженную γ - линию. Для установления радиоактивного равновесия между

этими радионуклидами проба исследуемого материала предварительно герметизировалась и выдерживалась в течение 14 дней, для достижения радиоактивного равновесия. За этот период разность между концентрациями ^{222}Rn и ^{214}Bi составляла не более 5%.

С учётом этих факторов в таблице приведены расчётные значения, удельных активностей ^{222}Rn.

Таблица

Концентрации ^{222}Rn в исследованных пробах различных материалов

Материал	Концентрация ^{222}Rn, Бк/кг
1	2
Сырьё (известняк Жирновского месторождения Ростовской области)	8,918
Известь воздушная	8,946
Расчётное значение	16,12

Результаты исследований на примере производства извести воздушной приведены в таблице. Из анализа данных приведённых в таблице видно, что удельная активность ^{222}Rn после обжига незначительно возросла. Однако необходимо учесть, что в процессе обжига масса готового продукта (извести воздушной) меньше массы исходного материала (известняка). Это обусловлено процессами декарбонизации известняка (выделение в процессе обжига CO_2), а также выгорание органических и легкоплавких добавок. Для учёта этих процессов используется коэффициент выхода готовой продукции ($к_{вых}$=0,555), который показывает отношение массы готового материала к массе исходного сырья.

Таким образом, при обжиге 1 кг известняка в атмосферу совместно с углекислым газом выделилось 7,17 Бк активности ^{222}Rn . Учитывая среднее время обжига извести можно утверждать, что общее количество активности

^{222}Rn и его ДПР выделившееся за это время, при обжиге 1 кг известняка будет колебаться в пределах от 0,5 до 1,0 кюри [2].

На основании результатов исследований установлено, что при обжиге происходит два процесса радоновыделения. Первый процесс - процесс естественного выделения ^{222}Rn при радиоактивном распаде ^{226}Ra(радий-226). Второй - процесс преобразований в кристаллической решётке минералов при обжиге, так как фазовые переходы и трещинообразование в сырьевых материалах при нагреве происходят одновременно. Оба эти явления изменяют свойства сырьевых материалов, в том числе величину радоновыделения. В результате этих процессов часть радона выделяется из материала и совместно с отходящими газами поступает в окружающую среду. Так как оценка радоновыделения производилась по ^{214}Bi, то можно ориентировочно судить о том, какая часть активности выделилась в виде радона, а какая в виде его ДПР.

Выделение радона из материалов при обжиге носит стохастический характер и может происходить по двум схемам:

I. Радон выделяется в виде газа и поступает в верхние слои атмосферы. По истечении времени радон распадается с образованием радионуклидов тяжёлых металлов, которые осаждаются на поверхности земли, на значительном удалении от места выброса, так как время жизни ДПР в атмосфере достигает 15 суток[3]. Таким образом, происходит загрязнение поверхности земли ДПР радона.

II. Образование аэрозолей с твёрдыми частицами и осаждение их под действием сил гравитации на поверхность земли, но уже в непосредственной близости от места выброса.

Примером технологического подхода к решению задачи по снижению радоновыделения строительных материалов можно назвать регулирование температуры технологического процесса при производстве строительной извести. Установлено, что любой способный к радоновыделению материал при нагревании выделяет эманацию легче, чем при обыкновенной температуре.

Радиоактивность проб пыли отобранных из рукавных фильтров составила 9,58 Бк/кг. Следовательно, можно утверждать, что основное количество ^{222}Rn и

его ДПР выделилось в атмосферу. Данное утверждение подтверждает тот факт, что удельная активность ^{222}Rn в грунте предприятия, в радиусе 20 м от дымовой трубы составила в среднем 10,63 Бк/кг. С увеличением расстояния удельная активность ^{222}Rn снижается до фоновой 1-2 Бк/кг, на расстоянии 1500-2000 м от дымовой трубы. Следовательно, основное количество радона и его ДПР поступает в атмосферу, где рассеивается и загрязняет её. Это ведёт к увеличению радиоактивности атмосферного воздуха, а также увлечению естественного радиационного фона вследствие оседания ДПР на поверхность земли, на удалении от предприятия.

В рассматриваемом случае атмосфера служит средой переноса источников радиоактивного излучения антропогенного происхождения. Потенциальная опасность выброса зависит от степени его разбавления и перемещения в атмосфере и от механизмов, при помощи которых загрязнение откладывается на поверхности земли.

Выброс радионуклидов в атмосферу может привести к вдыханию загрязнённого воздуха, к γ - облучению организма от выбросов или осевших радиоактивных изотопов.

Из вышеизложенного следует вывод о необходимости осуществлять контроль радиоактивности не только строительных материалов, как таковых, но и влияние процессов их производства на окружающую среду.

Список литературы

1. Крисюк Э.М. Радиационный фон помещений. М.: Энергоатомиздат, 1989. 120с.

2. Соколов П.Э. Природная радиоактивность горных пород и влияние тепловой обработки строительных материалов на коэффициент эманирования радона. Автореф. дис... канд. техн. наук. Саратов, 1997. 156 с.

3. Эйзенбад М. Радиоактивность внешней среды. М.: Атомиздат, 1967. 332с.

Хозяйственная деятельность человека и оврагообразование.

Денисов А.А. к.с-х.н., доцент кафедры СМиСТ

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Себряковский филиал

Огромное большинство исследователей, ученых связывают оврагообразование с современной хозяйственной деятельностью человека и, в частности, с такой ее особенностью, как миграции, передвижения. Некоторые авторы считают, что процессы возникновения оврагов или зачатков размывов тесно взаимосвязаны с хозяйственной деятельностью людей и природными факторами (Козменко, 1954). Но при этом интенсивность развития, частота и насыщенность на водосборах оврагов зависит от влияния климата, его главных факторов и их сочетаний.

Хозяйственная деятельность человека складывается из множества составляющих. Это проявляется через воздействие на почвы и коренные (материнские) породы водосборов. Главными составляющими являются уплотнение почв, их рыхление, ориентирование на склонах и создание рубежей, невольных концентраторов воды стока.

Трудно представить, что в начале колонизации территории находящегося на в Кумылженского опытного полигона в современный период, 300-400 лет назад, воздействие людей на почвы было столь негативным (а овраги образовались именно в тот период (Косов и др., 1989)). Потому что вряд ли 10-13 поколений людей при средней продолжительности жизни в 30-40 лет и при основном виде деятельности – скотоводстве и земледелии – смогли так сильно уплотнить поверхность почв и резко нарушить их водопроницаемость на всей площади водосбора балки исследуемого участка.

Колонизация и использование угодий водосборов часто связывают с отменой крепостного права (1861 г.) и делением крутых склонов на крестьянские доли. (Рожков и другие, 1981 г.), что привело к значительному росту промоин и оврагов. На донские земли крепостное право не распространялось, и продольных борозд между наделами не было, то есть этот фактор совершенно

исключен. Причем у первых владельцев наделы были достаточно большими, что следует из названий балок древней сети водосбора , сохранившимися и в настоящее время.

Хозяйственная деятельность включает в себя множество факторов, каждый из которых связан с оврагообразованием. Это распашка территорий водосборов и их оголение, способы и направления почвообработок по склонам, структура и характер размещения посевных площадей, агротехника и агрохимия, организация и длительность использования дорожной сети, строительство дамб и капитальных сооружений, открытая добыча полезных ископаемых, нагрузки скотом и скотопрогоны. Уменьшают процессы оврагообразования удаленность от мест проживания, применение противоэрозионных мероприятий, их комплексность и взаимоувязанность.

Путем сопоставления карт различных лет в зоне Западной Сибири А.Ф. Путилиным (1977) установлено, что за 20 лет количество оврагов и их протяженность удвоились, а средний прирост составил 20-35 м/год, что напрямую связано только с хозяйственной деятельностью – распашкой – на 75-90%. А.Ф. Путилин (1975) – один из немногих ученых, акцентировавший внимание на инженерных методах борьбы с действующими оврагами на Алтае – постройкой быстротоков-лотков, консольных водосбросов, водозадерживающих валов-плотин одновременно с фитомелиоративными и агротехническими методами борьбы с эрозией почв на водосборах оврагов в зоне лессовидных пород.

При сопоставлении данных о приуроченности оврагов к угодьям видно, что все они возникли на необработанных площадях – пастбищах, выгонах, целине, сенокосах и т.д., расположенных на наиболее крутых частях склонов и их перегибах. В этих местах водные потоки усиливают скорости и мощности, образуя микроводопады. Возникает сильная турбулентность воды, снижается водопроницаемость и впитывание потоков в почву и грунты, при этом слой стока значительно повышается по сравнению с пашней.

Особое влияние на образование оврагов оказывает выпас скота. Выпасы и пастьба скота весной обычно начинается вблизи хуторов, станиц и населенных пунктов, что способствует уплотнению влажных почв и снижает их водопроницаемость (таблица 5.8).

Таблица 5.8.

Водопроницаемость почвы на пашне и пастбище в летний период

Время наблюдений, мин.	**Пашня**		**Пастбище**	
	Количество впитавшейся воды, мм	**Скорость впитывания воды, мм/мин.**	**Количество впитавшейся воды, мм**	**Скорость впитывания воды, мм/мин.**
10	97,3	9,73	30,2	3,02
20	184,7	8,74	55,8	2,58
30	255,4	7,07	78,4	2,26
40	315,8	6,04	99,9	2,15
50	360,0	4,42	117,4	1,75
60	400,3	4,00	132,9	1,55
Среднее за час	-	10,62	-	2,21

Из полученных данных по водопроницаемости почв на пашне составило 400 мм, на пастбище – 133 мм, то есть меньше в 3 раза. Скорости впитывания влаги в среднем за час наблюдений достигло на пашне 10,62 мм/мин., а на почве, занятой пастбищем, - 2,21 мм/мин, или почти в 5 раз меньше. Это показывает, что на пастбищах и весенний склоновый сток всегда выше, чем на зяблевых фонах. Причем большинство вершин оврагов на 90% размещены именно на угодьях с уплотненными почвами.

Следует подчеркнуть, что в конкретных условиях каждый из факторов влияет на оврагообразование не отдельно, а в сложном взаимодействии с другими природными и хозяйственными факторами.

И все же хозяйственная деятельность человека способствует не только возникновению и росту оврагов. Например, зяблевая вспашка почв означает их рыхление, снижение стока, а значит, и торможение овражных образований. Следственно, составленная классификация факторов оврагообразования для условий р. Дон верна, а хозяйственная деятельность, в частности, правильно отнесена к промежуточным факторам.

Таким образом, по наблюдениям части исследователей, хозяйственная деятельность тесно связана с процессами оврагообразования. За годы моих наблюдений новых оврагов на опытном полигоне не образовалось, хотя рост существующих продолжился.

Ресурсо-сберегающая технология производства мелкозернистых бетонов с использованием местных строительных материалов

Акчурин Т.К., Потапова О.К., Майорова Л.С., Цебоева Т.К.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет.

Актуальной проблемой строительной отрасли является использование местных сырьевых ресурсов, отходов производства и заполнителей различной природы для модификации строительных композитов. При этом утилизация отходов способствует улучшению экономических и экологических показателей производства строительных композитов.

На основании исследований, проведенных на кафедре «СМиСТ» ВолгГАСУ, разработана технологическая схема производства мелкозернистых бетонов, модифицированных эпоксидсодержащим отходом. В качестве сырьевых материалов для производства бетонов использовались следующие материалы:

- портландцемент ОАО «Себряковцемент» (г. Михайловка, Волгоградской области) ПЦ-500 Д0-Н;

- кварцевый песок Орловского месторождения с модулем крупности M_K=2,1 отвечающий требованиям ГОСТ 10268 “Заполнители для тяжелого бетона. Технические требования” и ГОСТ 8736 “Песок для строительных работ. Общие требования”;

- эпоксидсодержащий отход ОАО «Волжский трубный завод»;

- отход инструментальной промышленности;

- вода, удовлетворяющая требованиям ГОСТ 23732 «Вода для бетонов и растворов. Технические условия».

Технологический процесс изготовления изделий состоит из следующих операций.

1. Подготовка вяжущего:

- портландцемент и эпоксидсодержащий отход не требуют предварительной подготовки.

2. Подготовка заполнителя:

- поступающий из карьера на склад сырьевых материалов песок не нуждается в какой-либо предварительной обработке, если не считать оттаивания и подогрева в зимнее время;

- отходы инструментальной промышленности, используемые в качестве заполнителя, предварительной подготовки не требуют.

3. Приготовление бетонной смеси в стандартной бетономешалке принудительного действия:

- дозирование сыпучих материалов (цемент, эпоксидсодержащий отход, песок, отходы инструментальной промышленности) весовыми, а воды объемными дозаторами;

- загрузка отдозированных сухих компонентов полимерцементного вяжущего (цемент, эпоксидсодержащий отход) в бетономешалку и тщательное перемешивание;

- загрузка отдозированных сухих заполнителей и перемешивание;

- введение в смесь сухих компонентов воды и перемешивание бетонной смеси.

4. Формование изделий вибропрессованием, обеспечивающим давление 0,03-0,06 МПа на виброплощадке с регулируемой частотой и амплитудой колебаний в течение 20-40 сек.

5. Сушка отформованных изделий при температуре 40^0С в течение 3 часов.

6. Распалубка изделий.

7. Тепловлажностная обработка изделий в пропарочной камере ямного типа по режиму 2 + 4 + 2 часа при температуре 80 ± 5^0С.

8. Складирование готовых изделий.

Разработанная технологическая схема может быть рекомендована для массового производства изделий из мелкозернистого бетона, модифицированного эпоксидсодержащим отходом. Эта технология позволяет получать изделия различного функционального назначения, на существующих линиях по выпуску изделий из цементных и силикатных бетонов без существенного усложнения технологического процесса производства.

На действующем предприятии стройиндустрии г. Волгограда была выпущена партия тротуарных плит из мелкозернистого бетона, модифицированного эпоксидсодержащим отходом.

Основные физико-механические свойства бетона:

Средняя плотность, кг/м^3 2200-2050

Прочность, МПа:

при изгибе: 4,8-5,0

при сжатии: 33,4-35,0

Водопоглощение (% по массе): 5,4-4,2

Коэффициент размягчения: 0,9-0,96

Морозостойкость, цикл: не менее 200

Истираемость, г/см^2 : 0,48-0,4

Результаты заводских испытаний подтвердили, что мелкозернистые бетоны, модифицированные эпоксидсодержащим отходом, можно использовать для изготовления тротуарных плит.

Проблемы и перспективы развития экологического страхования

Степаненко О.С., Никонорова Ю.А.

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

О создании в Российской Федерации эффективной системы предупреждения и возмещения вреда от негативного воздействия на природную среду активно начали говорить в последние десятилетия. Существующие механизмы, предусмотренные рядом международных и российских нормативно-правовых актов в рамках создания и внедрения концепции устойчивого развития государства, не используются в полной мере.

Обязательное экологическое страхование как раз может стать таким эффективным инструментом охраны окружающей среды и регулирования хозяйственной деятельности в сфере природопользования. Экологическое страхование вполне способно синтезировать в себе и выполнять такие функции как: превентивную, контролирующую, социальную, инвестиционную и компенсаторную. Страхование такого рода даст возможность сократить бюджетные ассигнования на предупреждение и ликвидацию потенциальной опасности в виде негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду, а превентивные мероприятия позволят снизить риск возникновения чрезвычайных ситуаций. Кроме того, оно поможет создать дополнительные внебюджетные источники финансирования долгосрочных целевых инвестиций, направленных как на проведение предупредительных мероприятий, так и на восстановительные мероприятия.

Главные задачами, которые должны быть решены в процессе создания эффективного механизма экологического страхования, являются:

- развитие страхового механизма защиты имущественных интересов государства как собственника природных ресурсов, граждан и юридических лиц от убытков, причиняемых в результате нерациональной хозяйственной деятельности и загрязнения окружающей природной среды;
- создание механизма аккумулирования финансовых средств для их целевого использования на реальное возмещение ущерба, причиняемого здоровью и имуществу физических и юридических лиц в результате негативного воздействия загрязненной окружающей среды, на восстановление качества природных ресурсов и потребительских свойств окружающей природной среды, а также на проведение превентивных (предупредительных) мероприятий, в том числе природоохранных;
- создание законодательного механизма обеспечения предоставления финансовых гарантий компенсации вреда окружающей среде посредством использования механизма страхования при осуществлении деятельности в сфере природопользования и охраны окружающей среды;
- создание финансовых, экономических и других условий, стимулирующих развитие страхования в сфере природопользования и охраны окружающей среды.

В качестве источников формирования совокупного страхового фонда для преодоления экологических рисков в сфере государственных интересов рассматриваются:

1) целевые средства государственного бюджета;

2) ресурсы специально создаваемые государством (или отдельными министерствами, ведомствами) экологических или иных фондов, направленные на реализацию государственных интересов в сфере экологии;

3) ресурсы фондов и резервов, создаваемые хозяйствующими субъектами (самострахование);

4) резервы страховых компаний в части, сформированной по страхованию от экологических рисков.

Обязательное экологическое страхование – это гарантия возмещения ущерба.

Прежде, чем предприятие будет застраховано, необходимо будет провести оценку показателей экологического риска, оказывающих влияние на результаты финансовой деятельности всей организации в целом:

- интенсивность использования основных и природоохранных фондов предприятия;
- рентабельность работы предприятия;
- платежеспособность предприятия.

Вышеупомянутые показатели отражают финансовую безопасность деятельности предприятия, а значит, появляется объективная необходимость снижения экологических рисков и соблюдение экологической безопасности в компании. Для решения данной проблемы и необходим механизм экологического страхования.

Расходы на экологическое страхование, относимые на себестоимость товаров и услуг, обеспечивают:

- многократное сокращение реальных затрат в случае необходимости возмещения вреда, причиненного окружающей среде;
- финансовые гарантии, требуемые экологическими надзорными организациями;
- позитивную составляющую имиджа организации ("белый" PR) в противовес возражениям "зеленой" общественности против реализации того или иного проекта.

На сегодняшний день механизм обязательного страхования за вред, причинённый окружающей среде с включением страховых взносов в себестоимость продукции в определенном объеме распространяется лишь на ограниченное количество видов хозяйственной деятельности, и не обеспечивает в достаточной мере необходимое страховое покрытие. А тем временем количество крупных техногенных аварий негативным влиянием на природу всё увеличивается. Ежегодно на территории России происходит несколько тысяч

техногенных аварий различного масштаба, в результате которых экономике наносится ущерб, исчисляемый миллиардами рублей. Но эти потери касаются материальных объектов, рабочего персонала и населения. Какой ущерб в целом наносится окружающей среде в результате упомянутых происшествий, точно не знает никто. При этом, по данным Всероссийского союза страховщиков, предприниматели не обеспокоены страхованием своей ответственности, поскольку такое страхование не является обязательным, как, например, ОСАГО. В 2006 г., по данным Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России), число техногенных чрезвычайных ситуаций, возникших на территории страны, увеличилось на 3,13% по сравнению с предыдущим годом и составило 2541 (2005 г. – 2464 ЧС). В результате техногенных ЧС в 2006 г. пострадало 3.289 человек (2005 г. – 4.927.820 человек, с учетом аварий на электроподстанциях в Москве и Центральном РЦ); погибло 5.927 человек (2005 г. – 5.528 человек). Поэтому приоритетными направлениями в развитии общественной инициативы должны стать такие мероприятия, как последовательная экологизация общественного производства, поэтапный перевод промышленности на малоотходные технологические процессы и комплексные безотходные производства, представление и защита интересов лиц, пострадавших от негативного влияния на окружающую природную среду и другие.

Очень важным моментом во внедрении этой системы обязательного экологического страхования является донесение информации до широких масс. То есть не мало внимания необходимо уделять экологическому образованию и воспитанию населения, разъяснению и пропагандированию целей и принципов страховой защиты, усилению роли общественности и СМИ по вопросам развития страхования в сфере природопользования и охраны окружающей среды.

Достаточно много проблем у экологического страхования и в сфере методологии. Проблема в том, что есть всего несколько методик, которые

позволяют хотя бы приблизительно оценить размеры ущерба в результате отдельных видов техногенных воздействий на компоненты природной среды. При этом часть из них уже устарела, а некоторые появились совсем недавно и имеют очень узкую сферу применения.

Следствием несовершенства методической базы являются и большие пробелы в статистике ущерба, наносимого природным объектам и компонентам окружающей среды. Свой вклад в недостоверность статистики так же вносят предприятия, старающиеся, по мере возможности, скрывать от государственных контролирующих органов информацию об авариях. Эти обстоятельства, вкупе с недостаточно разработанной методологией оценки экологического риска, создают страховщикам сложности при расчете финансовой составляющей страховых услуг, удовлетворяющих и страховщиков и страхователей. Проблемы возникнут и при установлении базовых тарифов, если экологическое страхование будет обязательным, поскольку их необходимо будет утверждать на уровне Правительства РФ.

На территории России находится не менее 200.000 промышленных объектов, которые являются потенциальными источниками загрязнения окружающей среды, около 10.000 взрывоопасных и пожароопасных объектов, свыше 30.000 гидротехнических сооружений и накопителей экологически опасных промышленных стоков и отходов, около 300 радиационно-опасных объектов. Общее число нефтяных и газовых скважин приближается к 150.000, нефтебаз и хранилищ нефтепродуктов - к 1.700, протяженность магистральных трубопроводов превышает 230.000 километров.

Страхование экологических рисков на Западе является мощным финансовым механизмом, регулирующим целый ряд проблем, касающихся обеспечения работы предприятий, их ответственности перед третьей стороной, а также вопросов охраны окружающей среды.

Обязательное экологическое страхование – это наше будущее. Оно будет способствовать сокращению негативного влияния на окружающую среду, сохранит Землю для будущих поколений, создаст механизм аккумулирования

финансовых средств для их целевого использования, а также создаст финансовые, экономические и другие условия, стимулирующие развитие страхование в сфере природопользования и охраны окружающей среды.

Техническое перевооружение цеха по производству наружных стеновых панелей.

Чистякова К.С., кафедра СМиСТ,
Волгоградский государственный архитектурно – строительный университет
Себряковский филиал

Широкое применение в строительстве получили сборные железобетонные детали и конструкции, изготовленные на заводах или полигонах и доставляемые на объекты строительства в готовом виде. Применение крупноразмерных железобетонных элементов позволило основную часть работ по возведению зданий и сооружений перенести на завод с высокомеханизированным технологическим процессом, повысило производительность труда в строительстве в три раза. Поэтому актуальна реконструкция действующих предприятий и строительство новых.

В настоящей работе в составе действующего предприятия разрабатывается «Техническое перевооружение завода ЖБИ», за базовое изделие принята наружная стеновая панель. Завод находится в городе Михайловка. Рядом с заводом расположен «Себряковский» цементный завод, откуда и поступает цемент. Песок доставляют с собственного карьера. Вода от городской сети. Щебень доставляют железнодорожным транспортом с Жирновского карьера.

Проведен конструктивный анализ наружной стеновой панели, дана выборка арматурных изделий и выборка арматуры по классам и диаметрам. По заданию произведен расчет по предельному состоянию. При выборе схемы производства про анализированы известные организационные способа: конвейерный, агрегатно-поточный, стендовый и в проекте принят конвейерный способ

производства, обеспечивающий гибкую технологию, что позволяет производить изделия широкой номенклатуры без переналаживания оборудования.

Конвейерный способ - усовершенствованный поточно-агрегатный способ формования железобетонных изделий. При конвейерном способе технологический процесс расчленяется на элементные процессы, которые выполняются одновременно на отдельных рабочих постах.

При конвейерном способе формы с изделиями перемещаются от одного поста к другому специальными транспортными устройствами, каждое рабочее место обслуживается закрепленным за ним звеном. Для конвейера характерен принудительный ритм работы, т. е. одновременное перемещение всех форм по замкнутому технологическому кольцу с заданной скоростью. Тепловые агрегаты являются частью конвейерного кольца и работают в его системе также в принудительном ритме.

Наибольшее применение получили конвейеры периодического действия с формами, передвигающимися по рельсам и образующими непрерывную конвейерную линию из ряда постов, оборудованных машинами для выполнения операций технологического процесса. Тележечные конвейерные линии различаются между собой формовочным оборудованием и способами тепловой обработки и делятся на линии с щелевыми подземными камерами, с камерой вертикального типа, с бескамерной тепловой обработкой.

Наружные стеновые керамзитобетонные панели изготовляют на конвейерах с максимальной механизацией и автоматизацией производства. Конвейер состоит из двух линий: формования и тепловой обработки с доводкой изделий.

Транспортная часть каждой линии состоит из неприводного роликового конвейера, форм-тележек и цепного привода. Формы передаются с одной линии на другую с помощью самоходных передаточных тележек, на каждом посту форму с изделием устанавливают в строго заданном положении гидравлическими фиксаторами.

Конвейер работает с ритмом 15—20 мин. Цикл работы начинается с очистки форм, затем форма поступает на пост укладки керамических ковров. Процессе перемещения формы ее боковые грани, вкладыши и борта, откинутые на 90°, покрываются смазкой с помощью форсунок.

Пост оборудован шарнирно-рычажными механизмами для закрывания бортов и замков, осуществляемых с помощью гидроцилиндров. На слой керамических плиток укладывают слой раствора и устанавливают арматурный каркас, закладные детали и оконные вкладыши.

Затем укладывают керамзитобетонную смесь и верхний слой раствора толщиной 5—10 мм, который заглаживают приводным валком. Затем форму с помощью траверсной тележки перемещают на линию загрузки камеры твердения. Из отформованного изделия извлекают верхние оконные вкладыши, после чего обрабатывают откосы оконных проемов. Очищенные и смазанные вкладыши передают на пост формования. Щелевая пропарочная камера тепловой обработки работает в одном ритме с конвейером, После тепловой обработки устанавливают оконные и дверные блоки и открывают борта форм. Форму с изделием устанавливают кантователем в вертикальное положение, изделие навешивают на траверсы конвейера отделки, затем форма возвращается в исходное положение и цикл повторяется.

Основные вопросы технологии производства решались при разработки технологической карты в составе которой: общий вид изделия его характеристика (изделие изготовлено из бетона класса 3,5В марки 50, вес изделия составляет 3,53 тонны, объем бетона 3,27 м^3, изделие ненапряжённое, расход арматуры 56,84 кг или, отпускная прочность не менее 70%, при условии, что завод гарантирует получение 100% прочности бетона к 28-дневному возрасту, требования к изделию регламентируемые ГОСТом 13015 на само изделие. Где указаны: какая должна быть лицевая поверхность, требования по допускам и т.д. Основное технологическое оборудование в пролете представлено по формовочному посту: бетоноукладчик СМЖ - 162 А,

кантователь СМЖ - 3233, и т.д. Транспортные операции осуществляются с помощью самоходной тележки СМЖ – 151 и мостовых электрических кранов.

Увязка оборудования в пространстве и во времени осуществляется графо-аналитическим способом при построении циклограммы работ ведущих агрегатов. При построении циклограммы после расчета элементного цикла, в соответствии с разработанной схемой последовательно выполняемых операций (описание работы бетоноукладчика и крана).Ритм конвейера составляет 19 минут, Параллельно с циклограммой разрабатывается операционный график процесса в котором указаны состав операции, количество и должность рабочего, продолжительность операций, последовательное выполнение операций и возможное их совмещение во времени. По этому графику можно узнать состав рабочих по явочному числу, возможно подсчитать трудоемкость.

Ускоренное твердение бетона изделия осуществляется в щелевых камерах по режиму соответствует нормативным требованиям. Общий придел 12 часов из них 2 часа подъем температуры с 20°С до 120°С, 6 часов изотермическая выдержка при температуре 120°С и 2 часа снижения температуры с 120°С до 40°С. Вместимость камеры 33 форм. Сохранность изделий в процессе производства гарантируется при точных схемах строповки и складирования, а качественный выпуск изделий системой контроля включающей: входной (качество материала и полуфабрикатов), пооперционный (содержащий в себе место отбора проб, кто обирает проба, сколько раз, кем, где регистрируются) и приемосдаточный контроль приема продукции.

Таким образом, экономический анализ перевооружения цеха по производству наружных стеновых панелей показал что: рентабельность продукции 23%, рентабельности основной деятельности 30%, рентабельность основного капитала 121%, период окупаемости на общую прибыль 7 месяцев, на чистую прибыль 11 месяцев.

Квантово-химический расчет молекулы формальдегида методом AB INITIO.

Бабкин В.А.д.х.н. профессор, кафедра МиЕНД, Андреев Д. С.,
Шестёркин В. Д.к.т.н. доц. СМиСТ
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет
Себряковский филиал

Известно, что ацетон-формальдегид является одним из перспективных наполнителей бетона. Это сложное низкомолекулярное соединение. Реакция процесса конденсации при соотношении ацетона и формальдегида 1:2 идет по схеме предложенной в работе [1]. Очевидно, что кислотная сила ацетон-формальдегида, природу которых в принципе можно менять, является важным физико-химическим параметрам, который в конечном счете может влиять на качество получаемого полимербетона. Поэтомиу оценка кислотной силы компонентов ацетонформальдегидов является актуальной задачей.

В связи с этим, целью настоящей работы является квантово-химический расчет молекулы бутадиена методом AB INITIO в базисе 6-311G**[2] с оптимизацией геометрии по всем параметрам стандартным градиентным методом встроенным в PC GAMESS, в приближении изолированной молекулы в газовой фазе и теоретическая оценка его кислотной силы. Для визуального представления модели молекулы использовалась известная программа MacMolPlt[4].

Результаты расчетов.

Оптимизированное геометрическое и электронное строение, общая энергия и электронная энергия молекулы формальдегида получена методом AB INITIO в базисе 6-311G** и показаны на рис.1 и в табл.1. Используя известную формулу [3] pKa=49.04-134.61 q_{max}^{H+} (q_{max}^{H+} =+0,07-максимальный заряд на атоме водорода, pKa- универсальный показатель кислотности см. табл.1) находим значение кислотной силы равное pKa=40.

Таким образом, нами впервые выполнен квантово-химический расчет молекулы формальдегида методом AB INITIO в базисе 6-311G**. Получено оптимизированное геометрическое и электронное строение этого

соединения. Теоретически оценена его кислотная сила pKa=39,6 Установлено, что формальдегид относится к классу очень слабых Н-кислот (pKa>14).

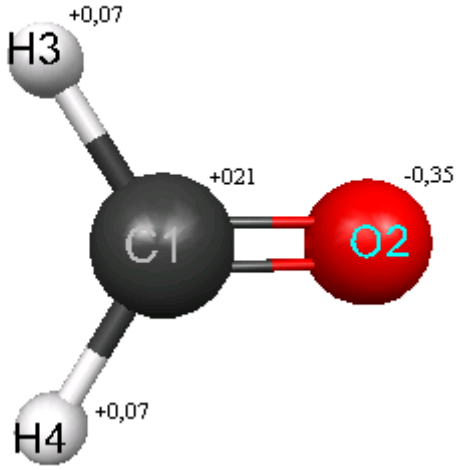


рис.1. Геометрическое и электронное строение молекулы формальдегида (E_0= -298513 кДж/моль)

Оптимизированные длины связей, валентные углы и заряды атомов молекулы формальдегида.

Таблица 1.

Дины связей	R,A	Валентные углы	Град	Атом	Заряд (по Милликену)
C(1)-O(2) C(1)-H(3) C(1)-H(4)	1.18 1.09 1.09	O(2)-C(1)-H(3) O(2)-C(1)-H(4)	122 122	C(1) O(2) H(3) H(4)	+0,21 -0,35 +0,07 +0,07

Литература.

1. В.В. Патураев . Полимербетон. 1987 г.
2. M.W.SHMIDT, K.K.BALDROSGE, J.A. ELBERT, M.S. GORDON, J.H. ENSEH, S.KOSEKI, N.MATSVNAGA., K.A. NGUYEN, S. J. SU, and anothers. J. COMPUT. CHEM.14,1347-1363,(1993).
3. Babkin V.A., Fedunov R.G., Minsker K.S. and anothers. Oxidation communication, 2002,№1, 25, 21-47.
4. Bode, B. M. and Gordon, M. S. J. Mol. Graphics Mod., *16*, 1998, 133-138.

Экологическое состояние воздушного бассейна г. Михайловка.

Князев А.П. к. геогр.н., доцент кафедры ОТД,

д.х.н., проф. Бабкин В.А., кафедра МиЕНД

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Себряковский филиал

Климат является важнейшим ландшафтообразующим фактором, т.к. основные компоненты геосистем - растительность, почвы и животные - тесно связаны с климатом как непосредственно по прямодействующим факторам тепла, света, влаги, так и через воздействие рельефа, геологических и гидрологических условий. Изменения климата могут вызвать в геосистемах суточные, сезонные, годичные и более длительные, менее изученные флуктуации. Любые геосистемы формируются в условиях зонального макроклимата, местного климата и микроклимата.

Климат изучаемого региона умеренно континентальный. Лето продолжительное, жаркое и сухое. Зима холодная и малоснежная, с частыми оттепелями в первой половине. Наиболее отличительной и неблагоприятной для сельскохозяйственного производства особенностью климата является резкий дефицит влаги поздней весной и в начале лета. Агроклиматические условия ухудшаются активным ветровым режимом, частыми суховеями, что усиливает испарение и резко снижает запасы продуктивной влаги в почве (Сажин, 1992).

Таким образом, климат оказывает существенное воздействие на функционирование, динамику и изменение геосистем, с этим связано возникновение суточных, сезонных, годичных флуктуаций и трендов - направленных изменений геосистем.

С целью улучшения экологической обстановки в г. Михайловке институтом "ВолгоградНИПИнефть", АО "Нижневолжскнефть", Волгоградским областным комитетом охраны природы и ВНПФ "Регион" проведены лабораторные исследования и натурные опытно-экспериментальные работы по определению возможности нейтрализации отходов бурения путем использования в качестве

нейтрализующей добавки местного многотоннажного отхода производства цементного завода - пыли из вращающихся печей с одновременной её утилизацией. Использование цементной пыли позволяет ускорить сроки ликвидации земляных амбаров, обеспечить необходимую механическую прочность на сжатие захороненных отходов, снизить вероятность их вымывания. Наибольший нейтрализующий эффект достигается при 25-35 % добавке цементной пыли (Безродный, 1995).

Существуют и другие виды воздействия, не всегда заметные и трудно учитываемые - засоление почв пластовыми водами, химическими реагентами.

Если разделить сумму валовых выбросов в атмосферу промышленностью региона на количество населения, то на каждого человека придется менее килограмма пыли. В регионе можно выделить несколько промышленных центров это города Михайловка, Жирновск, Урюпинск, Новоаннинск. В настоящее время, из-за спада промышленного производства, наибольшее количество выбросов в атмосферу приходится на Михайловский и Жирновский районы. Ежегодные выбросы твердых веществ в атмосферу всех других административных районов часто сопоставимы с выбросами этих двух районов (табл. 1).

Таблица 1.

Выбросы в атмосферу твердых веществ по районам
Хоперско-Медведицкого междуречья, тыс. тонн

(по данным Михайловского районного экологического комитета)

Административные районы	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Алексеевский	2,6	2.5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9
Даниловский	2,6	2,6	2,6	2,4	2,5	2,7	2,9
Еланский	3	2,9	2,9	2,8	2,9	3,1	3,3
Жирновский	14.1	13.9	13,8	14	14.2	14,5	14.
Киквидзенский	2,1	2,0	1,6	1,7	1,8	2.1	2,1
Кумылженский	1,3	1,2	1,2	1,2	1.3	1,4	1,5
Михайловский	14,4	13,1	11,9	9,8	9,1	9,1	13,
Новоаннинский	1,4	1,3	1,7	1,7	1,5	1,8	2,0
Новониколаевск	1,6	1,6	1,3	1,2	1,4	1,7	1,7
Руднянский	1,5	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1 8
Урюпинский	3,0	2,9	3,0	2,8	2.9	3,1	3,2

В Михайловском районе основными загрязнителями атмосферы являются предприятия промышленности строительных материалов. Это Себряковский цементный завод, завод асбестоцементных изделий, шиферный и кирпичные заводы. В 90-х гг. на долю цементного завода приходилось 20-25 % выбросов в атмосферу. В процентном отношении предприятие формирует 70-80 % выбросов в атмосферу Михайловского района. Например, в 1985 г. общерайонные выбросы составили 26000 тонн, из них на долю завода пришлось 20000 тонн. Эта картина подтверждается статистическими данными последующих лет (табл. 2).

Таблица 2

Отношение выбросов в атмосферу "ОАО Себряковцемент"
к выбросам Михайловского района, тыс. тонн

Показатели	1985	1990	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Общерайонные* выбросы	26153	24000	15815	14436	13101	11868	9883	9144	9147	13400
Выбросы "ОАО Себряковцемент	20000	18000	13145	11525	10450	8721	7941	7038	7457	10100
Процентное отношение, %	76,5	75,0	83,1	79,7	79,8	73,5	80,3	64,4	81,5	75,4

- В общерайонные выбросы не включены выбросы автотранспорта.

На цементном заводе введена новая технология, позволяющая улавливать большее количество цементной пыли. Часть клинкера вырабатывается на восьмой обжиговой печи, оснащённой новым оборудованием. За последние пять лет подфакельные исследования атмосферного воздуха на цементном заводе и заводе силикатного кирпича не выявили превышения ПДК по пыли и сернистому ангидриду. Данные ежемесячного пятилетнего мониторинга показывают, что среднее содержание цементной пыли равно 0,26 мг/м^3 (ПДК равен 0,3 мг/м^3), азотного ангидрида 0,024-0,33 мг/м^3 (ПДК 0,5 мг/м^3), содержание углекислого газа в пределах нормы (ПДК 5 мг/м^3). Помимо цементного завода есть ещё ряд крупных источников загрязнения - это завод силикатного кирпича, комбинат асбестоцементных изделий, ДСУ-2 и т.д. (табл. 3).

Таблица 3

Выбросы с крупнейших предприятий и организаций г. Михайловки, т

Наименование	1993	199	1995	1996	1997	1998	199
Завод силикатного	199	153,	462,	401,	360,8	347,	333
Комбинат асбестоцементных изделий	201,3	187,3	193,2	180,1	347,1	333,4	351
ДСУ-2	450,	441,	209,	200,	97,5	68	80

Сам город Михайловка по количеству выбросов в атмосферу на одного жителя занимает первое место по области опережая областной центр г. Волгоград, а также г. Волжский и Камышин. Данное лидерство г. Михайловки можно объяснить только деятельностью предприятий промышленности строительных материалов (табл. 4).

Таблица 4

Выбросы твердых веществ в атмосферу по некоторым городам Волгоградской области в расчете на одного жителя, кг

Наименование Городов	1985	1990	1994	1995	1997
Волгоград	376	206	125	114	105
Волжский	292	200	117	111	107
Камышин	140	104	27	25	23
Михайловка	456	254	210	194	180

На основании всего вышеизложенного можно сделать вывод:

1. На фоне доминирующих агроландшафтов Михайловского района выявлен крупный очаг техногенного загрязнения - г. Михайловка. Около 40-45 % выбросов в атмосферу приходится на комплекс предприятий промышленности строительных материалов в г. Михайловке, в т. ч. на Себряковский цементный завод приходится около 30 %.

Литература

1. Безродный Ю. Г. Нейтрализация отходов бурения нефтяных скважин "АО Нижневолжскнефть" с одновременной утилизацией отходов производства "АО Себряковцемент // Поволжский экологический вестник. Вып. 2 - Волгоград: Комитет по печати, 1995. - С.63-67.

2. Дроздов К. А. Крупномасштабные исследования равнинных ландшафтов. - Воронеж: Изд-во ВГУ, 1986. - 176 с.

3. Земельные ресурсы Волгоградской области. Справочник. - Волгоград: Станица-2, 1997. - 132 с.

4. Князев Ю. П. Ландшафтно-экологические условия и экологические ситуации г. Михайловки // IV межвузовская конференция студентов и молодых ученых Волгоградской области. - Волгоград: Перемена, 1999. - С. 23-24.

5. Князев Ю. П., Князев А. П. Картирование геоэкологических ситуаций в пределах Хоперско-Бузулукской равнины // V региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области. - Волгоград: Перемена. 2001 —С. 14-15.

Экология малых городов (на примере г. Михайловка)

Князев А.П.доц.,к.г.н.

Михайловский филиал ВГПУ - Себряковский филиал ВолгГАСУ,

г. Михайловка

Экология малых городов слагается из многих составляющих и, прежде всего, специализации городов на выпуске той или иной продукции. Основу экономического потенциала города составляет промышленность. В структуре промышленной продукции наибольший удельный вес занимает промышленность стройматериалов.

Население городского округа город Михайловка по состоянию на 01.01.2008г. – 62,9тыс.человек. Плотность населения города составляет 1035 человек на 1 кв. километр.

В 2008г. экологическая обстановка, несмотря на падение производства и, соответственно, снижение вредных нагрузок на природную среду, остается достаточно напряженной**.**

Экологическое состояние поверхностных вод.

Медведица в черте г. Михайловки отличается повышенным содержанием нефтепродуктов, марганца (до 0,42 мг/л), железа (до 1,25 мг/л), алюминия (до 0,27 мг/л). Михайловская СЭС ежегодно проводит анализ вод из р. Медведицы по 40-50 ингредиентам. Так, в 1995-2007 гг. регулярно превышались ПДК по органическим веществам, фенолам, хлорофосу. Присутствие этих веществ объясняется их сбросом с очистных сооружений г. Михайловки и Жирновского НГДУ.

Особый интерес представляет изучение дренажных вод в карьере мела и глины Себряковского цементного завода. Воды поступают в карьер из шести водоносных горизонтов, причем основной приток карьерных вод осуществляется из турон-коньякского водоносного горизонта, разгружающегося главным образом в долине р. Медведицы. В районе карьера отмечена депрессия турон-коньякского водоносного горизонта глубиной до 25 метров.

По длительному прогнозу будет постепенно возрастать водоприток в зумпф карьера и с 1996 по 2010 гг. он возрастет с 4,22 млн. $м^3$ за год до 5,21 млн. $м^3$**.** Твердый сток за это же время увеличится с 7,34 тыс. тонн в год до 9,72 тыс. тонн, а среднесуточный водоток увеличится с 11,4 тыс. м до 14,3 тыс. $м^3$. По самым оптимистическим прогнозам произойдет увеличение минерализации (сухого остатка) дренажных вод с 1940 мг/л до 2090 мг/л. Сейчас, минерализация, уже выше прогнозной, примерно на 300-450 мг/л. Постепенное увеличение водопритока в карьер, твердого стока, среднесуточного водотока и минерализации объясняется его ростом в глубину (около 1 метра в год),

ширину и увеличением добычи сырья. На расстоянии 4-5 км от карьера отмечено снижение уровня подземных вод, а ущерб поверхностному стоку р. Тишанки в верхнем её течении за счет сокращения разгрузки подземных вод составит 1,9 тыс. $м^3$ в сутки или около 1 % её меженного стока. Дополнительный объём подземных вод попадающих в р. Медведицу за счёт сброса дренажных вод, за прогнозный период возрастет на 1 тыс. $м^3$ в сутки, что составляет 0,05 % её стока в год. Расчётное увеличение минерализации речных вод возрастет не менее чем на 1 г/л.

Значительный интерес представляет изучение микрокомпонентного состава карьерных вод, вод рек Тишанки и Медведицы в черте г. Михайловки. Специалисты горного цеха Себряковского цементного завода указывают, что максимальная концентрация микроэлементов (цинка, магния, хрома, мышьяка и т. д.), наблюдается в летне-осенние месяцы, что можно объяснить резким увеличением добычи сырья. Зимой концентрация многих микроэлементов снижается.

Часто в нижнем течении река имеет большую минерализацию, чем дренажные воды. Это связано с "залповыми" сбросами веществ с завода железобетонных изделий, шиферного и кирпичных заводов. Качественный состав воды р. Тишанки не соответствует рыбохозяйственным параметрам по хлоридам, сульфатам, Mg, Ca, Fe, Na, Mn, Zn.

Техногенные ландшафты и техногенные воздействия.

Наиболее распространённой разновидностью техногенных ландшафтов является транспортная сеть. Площадь дорожных ландшафтов в Михайловском районе равна 52,3 $км^2$ или 1,4 % . Видимо, это связано с тем, что через Михайловский административный район проходит шоссе и железная дорога Волгоград-Москва. Строительство шоссе и привело к оживленному строительству местных дорог с твердым покрытием.

Существенное влияние на загрязнение воздуха оказывает автотранспорт.

Количество автотранспортных средств в г. Михайловке и районе в 1998г. достигло 23052 автомобилей, в том числе 18628 легковых, 371 автобус и 4053

грузовых. Количество легковых автомобилей увеличилось за один год более чем на 2000 единиц. Количество иномарок составило более чем 2200 единиц. В городе у большинства объектов соцкультбыта, многоэтажных жилых домов отсутствуют места для парковки автомобилей. Периодически выполняемые анализы атмосферного воздуха на перекрестках улиц с интенсивным автомобильным движением показали превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) по пыли, двуокиси азота и окиси углерода в 1,1-1,6 раза. Особенно неблагоприятным в этом отношении является перекресток улиц Обороны – Мичурина. Размещение таких объектов, как рынки, киоски, павильоны, не отвечает современным требованиям застройки и благоустройства, нарушает нормальные условия труда, быта и отдыха населения. Так, например, на прилегающей к рынку территории в выходные дни сосредоточивается до 600 автомобилей одновременно.

Существуют и другие виды воздействия, не всегда заметные и трудно учитываемые - засоление почв пластовыми водами, химическими реагентами.

Если разделить сумму валовых выбросов в атмосферу промышленностью региона на количество населения, то на каждого человека придется менее килограмма пыли. В регионе можно выделить несколько промышленных центров - это города Михайловка, Жирновск, Урюпинск, Новоаннинск. В настоящее время, из-за спада промышленного производства, наибольшее количество выбросов в атмосферу приходится на Михайловский и Жирновский районы. Ежегодные выбросы твердых веществ в атмосферу всех других административных районов часто сопоставимы с выбросами этих двух районов.

В Михайловском районе основными загрязнителями атмосферы являются предприятия промышленности строительных материалов. Это Себряковский цементный завод, завод асбестоцементных изделий, шиферный и кирпичные заводы. В 90-х гг. на долю цементного завода приходилось 20-25 % выбросов в атмосферу. В процентном отношении предприятие формирует 70-80 % выбросов в атмосферу Михайловского района. Например, в 1985 г.

общерайонные выбросы составили 26000 тонн, из них на долю завода пришлось 20000 тонн.

На цементном заводе введена новая технология, позволяющая улавливать большее количество цементной пыли. Часть клинкера вырабатывается на восьмой обжиговой печи, оснащённой новым оборудованием. За последние пять лет подфакельные исследования атмосферного воздуха на цементном заводе и заводе силикатного кирпича не выявили превышения ПДК по пыли и сернистому ангидриду. Данные ежемесячного пятилетнего мониторинга показывают), что среднее содержание цементной пыли равно 0,26 мг/м^3 (ПДК равен 0,3 мг/м^3), азотного ангидрида 0,024-0,33 мг/м^3 (ПДК 0,5 мг/м^3), содержание углекислого газа в пределах нормы (ПДК 5 мг/м^3). Помимо цементного завода есть ещё ряд крупных источников загрязнения - это завод силикатного кирпича, комбинат асбестоцементных изделий, ДСУ-2 и т.д.

Сам город Михайловка по количеству выбросов в атмосферу на одного жителя занимает первое место по области опережая областной центр г. Волгоград (до 110 кг), а также г. Волжский и Камышин. Данное лидерство г. Михайловки можно объяснить только деятельностью предприятий промышленности строительных материалов.

Горнопромышленные комплексы, в пределах г. Михайловка, представлены карьерно-отвальным типом. В пределах г. Михайловки находится 7 карьеров, из которых 4 являются действующими, где разрабатывается минеральное нерудное сырье: 1. Себряковское месторождение цементного сырья (карьер мела и глины Себряковского цементного завода), 2. Етеревское месторождение песка (песчаный карьер ДСУ-2); 3. Себряковское месторождение кирпично-черепичного сырья (карьер глины Себряковского комбината асбестоцементных изделий); 4. Михайловское месторождение мела и песка (карьер Михайловского завода силикатного кирпича).

Отходы производства и потребления

В г.Михайловке имеется два ведомственных полигона промышленных отходов, принадлежащих соответственно ОАО «Себряковцемент» и ОАО

«Ссбряковский комбинат асбестоцементных изделий», городская свалка твердых бытовых отходов, закрепленная за МУП «Комбинат благоустройства и озеленения», и временный полигон инертных строительных отходов, закрепленный за предприятием водопроводно-канализационного хозяйства. Кроме того, МУП «Комбинат благоустройства и озеленения» в целях экономии финансовых ресурсов организовал две несанкционированные свалки для приема и складирования твердых бытовых отходов: одна свалка на землях ОПХ «Себряковское» для приема отходов с поселков Новостройка и Себрово и одна свалка на сопредельной к городскому питомнику лесных культур территории. Эксплуатация существующих свалок не соответствует требованиям природоохранительного законодательства. Было бы полезно рассмотреть вопрос о введении специальных экологических налогов на производителей однородной продукции, которая через определенный промежуток времени утрачивает свои потребительские свойства. Например, созданное в г. Михайловке 1997г. производство по разливу газированной минеральной воды ЗАО «Себряковминводы» расходует на изготовление пластиковых бутылок до 200 тонн сырья в год. Это означает не что иное, как поступление использованной одноразовой упаковки в окружающую среду в том же количестве.

На основании всего вышеизложенного можно сделать ряд выводов:

1. Наиболее распространенным видом техногенных ландшафтов являются линейно-транспортные геосистемы. Наибольшая их плотность отмечена вдоль шоссе и железной дороги Волгоград - Москва.

2. На фоне доминирующих агроландшафтов выявлено два крупных очага техногенного загрязнения - нефтегазопромыслы Жирновского района и г. Михайловка. Около 30-35 % выбросов приходится на комплекс предприятий промышленности строительных материалов в г. Михайловке, в т. ч. на Себряковский цементный завод приходится около 30 %.

3. Крупнейшей техногенной формой рельефа Волгоградской области является карьер Себряковского цементного завода. С 1948 по 2001 год из него изъято около 340-360 млн. тонн мела и глины. Площадь около 5 км^2, глубина до 70 м.

4. В г. Михайловке имеется два ведомственных полигона промышленных отходов, городская свалка твердых бытовых отходов, и временный полигон инертных строительных отходов. Эксплуатация существующих свалок не соответствует требованиям природоохранительного законодательства.

Литература

1. Князев Ю. П., Князев А. П. Картирование геоэкологических ситуаций в пределах Хоперско-Бузулукской равнины // V региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области. - Волгоград: Перемена. 2001. -С. 14-15.

2. Князев Ю. П. Ландшафты южной части Окско-Донской равнины и их антропогенное преобразование. - Автореф. дис. … канд. геогр. наук. - Ростов-на-Дону, 2003. - 20с.

3. http://www.volganet.ru/economics/region/map/michailovka.htm

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ МОЛОДЕЖИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

И. В. Володина доцент кафедры ГСЭД,СФ ВолгГАСУ, Н.В. Седых д.п.н., доцент кафедры ТИФКиС ФГОУ ВПО

«Волгоградская государственная академия физической культуры»

Человек в течение всей своей жизни находится под постоянным воздействием целого спектра факторов окружающей среды - от экологических до социальных. Помимо индивидуальных биологических особенностей все они непосредственно влияют на его жизнедеятельность, здоровье и, в конечном итоге на продолжительность жизни. Ориентировочный вклад различных факторов в здоровье населения

оценивается по четырем позициям: образ жизни, генетика (биология) человека, внешняя среда и здравоохранение.

Многочисленные исследования подтверждают, что наибольшее влияние на состояние здоровья оказывает образ жизни. От него зависит почти половина всех случаев заболеваний. Второе место по влиянию на здоровье занимает состояние среды жизнедеятельности человека (не менее одной трети заболеваний определяется неблагоприятными воздействиями окружающей среды). Наследственность обусловливает около 20% болезней.

Профилактика же заболеваний зависит от многих причин, далеких от медицины, начиная с социально-экономической политики государства и кончая собственным поведением человека.

При оценке здоровья населения учитывается региональные особенности, которые складываются из целого ряда элементов: климата, рельефа, степени антропогенных нагрузок, развития социально-экономических условий, плотности населения, промышленных аварий, катастроф и стихийных бедствий и т.п. Вызывает большую озабоченность тот факт, что в настоящее время Российская Федерация по уровню смертность и средней продолжительности жизни устойчиво занимает одно из последних мест среди индустриально развитых стран.

Категория "окружающая среда" включает совокупность природных и антропогенных факторов. Последние представляют собой факторы, порожденные человеком и его хозяйственной деятельностью и оказывающие преимущественно негативное воздействие на человека, условия его жизни и состояние здоровья. Изменения в состоянии здоровья населения, обусловленные воздействием факторов окружающей среды, методологически изучать достаточно сложно, так как для этого необходимо использование многофакторного анализа.

На здоровье и продолжительность жизни оказывают влияние индивидуальные приспособительные реакции каждого члена общества с его

социальными и биологическими функциями в определенных условиях конкретного региона. Понятие "здоровье человека" нельзя количество измерить. Каждому возрасту свойственны свои болезни.

Таблица 1.

Влияние различных факторов среды на здоровье населения

Факторы	Учтенные показатели	Степень влияния, %
Жилая среда	Жилая площадь	4,5
	Расстояние до лесопарка	1,0
	Химическое загрязнение воздуха	6,0
	Шум	4,0
	Длительность поездок в транспорте	1,0
	Суммарное влияние жилой среды	16,5
Производственные	Контакт с химическими вредностями	5,5
	Шум	5,0
	Профессиональный стаж	6,0
	Сменность и характер труда	2,0
	Суммарное влияние производственных факторов	18,5
Социальное	Образование	4,0
	Семейное положение	0,5
	Среднедушевой доход	0,2*
	Суммарное влияние социальных факторов	4,7
Образ жизни	Курение	9,0
	Длительность сна	1,0
	Длительность домашней работы	1,0
	Занятия физкультурой и спортом	3,5
	Активный отдых на воздухе	9,0
	Проведение отпуска за городом	2,0
	Суммарное влияние образа жизни	25,5
Биологические	Возраст	10,0
	Пол	1,0
	Суммарное влияние биологических факторов	11,0

Здоровый организм постоянно обеспечивает оптимальное функционирование всех своих систем в ответ на любые изменения окружающей среды, например, перепады температуры, атмосферного давления, изменение содержания кислорода в воздухе, влажности и т.д. Сохранение оптимальной жизнедеятельности человека при взаимодействия с окружающей средой определяется тем, что для его организма существует определенный физиологический предел выносливость по отношению к любому фактору

среды и за границей предела этот фактор неизбежно будет оказывать угнетающее влияние на здоровье человека. Например, как показали исследования, в городских условиях на здоровье человека влияют пять основных групп факторов: жилая среда, производственные факторы, социальные, биологические и индивидуальной образ жизни.

На протяжении последних десяти лет наблюдается рост общей заболеваемости населения Волгоградской области, вызванный снижением жизненного уровня, неудовлетворительным состоянием материально-технической базы учреждений здравоохранения, нехваткой современного диагностического оборудования, дороговизной лекарственных средств.

В структуре заболеваемости населения преобладают болезни органов дыхания:

Наибольший темп прироста отмечен по следующим классам болезней:

- психические расстройства и расстройства поведения +43,1%;
- врожденные аномалии +40,1%;
- беременность, роды и послеродовой период +32,4%;
- болезни крови и кроветворные органов +32,2%

В структуре заболеваемости молодежи ведущими патологиями являются: болезни органов дыхания (33,1%), болезни органов пищеварения (11,4%), травмы и отравления (8,9%), болезни глаза и его придаточного аппарата (7,4%), болезни мочеполовой системы (5,59%), болезни нервной системы (5,2%), на которые приходится 71,5% всей заболеваемости.

Таблица 2.

Заболеваемость жителей Волгоградской области 17-18-ти лет (по обращаемости)

Классы, формы болезней	Показатели на 100000 человек, по годам		Темп прироста,%
	2005	2006	
Общая заболеваемость	**115508,4**	**137646,2**	**+19,2**
Из них: Инфекционные и паразитарные болезни	4754,6	4491,0	-5,5
Новообразования	296,5	367,6	+24,0

Болезни эндокринной системы, расстройства питания, нарушения обмена веществ	2276,4	2689,5	+18,1
Болезни крови и кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм	634,8	839,1	+32,2
Психические расстройства и расстройства поведения	4658,3	6668,3	+43,1
Болезни нервной системы		7157,7	
Болезни системы кровообращения	1737,9	2170,8	+24,9
Болезни органов дыхания	43123,1	45573,5	+5,7
- астма, астматический статус	787,3	893,8	+13,5
Болезни органов пищеварения	12737,0	15648,7	+22,9
Болезни мочеполовой системы	7042,7	7696,1	+9,3
Беременность, роды и послеродовой период	517,6	685,5	+32,4
Болезни костно-мышечной системы	5479,1	6564,5	+19,8
Болезни кожи и подкожной клетчатки	5938,9	6768,8	+14,0
Врожденные аномалии	740,4	1037,0	+40,1
Травмы и отравления	9838,4	12266,3	+24,7

Существенное влияние на изменение показателей здоровья оказывают не только меняющаяся окружающая среда, но и неправильное отношение к своему здоровью. По некоторым данным, с действием этих факторов связано около 77% всех случаев заболеваний и более 50% случаев смерти, а также до 57% случаев неправильного физического развития.

По одним данным, в России можно считать здоровыми около 20% населения. По другим, 15% россиян считают себя здоровыми и лишь 5% таковыми на самом деле являются. Точную цифру назвать вообще не представляется возможным. Во-первых, потому, что этим вопросом пока никто серьезно не занимался. Во-вторых, потому, что у каждого человека свои индивидуальные физиологические показания. В-третьих, у 80% людей могут происходить нарушения физиологических функций во время работы, которые приходят в норму, как только человек прекращает ее. Сегодня условно здоровым можно считать того, кто не имеет жалоб на свое здоровье и у кого при профилактическом осмотре не обнаруживается никаких отклонений.

Неоценимое положительное влияние на формирование основ здорового образа жизни оказывают занятия оздоровительной физической культурой.

Однако практика показывает, что средства и методы оздоровительной физической культуры не имеют массового применения. Широкомасштабная профилактика первичных заболеваний, особенно характерных для данного региона, внедрение в массовую физическую культуру высокоэффективных оздоровительных технологий, усиливающих эффект физических упражнений. Поэтому синтез спортивных и оздоровительных методик и их интеграция в формировании физической культуры личности подрастающего поколения позволит опосредованно влиять на формирование их культуры здоровья.

Растущий организм испытывает биологическую потребность в движениях, так как в соответствии с концепцией И.А. Аршавского "Энергетическое правило скелетных мышц" уровень обменных процессов и формирование органов и систем в каждом возрастном периоде определяются объемом двигательной активности.

Следовательно, двигательная деятельность в жизни человека является фактором активной биологической стимуляции, фактором совершенствования механизмов адаптации, главным фактором физического развития и, как следствие всего этого, - одним из показателей здоровья.

АНАЛИЗ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА РАБОЧИХ ЗОН АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ЗАВОДОВ

Мензелинцева Н.В., Плеханова Л.И.
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

Технологические процессы на предприятиях строительной индустрии сопровождаются выделением в воздух рабочей зоны вредных веществ и пыли. Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны относится к вредным производственным факторам и является причиной заболевания органов дыхания человека. Длительный контакт с пылью вызывает возникновение и

развитие основных профессиональных заболеваний органов дыхания – пневмокониозов и пылевых бронхитов.

Действие пыли на здоровье определяется дисперсным составом, физико-химическими свойствами, способностью к кумуляции и выведению из организма. Наиболее опасны частички пыли размером от 0,25 до 10 мкм.

Особенностью организации технологического процесса на асфальтобетонных заводах (АБЗ) является совпадение зон загрязнения пылевыми выбросами от организованных и неорганизованных источников с рабочими зонами. Источниками выделения вредных веществ являются места разгрузки, хранения, пересыпки минеральных материалов в загрузочный бункер, сушильный барабан.

Проведен сравнительный анализ загрязнения воздуха рабочих зон выбросами двух АБЗ, расположенных на территории Волгоградской области. На одном из рассматриваемых заводов эксплуатируется смеситель СИ-601. В качестве топлива сушильного барабана используется мазут. Смеситель оборудован двухступенчатой системой улавливания твердых частиц: первая ступень - дымосос-пылеуловитель ДП-10 с эффективностью улавливания 35%; вторая ступень - скруббер с эффективностью 19%. Общая эффективность улавливания составляет 47%.

Максимальный вклад в уровень загрязнения воздуха рабочих зон дают следующие источники: по пыли неорганической с содержанием SiO_2<20% асфальтосмесительная установка (88,3%), склад щебня (3,4%),бункер-смеситель (3,4%), дозаторы (2,1%); по пыли неорганической с содержанием SiO_2>70% - склад песка (92%), дозатор (7,3%), транспортер (0,7%).

Максимальная приземная концентрация на границе санитарно-защитной зоны составляет по пыли неорганический с содержанием SiO_2<20% 1,45 ПДК, по пыли неорганической с содержанием SiO_2>70% - 2,74 ПДК.

Анализ результатов расчета рассеивания показал, что максимальные приземные концентрации в контрольных точках изменяются: по пыли неорганической с содержанием SiO_2>70% - от 1,68 ПДК до 2,74 ПДК; по пыли

неорганический с содержанием SiO_2<20% - от 1,04 ПДК до - 0,51 ПДК; по диоксиду азота - от 0,42ПДК до 0,15 ПДК; по углеводородам - от 0,39ПДК до 0,58 ПДК.

На втором из рассматриваемых предприятий изготовление асфальтобетона осуществляется на установке ДС-117-2Е, работающей на мазуте. Выбросы улавливаются трехступенчатой системой, в состав которой входят: 1 ступень-4 циклона СЦН-40 (эффективность очистки 77%), дымосос-пылеуловитель ДП-10, циклон 15у (эффективность очистки 36%), оросительная камера (эффективность очистки 20%).Общая эффективность улавливания - 86%.

К числу источников, дающих наибольший вклад в загрязнение атмосферы, относятся: по диоксиду серы - сушильный барабан (100%), углеводородам - сушильный барабан (100%), ванадия пятиоксид - сушильный барабан (100%), по пыли неорганической с содержанием $Si0_2$ < 20% камнедробильная установка (97,5%), по группе суммации V_20_5 + $S0_2$ -сушильный барабан (98,6%).

Результаты анализа загрязнения атмосферы выбросами АБЗ показали, что максимальные приземные концентрации по загрязняющим веществам на границе санитарно-защитной зоны изменяются в следующих пределах: диоксид азота - от 0,37ПДК до 0,67 ПДК, радиус влияния 1250 м; диоксид серы- от 0,09 ПДК до 0,11 ПДК, радиус влияния - 350 м; оксид углерода - от 0,23ПДК до 0,31 ПДК, радиус влияния - 600 м, углеводороды - от 0,03ПДК до 0,08ПДК, радиус влияния - 150 м; пятиоксид ванадия - от 0,48 ПДК до 0,58ПДК, радиус влияния - 1300 м; пыль неорганическая с содержанием SiO_2<20% - от 5,79 ПДК до 7,54 ПДК, радиус влияния - 1300м.

Проведенный анализ показал, что одной из причин загрязнения окружающей среды выбросами АБЗ, и в частности сушильного барабана, является отсутствие эффективных газопылеулавливающих установок.

Для улавливания выбросов сушильного барабана АБЗ разработан аппарат который включает в себя фильтр, содержащий зернистый фильтрующий материал, прямоточный циклон, расположенный над фильтром, патрубки

подвода запыленного и отвода очищенного воздуха, пылевыгрузочное устройство.Эффективность очистки по твердым частицам достигает 95-98%.

Теоретическая оценка кислотной силы линейных олефинов катионной полимеризации

Бабкин В.А., Дмитриев В.Ю., Ахвердян М.Р.,
Максимова Е.А., Заиков Г.Е.
кафедра МиЕНД СФ ВолгГАСУ и ИБХФ РАН г.Москва.

Синтез традиционных полимеров(полиэтилена, полипропилена и других) из линейных мономеров- весьма сложный каталитический процесс катионной полимеризации олефинов [1,2]. Обычно он включает в себя 3 классические стадии: инициирование, рост и обрыв материальной цепи. Реализацию этих реакций на практике гарантирует наличие следующих компонентов: катализатора, промотора(сокатализатора), растворителя и мономера. Влияние кислотной силы инициатора (обычно это аддукт- катализатор+промотор) на эффективность процесса катионной полимеризации линейных олефинов достаточно подробно изучено [1,2]. Вопрос влияния кислотной силы мономера на эффективность процесса катионной полимеризации линейных олефинов оценка их кислотной силы до сих пор остается открытым.

В связи с этим целью настоящей работы является квантовохимический расчет типичного ряда линейных олефинов: этилена, пропилена (пропена), бутена-1, бутена-2, пентена-1, гексена-1, гептена-1, октена-1, нонена-1, декена-1, теоретическая оценка их кислотной силы и выяснение ее влияния на эффективность катионной полимеризации и качество получаемых полимеров.

Методическая часть.

Квантовохимический расчет линейных мономеров катионной полимеризации выполняли классическим методом AB INITIO в базисе 6-

311G**[5] с оптимизацией геометрии по всем параметрам стандартным градиентным методом в приближении изолированной молекулы в газовой фазе. Базис 6-311G** выбран в связи с тем, что именно в этом базисе получено соотношение рКа=49,4-134,61·q_{max}^{H+} [6](где рКа- универсальный показатель кислотности, q_{max}^{H+} - максимальный заряд на атоме водорода) с наилучшем коэффициентом корреляции R=0.97, которое использовали для теоретической оценки кислотной силы линейных олефинов.

Результаты расчетов и их обсуждение.

Геометрическое и электронное строение линейных олефинов: этилена, пропилена, бутена-1, бутена-2, пентена-1, гексена-1, гептена-1, октена-1, нонена-1, декена-1, а также их некоторые квантовохимические параметры (E_0- общая энергия молекулярной системы, $E_{св}$- суммарная энергия всех связей олефина, D- дипольный момент, q_H- заряды на α и β-углеродном атоме олефина, q_{max}^{H+}- максимальный заряд на атоме водорода мономера) и универсальный показатель кислотности- рКа представлены в таблицах 1 и в работе [8]

Общая энергия-E_0, электронная энергия- $E_{эл}$, заряды на атомах- q_H и значение универсального показателя кислотной силы линейных олефинов.

Таблица 1.

№п/п	Олефин	$-E_0$ (кДж/моль)	$-E_{ЭЛ}$ (кДж/моль)	$q_{C\alpha}$	$q_{C\beta}$	q_{max}^{H+}	рКа
1.	Этилен	-204558	-292855	-0.22	-0.22	0,11	35
2.	Пропен	-306903	-493272	-0.21	-0.17	0.10	36
3.	Бутен-1	-409247	-717329	-0,20	-0,16	0,10	36
4.	Бутен-2	-409247	-713922	-0,20	-0,16	0,09	36
5.	Пентен-1	-511566	-958160	-0,19	-0,15	0,10	36
6.	Гексен-1	-613884	-1236259	-0,20	-0,16	0,11	35
7.	Гептен-1	-716202	-716202	-0,20	-0,16	0,11	35
8.	Октен-1	-818547	-1755111	-0.19	-0.15	0.10	36
9.	Нонен-1	-920839	-2120407	-0.20	-0.16	0.10	36
10.	Декен-1	-1023184	-2428253	-0.20	-0.16	0.11	35

Из таблицы видно, что у всех изучаемых линейных олефинов катионной полимеризации максимальный заряд на атоме водорода $-q_{H+}$ одинаковый(в рамках ошибки метода AB INITIO) и равен +0,10(±0.01). Отсюда легко по формуле pKa=49,4-134,61*q_{max}^{H+}[5]определяем значения pKa=36(±1). В связи с этим, независимо от природы и степени разветвленности линейные олефины обладают одинаковой и весьма низкой кислотной силой pKa=+36 (±). То есть, от кислотной силы мономера не будет зависеть эффективность процесса катионной полимеризации, и в частности, эффективность инициирование и этот параметр (pKa) олефина практически не будет влиять на качество получаемого полимера.

Таким образом, нами впервые был выполнен квантовохимический расчет классическим методом AB INITIO в базисе 6-311G** с оптимизацией геометрии по всем параметрам стандартным градиентным методом линейных олефинов способных к катионной полимеризации [5]: этилена, пропилена, бутена-1, бутена-2, пентена-1, гексена-1, гептена-1, октена-1, нонена-1, декена-1. Получено оптимизированное геометрическое и электронное строение этих соединений. Теоретически оценена их кислотная сила. Установлено, что все исследуемые олефины независимо от степени разветвленности обладают одинаковой и весьма низкой кислотной силой pKa=+36 (±), хотя количественно отличаются (pKa приблизительно равно 43), но качественно по этому параметру совпадает с результатами полученными при использовании метода CNDO/2 [7],так как обе оценки относят линейные олефины к классу очень слабых H-кислот(pKa>14)

Литература.

1. Babkin V.A., Minsker K.S., Zaikov G.E. Quantum chemical calculation of cationic polymerization olefins. New- York. 1997. P.138.
2. Бабкин В.А., Минскер К.С., Заиков Г.Е. Квантовохимические аспекты катионной полимеризации олефинов. Уфа. 1996,181 с.

3. Сангалов Ю.А., Минскер К.С. Полимеры и сополимеры изобутилена. Уфа, 2001, 381.
4. Кеннеди Дж. Катионная полимеризация олефинов. –М.: 1978, 431 с.
5. Shmidt M.W., Gordon M.S. and another. J. Comput. Chem. 14, 1347-1363 (1993).
6. Babkin V.A., Fedunov R.G., Minsker K.S. and another. Oxidation communication. Bolgaria, 2002, №1, 25, p.21- 47.
7. Мешков А.Н., Слышкин С.Н., Скворцов Д.А. Оценка кислотной силы линейных олефинов и несопряженных диолефинов. г. Волгоград. В сб. статей СФ ВолгГАСУ «Теоретические и прикладные аспекты современного естествознания». 2005, с. 42-53.
8. Бабкин В.А., Дмитриев В.Ю., Ахвердян М.Р., Максимова Е.А., Заиков Г.Е. Квантово-химический расчет линейных олефинов катионной полимеризации. Химическая физика и мезоскопия. г. Ижевск 2008 г. №3 стр. 18-47

Квантово-химический расчет молекулы винилхлорида методом AB INITIO.

д.х.н. профессор Бабкин В.А, Андреев Д. С.,доц. Князев А.П., доц. Чернова Н.С., Александрова Т.С.
Волгоградский государственный архитектурно – строительный университет, Себряковский филиал

Целью настоящей работы является квантово-химический расчет молекулы винилхлорида методом AB INITIO в базисе 6-311G**[1] с оптимизацией геометрии по всем параметрам стандартным градиентным методом встроенным в PC GAMESS, в приближении изолированной молекулы в газовой фазе и теоретическая оценка его кислотной силы. Для визуального представления модели молекулы использовалась известная программа MacMolPlt[3].

Результаты расчетов.

Оптимизированное геометрическое и электронное строение, общая энергия и электронная энергия молекулы винилхлорида получена методом AB INITIO в базисе 6-311G** и показаны на рис.1 и в табл.1. Используя известную формулу pKa=49.04-134.61 q_{max}^{H+} (q_{max}^{H+} =+0,16- максимальный заряд на атоме водорода, pKa- универсальный показатель кислотности см. табл.1) находим значение кислотной силы равное pKa=27,5.

Таким образом, нами впервые выполнен квантово-химический расчет молекулы винилхлорида методом AB INITIO в базисе 6-311G**. Получено оптимизированное геометрическое и электронное строение этого соединения. Теоретически оценена его кислотная сила pKa=27,5. Установлено, что винилхлорид относится к классу очень слабых H-кислот (pKa>14).

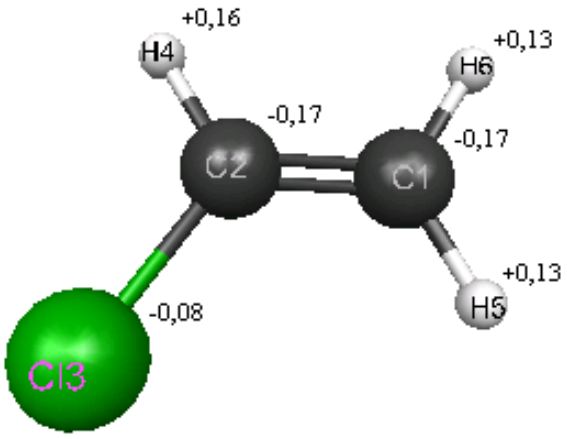


рис.1. Геометрическое и электронное строение молекулы винилхлорида (E_0= -1407354 кДж/моль, $E_{эл}$= -1640734 кДж/моль)

Оптимизированные длины связей, валентные углы и заряды атомов молекулы винилхлорида.

Таблица 1.

Дины связей	R,A	Валентные углы	Град	Атом	Заряд (по Милликену)
C(1)-C(2) C(1)-H(5) C(1)-H(6) C(2)-Cl(3) C(2)-H(4)	1.31 1.07 1.07 1.74 1.07	C(1)-C(2)-Cl(3) C(1)-C(2)-H(4) C(2)-C(1)-H(5) C(2)-C(1)-H(6)	123 124 122 119	C(1) C(2) Cl(3) H(4) H(5) H(6)	-0.17 -0.17 -0.08 +0.16 +0.13 +0.13

Литература.

1. M.W.SHMIDT, K.K.BALDROSGE, J.A. ELBERT, M.S. GORDON, J.H. ENSEH, S.KOSEKI, N.MATSVNAGA., K.A. NGUYEN, S. J. SU, and anothers. J. COMPUT. CHEM.14,1347-1363,(1993).
2. Babkin V.A., Fedunov R.G., Minsker K.S. and anothers. Oxidation communication, 2002,№1, 25, 21-47.
3. Bode, B. M. and Gordon, M. S. J. Mol. Graphics Mod., *16*, 1998, 133-138.

Уменьшение шумности газового потока

(на основе интерференции звуковых волн)

Н.В.Филатов, доцент каф. МАС СФ ВолгГАСУ

Плотность энергии звуковой волны согласно акустической теории определяется по формуле:

$$W=\frac{P_0 V_0^2}{2};$$

где P_0 иV_0 соответственно звуковое давление и колебательная скорость частиц в звуковой волне. Это значит, что для уменьшения плотности энергии звуковой волны, т.е. в конечном счете для заглушения шума, достаточно обеспечить уменьшение величин звукового давления и колебательной скорости вместе или каждой из этих величин в отдельности.

В большинстве случаев снижение шумности газового потока сопряжено со значительными мощностными затратами. Предлагаемая конструкция позволяет уменьшить интенсивность звуковых колебаний практически с минимальным воздействием на газовый поток, ограничиваясь воздействием только на параметры звуковых колебаний, на основе интерференции звуковых волн.

Устройство представляет собой прямоточную трубу определенного диаметра поверх которой по винтовой линии располагается другая труба. В месте их контакта обеспечивается постоянное ленточное, определенной ширины, соединение полостей названных труб. Поток отработавших газов двигателя разделяется на два и направляется в эти трубы.

Если угол наклона винтовой линии расположения наружной трубы имеет определенное значение, то длина её будет тем больше длины прямоточной трубы на определенном участке, чем меньшее значение будет иметь угол, т.е. длина наружной трубы будет иметь величину длины прямоточной трубы, поделенной на синус угла наклона винтовой линии.

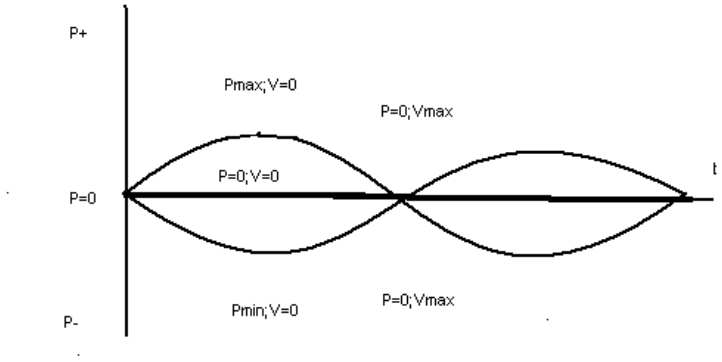
Если принять длину прямоточной трубы равной L_1, длину наружной, винтовой равной L_2, угол наклона винтовой линии α, то будет иметь место соотношение: $\frac{L_1}{L_2} = Sin\alpha$. Например при угле наклона винтовой линии равном 30 градусам ($Sin30^0=0,5$), разность хода потоков отработавших газов всегда будет равной длине прямоточной трубы, что существенно упрощает расчеты

Таким образом обеспечивается разность хода потоков до места их контакта, чем обеспечивается взаимодействие звуковых волн в противофазе на частотах, для которых разность хода имеет значение половины длины звуковой волны. Чем больше разность длин труб, тем ниже частота заглушаемой звуковой волны, т.е. нижняя граница заглушения определяется длиной прямоточной части заглушающего устройства.

Для обеспечения описанного взаимодействия необходимо равенство скоростей движения потоков газа в трубах. Это может быть достигнуто при

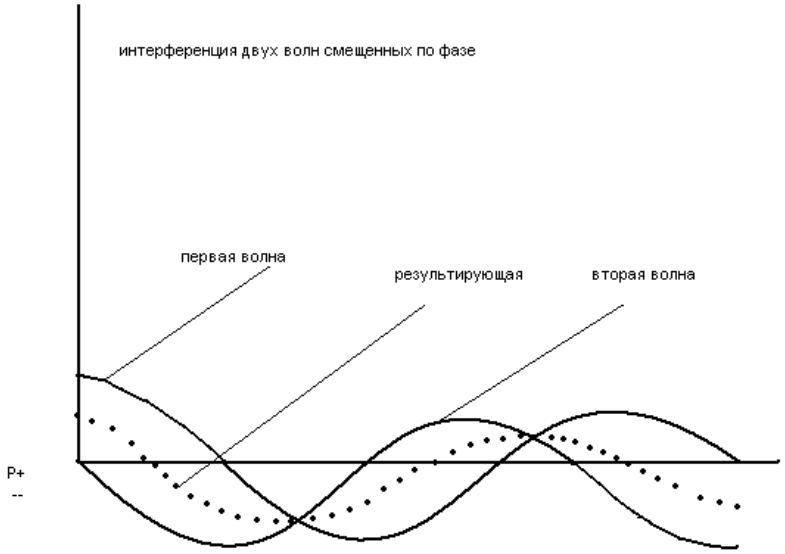
обеспечении равенства сопротивления движению газов в них. По предварительным расчетам удельное сопротивление сечения трубы обратно её проводимости и в конечном счете квадрату её диаметра. Тогда общая сопротивляемость каждой из труб можно выразить отношением длины трубы на её диаметр в квадрате. Учитывая, что длины труб имеют зависимость от угла наклона винтовой линии, окончательно имеем, что отношение квадратов диаметров прямоточной и винтовой труб, должно быть равным синусу наклона винтовой линии.

Графически этот процесс в идеальном (чисто теоретическом) случае выглядит следующим образом:



Не всегда два потока взаимодействуют через окна в противофазе звукового давления. В этом случае так же происходит снижение звукового давления на величину, зависящую от фазового значения звукового давления в потоках газа, взаимодействующих в каждом конкретном окне.

Взаимодействие будет иметь вид, при этом при частичном снижении звукового давления в фазе, где давления имеют различные знаки будет но разное значения, будет образовываться давление, равное разности составляющих, где будут иметь различные значения при одинаковых знаках-среднеарифметическое значение звукового давления. В конечном счете такое взаимодействие обеспечивает снижение шумности на вполне определенную величину.



Здесь мы имеем значения звукового давления Р и колебательной скорости V определяемые из выражений:

$$P_p=(P_1+P_2)/2; \quad (4.1)$$

$$V_p=(V_1+V_2)/2. \quad (4.2)$$

где индексы «р, 1 и2» означают соответственно результирующие значения после интерференции волн, значения параметров в одной из взаимодействующих волн и значения звуковых составляющих в другой из взаимодействующих волн.

Переходя от частного случая к обобщенному определим, что в общем случае результат интерференции на любой звуковой частоте можно определить зависимостью:

$$P_u=P-PK, \text{ или } P(1-K) \quad (4.3)$$

где К-коэффициент реализации интерференции.

Для определения звукового давления в октавной или третьоктавной полосе частот, необходимо суммировать значения всех, входящих в данную полосу, частотных составляющих с учетом эффективности их интерференции.

С учетом данных особенностей конечное, результирующее значение звукового давления определится из выражения:

$$P_p = \sum_{1}^{к} P_i (1 - K_i), \text{ (4.4) где}$$

P_p -значение звукового давления в соответствующей полосе частот,

P_i -значение звукового давления в каждой из частот, входящих в соответствующую полосу.

$К_i$ -коэффициент реализации интерференции для каждой из входящих в полосу частот.

Для определения звукового давления по шкале «А», т.е. значения, учитывающего громкостные характеристики (кривые равной громкости), результирующее значение звукового давления в соответствующей полосе частот подвергаются соответствующей корректировке с учетом их воздействия на органы слуха. С учетом данного положения выражение примет вид:

$P_a = К_a P_p$, или, подставив соответствующее выражение имеем:

$$P_a = К_a \sum_{1}^{к} P_i (1 - K_i), \text{ (4.5) где}$$

$К_a$ -Коэффициент, учитывающий значения кривых равной громкости на соответствующей полосе частот с учетом величины звукового давления.

Величина колебательной скорости определяется выражением:

$$V_p = К \frac{\sum_{i=1}^{n} V_i}{n}, \text{ где;}$$

V_i -величина колебательной скорости в отдельной компоненте шума;

При этом значения звукового давления Р суммируются с учетом знака (+), (-), значения колебательной скорости суммируются с учетом направления (в сторону увеличения или уменьшения значения звукового давления). Таким образом происходит изменение параметров звуковых волн в сторону уменьшения шумности не создавая помех прохождению газового потока.

Квантовохимический расчёт мономеров катионной полимеризации разветвленных в β- положении по отношению к двойной связи.

Д.х.н., профессор Бабкин В.А., Андреев Д. С.

СФ ВолгГАСУ, кафедра МиЕНД

Целью настоящей работы является квантово-химический расчет мономеров катионной полимеризации разветвленных в бетта-положении по отношению к двойной связи (4-метилпентена-1, 4-метилгексена-1, 4,4-диметилпентена-1, используемых для получения различных полимеров применяемых в промстройматериалах) методом MNDO с оптимизацией геометрии по всем параметрам стандартным градиентным методом встроенным в PC GAMESS[1], в приближении изолированной молекулы в газовой фазе и теоретическая оценка его кислотной силы. Для визуального представления модели молекулы использовалась известная программа MacMolPlt[2].

Результаты расчетов.

Оптимизированное геометрическое и электронное строение, общая энергия и электронная энергия молекул 4-метилпентена-1, 4-метилгексена-1, 4,4-диметилпентена-1 получены методом MNDO и показаны на рис.1-3 и в табл.1-3. Используя известную формулу $pKa=42.11-147.18q_{max}^{H+}$ [3](q_{max}^{H+} = +0,05 - максимальный заряд на атоме водорода, pKa- универсальный показатель кислотности) находим значение кислотной силы pKa=35.

Таким образом, нами впервые выполнен квантово-химический расчет молекул (4-метилпентена-1, 4-метилгексена-1, 4,4-диметилпентена-1) методом MNDO. Получено оптимизированное геометрическое и электронное строение этих соединений. Теоретически оценена их кислотная сила pKa=35. Установлено, что эти молекулы (4-метилпентена-1, 4-метилгексена-1, 4,4-диметилпентена-1) относится к классу очень слабых Н-кислот (pKa>14).

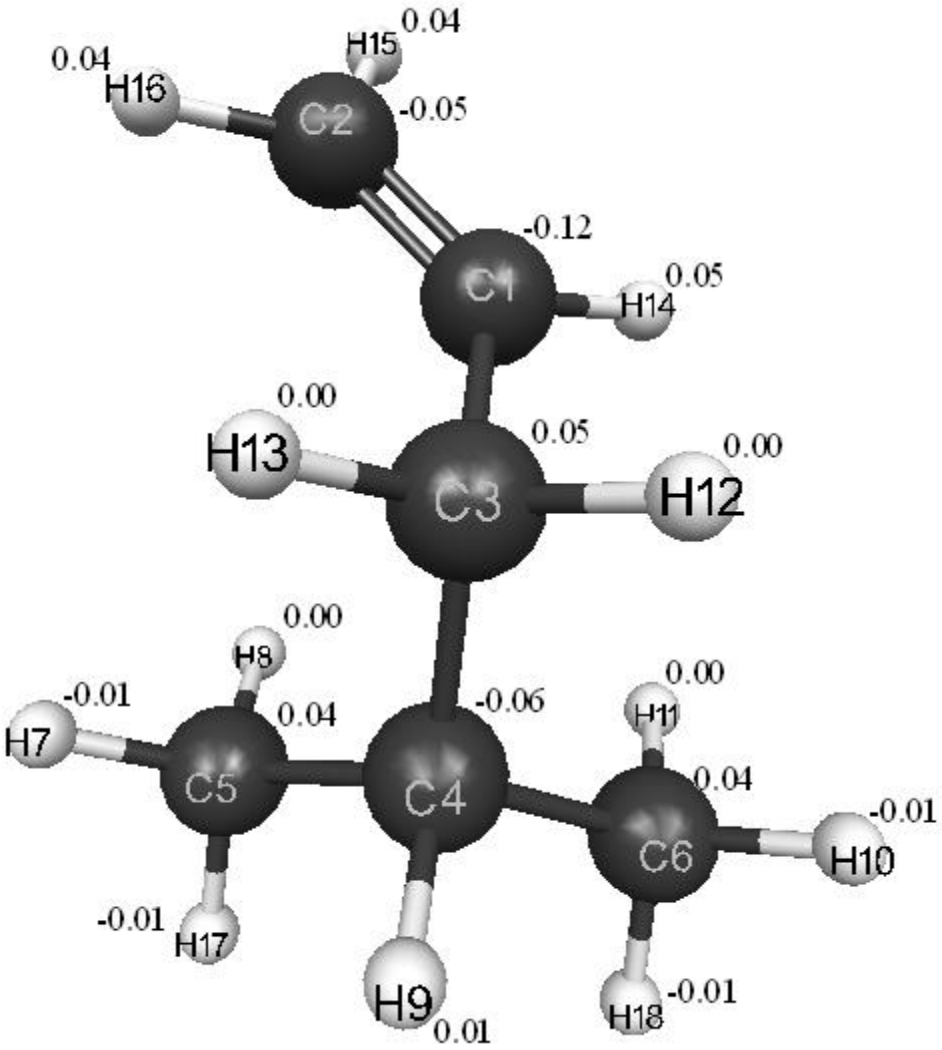


рис.1. Геометрическое и электронное строение молекулы 4-метилпентена-1

(E_0= -90315 кДж/моль, $E_{эл}$= -396091 кДж/моль)

Оптимизированные длины связей, валентные углы и заряды атомах молекулы 4-метилпентена-1.

Таблица 1.

Дины связей	R,A	Валентные углы	Град	Атом	Заряды на атомах молекулы
C(1)-C(3)	1,50	C(2)-C(1)-C(3)	127	C(1)	-0.12
C(2)-C(1)	1,34	C(1)-C(3)-C(4)	117	C(2)	-0.05
C(3)-C(4)	1,55	C(3)-C(4)-C(5)	113	C(3)	+0.05
C(4)-C(5)	1,54	C(3)-C(4)-C(6)	113	C(4)	-0.06
C(6)-C(4)	1,54	C(4)-C(5)-H(7)	111	C(5)	+0.04
H(7)-C(5)	1,11	C(4)-C(5)-H(8)	113	C(6)	+0.04
H(8)-C(5)	1,11	C(3)-C(4)-H(9)	105	H(7)	-0.01
H(9)-C(4)	1,12	C(4)-C(6)-H(10)	111	H(8)	0.00
H(10)-C(6)	1,11	C(4)-C(6)-H(11)	113	H(9)	0.01
H(11)-C(6)	1,11	C(1)-C(3)-H(12)	107	H(10)	-0.01
H(12)-C(3)	1,12	C(1)-C(3)-H(13)	110	H(11)	0.00
H(13)-C(3)	1,12	C(2)-C(1)-H(14)	119	H(12)	0.00
H(14)-C(1)	1,10	C(1)-C(2)-H(15)	122	H(13)	0.00
H(15)-C(2)	1,09	C(1)-C(2)-H(16)	124	**H(14)**	**+0.05**
H(16)-C(2)	1,09	C(4)-C(5)-H(17)	111	H(15)	+0.04
H(17)-C(5)	1,11	C(4)-C(6)-H(18)	110	H(16)	+0.04
H(18)-C(6)	1,11			H(17)	-0.01
				H(18)	-0.01

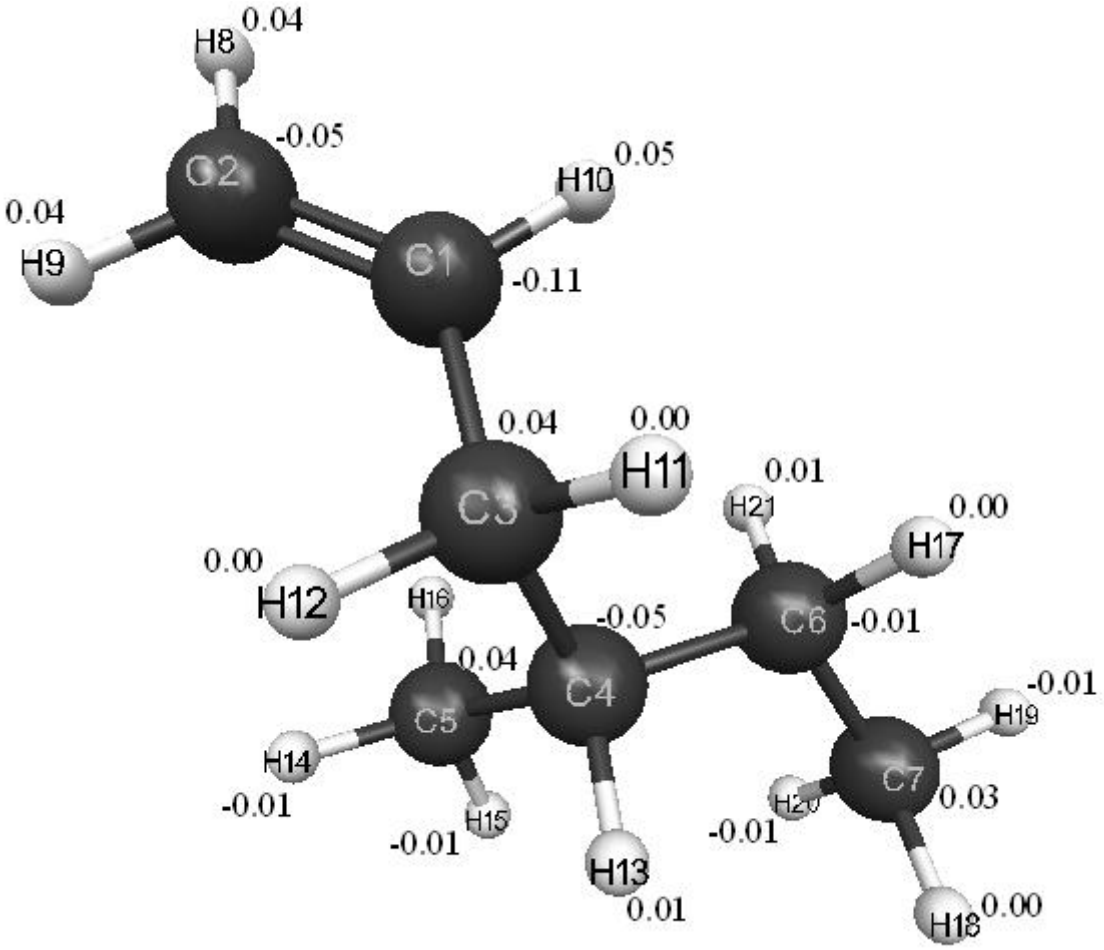


рис.2. Геометрическое и электронное строение молекулы 4-метилгексена-1

(E_0= -105385 кДж/моль, $E_{эл}$= -502209 кДж/моль)

Оптимизированные длины связей, валентные углы и заряды атомах молекулы 4-метилгексена-1.

Таблица 2.

Дины связей	R,A	Валентные углы	Град	Атом	Заряды на атомах молекулы
C(1)-C(3)	1.50	C(2)-C(1)-C(3)	127	C(1)	-0.11
C(2)-C(1)	1.34	C(1)-C(3)-C(4)	117	C(2)	-0.05
C(3)-C(4)	1.56	C(3)-C(4)-C(5)	113	C(3)	+0.04
C(4)-C(5)	1.54	C(3)-C(4)-C(6)	113	C(4)	-0.05
C(6)-C(4)	1.55	C(4)-C(6)-C(7)	116	C(5)	+0.04
C(7)-C(6)	1.53	C(1)-C(2)-H(8)	122	C(6)	-0.01
H(8)-C(2)	1.09	C(1)-C(2)-H(9)	124	C(7)	+0.03
H(9)-C(2)	1.09	C(2)-C(1)-H(10)	119	H(8)	+0.04
H(10)-C(1)	1.10	C(1)-C(3)-H(11)	107	H(9)	+0.04
H(11)-C(3)	1.12	C(1)-C(3)-H(12)	110	**H(10)**	**+0.05**
H(12)-C(3)	1.12	C(3)-C(4)-H(13)	104	H(11)	0.00
H(13)-C(4)	1.12	C(4)-C(5)-H(14)	111	H(12)	0.00
H(14)-C(5)	1.11	C(4)-C(5)-H(15)	111	H(13)	+0.01
H(15)-C(5)	1.10	C(4)-C(5)-H(16)	113	H(14)	-0.01
H(16)-C(5)	1.11	C(4)-C(6)-H(17)	109	H(15)	-0.01
H(17)-C(6)	1.12	C(6)-C(7)-H(18)	112	H(16)	0.00
H(18)-C(7)	1.11	C(6)-C(7)-H(19)	110	H(17)	0.00
H(19)-C(7)	1.11	C(6)-C(7)-H(20)	112	H(18)	0.00
H(20)-C(7)	1.11	C(4)-C(6)-H(21)	110	H(19)	-0.01
H(21)-C(6)	1.11			H(20)	-0.01
				H(21)	+0.01

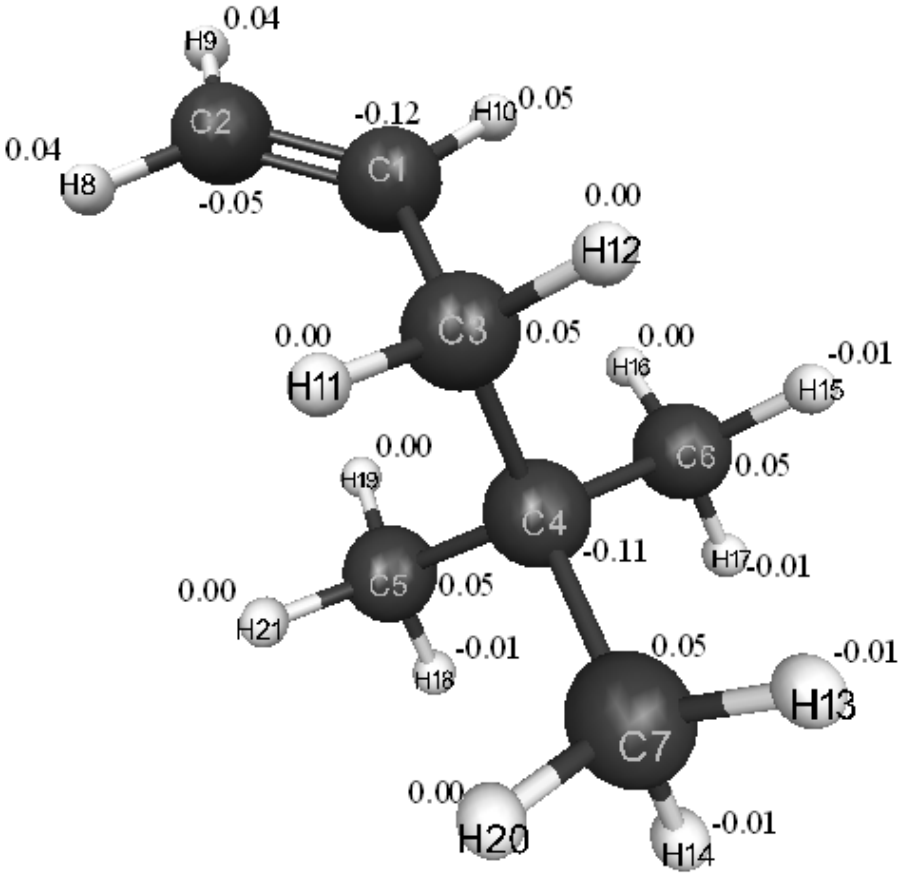


рис.3. Геометрическое и электронное строение молекулы 4,4-диметилпентена-1

(E_0= -105358 кДж/моль, $E_{эл}$= -512326 кДж/моль

Оптимизированные длины связей, валентные углы и заряды атомах молекулы 4,4-диметилпентена-1.

Таблица 3.

Дины связей	R,A	Валентные углы	Град	Атом	Заряды на атомах молекулы
C(1)-C(3)	1,34	C(2)-C(1)-C(3)	127	C(1)	-0.12
C(2)-C(1)	1,50	C(1)-C(3)-C(4)	117	C(2)	-0.05
C(3)-C(4)	1,57	C(3)-C(4)-C(5)	111	C(3)	+0.05
C(4)-C(5)	1,55	C(3)-C(4)-C(6)	111	C(4)	-0.11
C(6)-C(4)	1,55	C(3)-C(4)-C(7)	108	C(5)	+0.05
C(7)-C(4)	1,56	C(1)-C(2)-H(8)	125	C(6)	+0.05
H(8)-C(2)	1,09	C(1)-C(2)-H(9)	122	C(7)	+0.05
H(9)-C(2)	1,09	C(2)-C(1)-H(10)	119	H(8)	+0.04
H(10)-C(1)	1,10	C(1)-C(3)-H(11)	109	H(9)	+0.04
H(11)-C(3)	1,12	C(1)-C(3)-H(12)	107	**H(10)**	**+0.05**
H(12)-C(3)	1,12	C(4)-C(7)-H(13)	112	H(11)	0.00
H(13)-C(7)	1,11	C(4)-C(7)-H(14)	112	H(12)	0.00
H(14)-C(7)	1,11	C(4)-C(6)-H(15)	112	H(13)	-0.01
H(15)-C(6)	1,11	C(4)-C(6)-H(16)	112	H(14)	-0.01
H(16)-C(6)	1,11	C(4)-C(6)-H(17)	111	H(15)	-0.01
H(17)-C(6)	1,11	C(4)-C(5)-H(18)	111	H(16)	0.00
H(18)-C(5)	1,11	C(4)-C(5)-H(19)	112	H(17)	-0.01
H(19)-C(5)	1,11	C(4)-C(7)-H(20)	111	H(18)	-0.01
H(20)-C(7)	1,11	C(4)-C(5)-H(21)	112	H(19)	0.00
H(21)-C(5)	1,11			H(20)	0.00
				H(21)	0.00

Таблица 4

Общая энергия(E_0), электронная энергия ($E_{эл}$), максимальный заряд на атоме водорода (q_{max}^{H+}), универсальный показатель кислотности (pKa) мономеров катионной полимеризации разветвленных в β- положении по отношению к двойной связи.

№	Мономер	$-E_0$ кДж/моль	$-E_{эл}$ кДж/моль	q_{max}^{H+}	pKa
1	4-метилпентена-1	90315	396091	+0,05	35
2	4-метилгексена-1	105385	502209	+0,05	35
3	4,4-диметилпентена-1	105358	512326	+0,05	35

Список литературы.

1. M.W.SHMIDT, K.K.BALDROSGE, J.A. ELBERT, M.S. GORDON, J.H. ENSEH, S.KOSEKI, N.MATSVNAGA., K.A. NGUYEN, S. J. SU, and anothers. J. COMPUT. CHEM.14,1347-1363,(1993).
2. Bode, B. M. and Gordon, M. S. J. Mol. Graphics Mod., *16*, 1998, 133-138.
3. Babkin V.A., Fedunov R.G., Minsker K.S. and anothers. Oxidation communication, 2002,№1, 25, 21-47.

Квантово-химический расчет молекул мономеров катионной полимеризации, разветвленных в α-положение по отношению к двойной связи методом MNDO.

Бабкин В.А., Галёнкин В.В.
СФ ВолгГАСУ кафедра МиЕНД.

Целью настоящей работы является квантово-химический расчет молекул мономеров катионной полимеризации, разветвленных в α-положение по отношению к двойной связи (3-метилбутена, 3 -метилпентен-1, 3-этилпентен-1, 3,3-диметилбутен-1) методом MNDO [1] с оптимизацией геометрии по всем параметрам стандартным градиентным методом, встроенным в PC GAMESS, в приближении изолированной молекулы в газовой фазе и теоретическая оценка

его кислотной силы. Для визуального представления модели молекул использовалась известная программа MacMolPlt[2].

Результаты расчетов.

Оптимизированные геометрические и электронные строение, общая энергия и электронная энергия молекул (3-метилбутена, 3 -метилпентен-1, 3-этилпентен-1, 3,3-диметилбутен-1) полученые методом MNDO и показаны на рис.1-4 и в табл.1-5. Используя известную формулу [3] pKa=42.11-147.18q_{max}^{H+} (q_{max}^{H+} =+0.05- максимальный заряд на атоме водорода, pKa-универсальный показатель кислотности см. табл.5) находим значение кислотной силы равное pKa=35.

Таким образом, нами впервые выполнен квантово-химический расчет молекул (3-метилбутена, 3 -метилпентен-1, 3-этилпентен-1, 3,3-диметилбутен-1) методом MNDO. Получены оптимизированные геометрические и электронные строение этих соединении. Показано, что все они обладают одинаковой кислотной силой. Теоретически оценена их кислотная сила pKa=35. Установлено, что мономеры катионной полимеризации, разветвленные в α-положение по отношению к двойной связи (3-метилбутена, 3 -метилпентен-1, 3-этилпентен-1, 3,3-диметилбутен-1) относятся к классу очень слабых H-кислот(pKa>14).

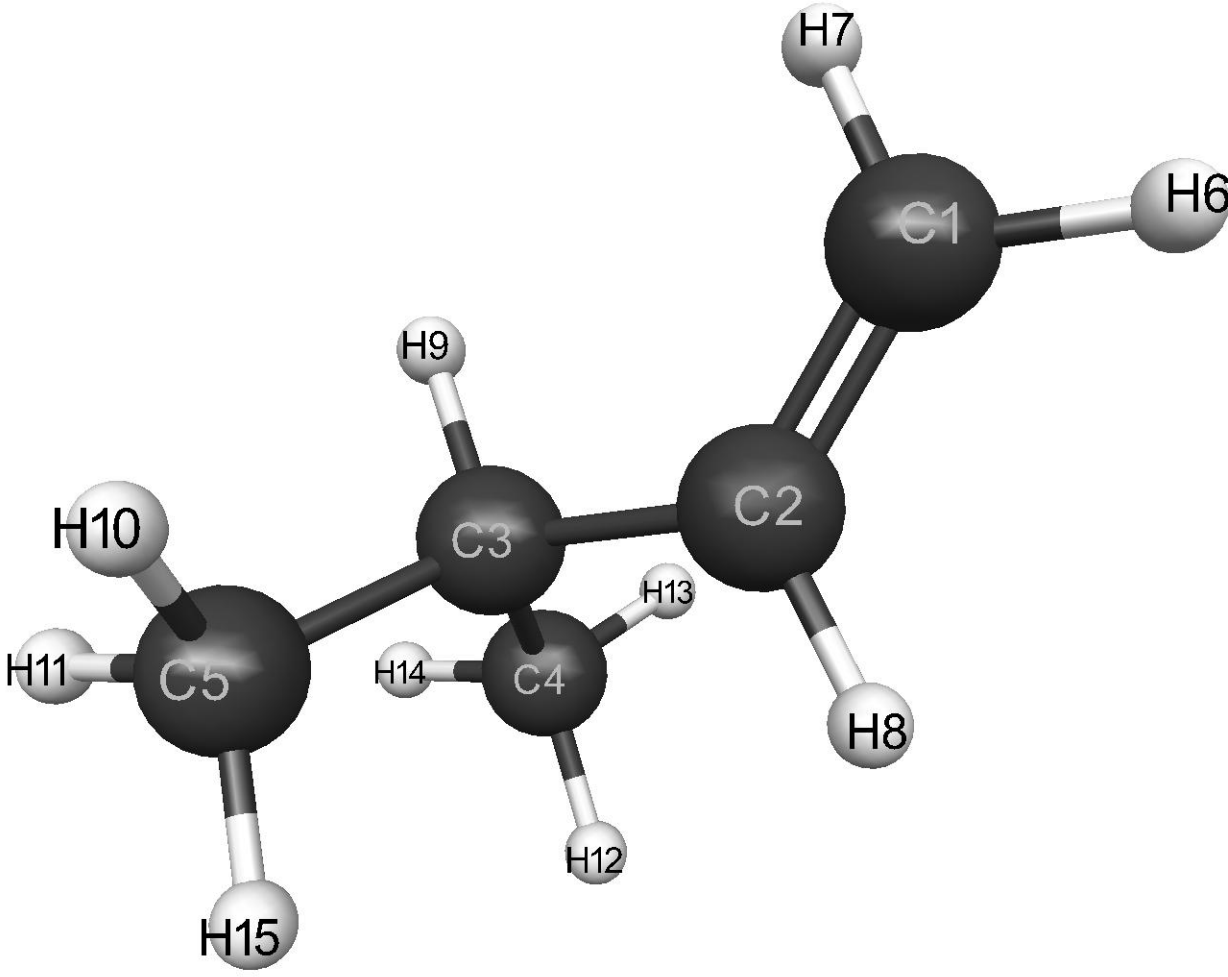


рис.1. Геометрическое и электронное строение молекулы 3-метилбутена-1 (E_0= -299348 кДж/моль, $E_{эл}$=-76150 кДж/моль)

Оптимизированные длины связей, валентные углы и заряды атомов молекулы 3-метилбутена-1.

Таблица 1.

Дины связей	R,A	Валентные углы	Град	Атом	Заряд (по Милликену)
C(1)-C(2)				C1	-0.0571
C(2)-C(3)	1.34	C(1)-C(2)-C(3)	126	C2	-0.1064
C(3)-C(4)	1.51	C(2)-C(3)-C(4)	111	C3	-0.0284
C(3)-C(5)	1.54	C(2)-C(3)-C(5)	111	C4	0.0432
C(1)-H(6)	1.54	C(2)-C(1)-H(6)	122	C5	0.0432
C(1)-H(7)	1.10	C(2)-C(1)-H(7)	113	H6	0.0384
C(2)-H(8)	1.10	C(1)-C(2)-H(8)	119	H7	0.0410
C(3)-H(9)	1.10	C(5)-C(3)-H(9)	106	H8	0.0496
C(4)-H(12)	1.12	C(3)-C(4)-H(12)	111	H9	0.0124
C(4)-H(13)	1.11	C(3)-C(4)-H(13)	107	H10	-0.0054
C(4)-H(14)	1.12	C(3)-C(4)-H(14)	112	H11	-0.0073
C(5)-H(10)	1.11	C(3)-C(5)-H(10)	108	H12	-0.0050
C(5)-H(11)	1.11	C(3)-C(5)-H(11)	107	H13	-0.0054
C(5)-H(15)	1.11	C(3)-C(5)-H(15)	108	H14	-0.0074
				H15	-0.0050

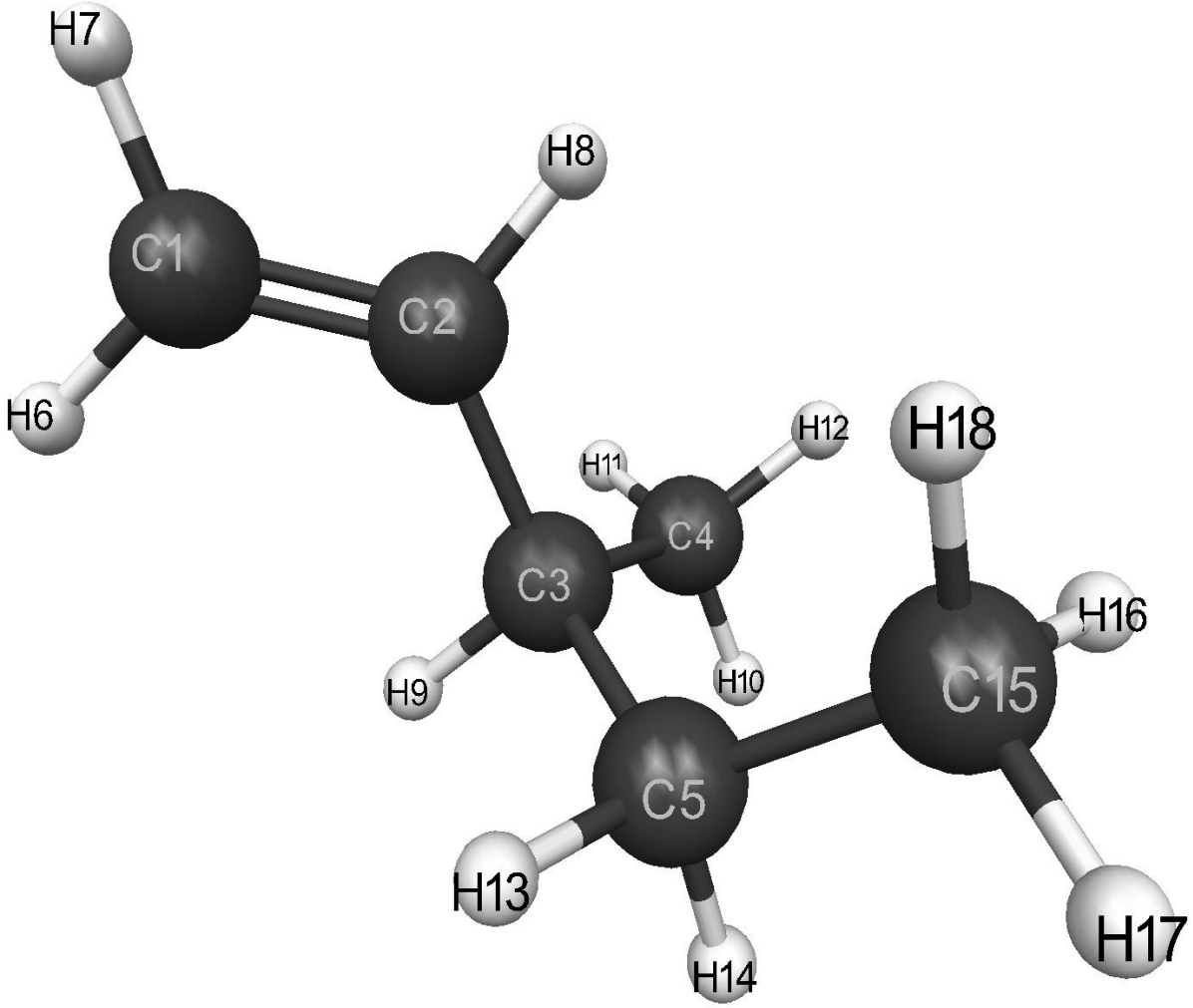


рис.2. Геометрическое и электронное строение молекулы 3-метилпентен-1 (E_0= - 399131 кДж/моль, $E_{эл}$=- 91905 кДж/моль

Оптимизированные длины связей, валентные углы и заряды атомов молекулы 3-метилпентена-1.

Таблица 2.

Дины связей	R,A	Валентные углы	Град	Атом	Заряд (по Милликену)
C(1)-C(2)	1.34			C1	-0.0563
C(2)-C(3)	1.51	C(1)-C(2)-C(3)	126	C2	-0.1071
C(3)-C(4)	1.54	C(2)-C(3)-C(4)	111	C3	-0.0124
C(3)-C(5)	1.55	C(2)-C(3)-C(5)	112	C4	0.0424
C(1)-H(6)	1.09	C(2)-C(1)-H(6)	124	C5	-0.0061
C(1)-H(7)	1.09	C(2)-C(1)-H(7)	113	H6	0.0411
C(2)-H(8)	1.10	C(1)-C(2)-H(8)	118	H7	0.0384
C(3)-H(9)	1.12	C(5)-C(3)-H(9)	104	H8	0.0497
C(4)-H(10)	1.11	C(3)-C(4)-H(10)	111	H9	0.0090
C(4)-H(11)	1.11	C(3)-C(4)-H(11)	107	H10	-0.0068
C(4)-H(12)	1.11	C(3)-C(4)-H(12)	107	H11	-0.0058
C(5)-H(13)	1.12	C(3)-C(5)-H(13)	107	H12	-0.0047
C(5)-H(14)	1.12	C(3)-C(5)-H(14)	105	H13	0.0029
C(5)-C(15)	1.53	C(3)-C(5)-C(15)	118	H14	0.0015
C(15)-H(16)	1.11	C(5)-C(15)-H(16)	112	H15	0.0312
C(15)-H(17)	1.11	C(5)-C(15)-H(17)	107	H16	-0.0053
C(15)-H(18)	1.11	C(5)-C(15)-H(18)	107	H17	-0.0074
				H18	-0.0041

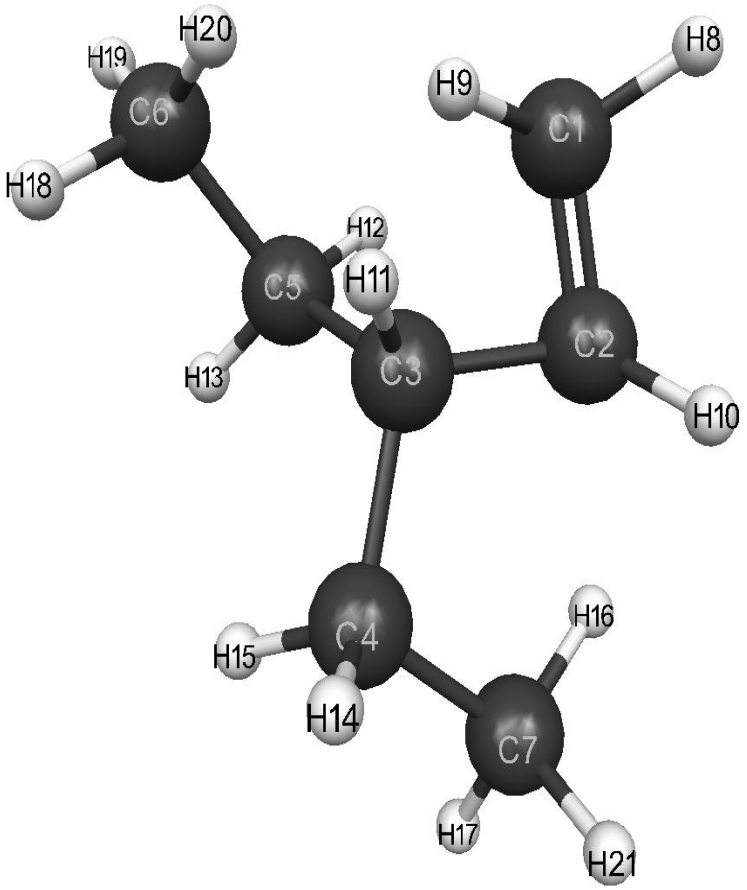


рис.3. Геометрическое и электронное строение молекулы 3-этилпентен-1 (E_0= - 104834 кДж/моль, $E_{эл}$=- 505826 кДж/моль)

Оптимизированные длины связей, валентные углы и заряды атомов молекулы 3-этилпентен-1.

Таблица 3.

Дины связей	R,A	Валентные углы	Град	Атом	Заряд (по Милликену)
C(1)-C(2)				C1	-0.0562
C(2)-C(3)	1.33	C(1)-C(2)-C(3)		C2	-0.1080
C(3)-C(4)	1.50	C(2)-C(3)-C(4)	86	C3	0.0023
C(4)-C(7)	1.58	C(3)-C(4)-C(7)	108	C4	-0.0075
C(3)-C(5)	1.56	C(3)-C(5)-C(6)	110	C5	-0.0081
C(5)-C(6)	1.54	C(5)-C(6)-H(18)	108	C6	0.0295
C(1)-H(8)	1.54	C(2)-C(1)-H(8)	110	C7	0.0315
C(1)-H(9)	1.14	C(2)-C(1)-H(9)	110	H8	0.0385
C(2)-H(10)	1.14	C(3)-C(2)-H(10)	63	H9	0.0411
C(3)-H(11)	1.14	C(2)-C(3)-H(11)	115	H10	0.0501
C(4)-H(14)	1.11	C(3)-C(4)-H(14)	53	H11	0.0086
C(4)-H(15)	1.14	C(3)-C(4)-H(15)	110	H12	0.0050
C(5)-H(12)	1.04	C(3)-C(5)-H(12)	110	H13	0.0024
C(5)-H(13)	1.14	C(3)-C(5)-C(13)	110	H14	0.0026
C(5)-H(13)	1.14	C(3)-C(5)-H(13)	110	H15	0.0016
C(6)-H(18)	1.14	C(5)-C(6)-H(18)	44	H16	-0.0051
C(6)-H(19)	1.14	C(5)-C(6)-H(19)	110	H17	-0.0076
C(6)-H(20)	1.14	C(5)-C(6)-H(20)	110	H18	-0.0053
C(7)-H(16)	1.14	C(4)-C(7)-H(16)	110	H19	-0.0074
C(7)-H(17)	1.04	C(4)-C(7)-H(17)	91	H20	-0.0037
C(7)-H(21)	1.14	C(4)-C(7)-H(21)	110	H21	-0.0043

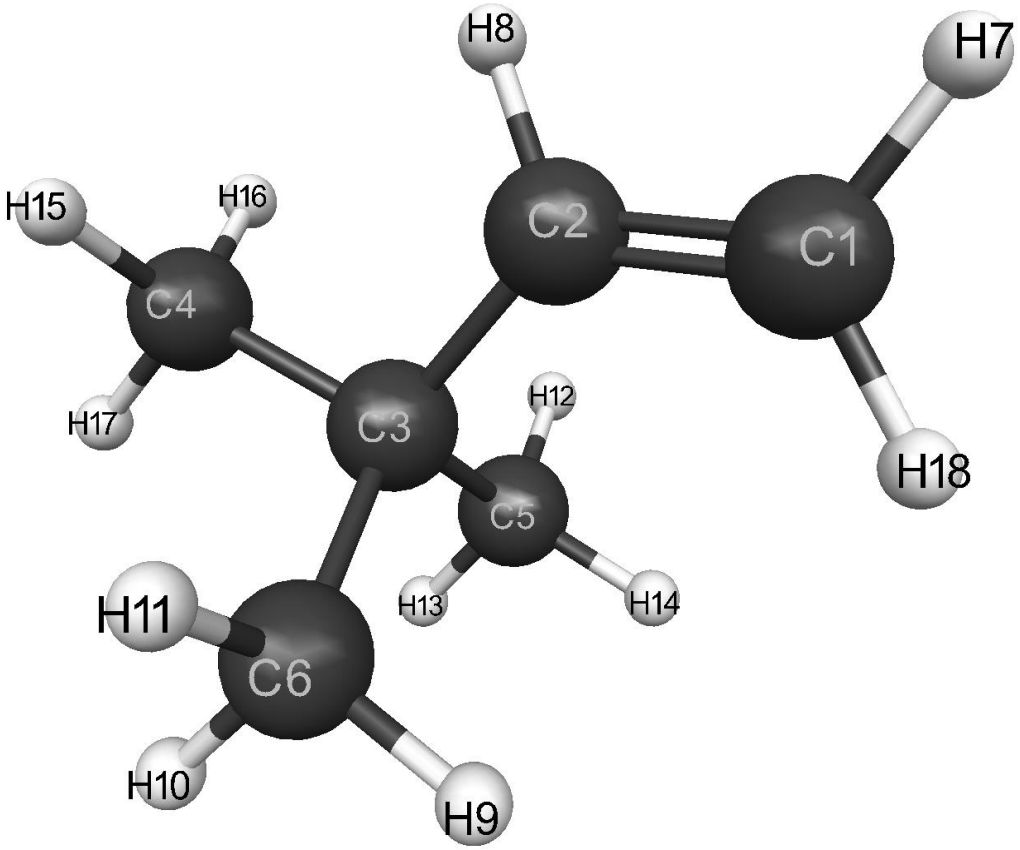


рис.4. Геометрическое и электронное строение молекулы 3,3-диметилбутен-1
(E_0= - 408261 кДж/моль, $E_{эл}$=- 90453 кДж/моль)

Оптимизированные длины связей, валентные углы и заряды атомов молекулы 3,3-диметилбутена-1.

Таблица 4

Дины связей	R,A	Валентные углы	Град	Атом	Заряд (по Милликену)
C(1)-C(2)	1.34			C1	-0.06
C(2)-C(3)	1.52	C(1)-C(2)-C(3)	128	C2	-0.10
C(3)-C(4)	1.56	C(2)-C(3)-C(4)	109	C3	-0.07
C(3)-C(5)	1.56	C(2)-C(3)-C(5)	109	C4	0.050
C(3)-C(6)	1.56	C(3)-C(6)-H(9)	111	C5	0.052
C(1)-H(7)	1.10	C(2)-C(1)-H(7)	122	C6	0.052
C(1)-H(18)	1.10	C(2)-C(1)-H(18)	117	H7	0.040
C(2)-H(8)	1.11	C(1)-C(2)-H(8)	112	H8	0.050
C(4)-H(15)	1.11	C(3)-C(4)-H(15)	107	H9	-0.007
C(4)-H(16)	1.11	C(3)-C(4)-H(16)	107	H10	-0.01
C(4)-H(17)	1.11	C(3)-C(4)-H(17)	111	H11	-0.01
C(5)-H(12)	1.11	C(3)-C(5)-H(12)	107	H12	-0.01
C(5)-H(13)	1.11	C(3)-C(5)-H(13)	107	H13	-0.01
C(5)-H(14)	1.11	C(3)-C(5)-C(14)	112	H14	-0.01
C(6)-H(9)	1.11	C(3)-C(6)-H(9)	107	H15	-0.01
C(6)-H(10)	1.11	C(3)-C(6)-H(10)	107	H16	-0.01
C(6)-(11)	1.10	C(3)-C(6)-H(11)	113	H17	-0.01
				H18	0.042

Общая энергия (E_0), электронная энергия связи ($E_{эл}$), максимальный заряд на атоме водорода(q_H^{max}), универсальный показатель кислотности (рКа).

Таблица 5

№	Мономеры	E_0,кДж/моль	$E_{эл}$,кДж/моль	q_H^{max}	рКа
1	3-метилбутена-1	-299348	-76150	+0,05	35
2	3-метилпентен-1	- 399131	- 91905	+0,05	35
3	3-этилпентен-1	- 104834	- 505826	+0,05	35
4	3,3-диметилбутен-1	- 408261	- 90453	+0,05	35

Литература.

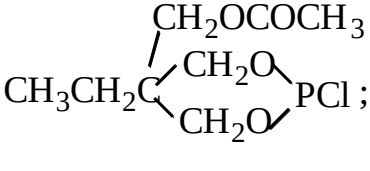
1. M.W.SHMIDT, K.K.BALDROSGE, J.A. ELBERT, M.S. GORDON, J.H. ENSEH, S.KOSEKI, N.MATSVNAGA., K.A. NGUYEN, S. J. SU, and anothers. J. COMPUT. CHEM.14,1347-1363,(1993).
2. Bode, B. M. and Gordon, M. S. *J. Mol. Graphics Mod., 16*, 1998, 133-138.
3. Babkin V.A., Fedunov R.G., Minsker K.S. and anothers. Oxidation communication, 2002,№1, 25, 21-47.

О связи кислотной силы компонентов синтеза 5-ацетилоксиметил-2-хлор-5-этил-1,3,2-диоксафосфоринана

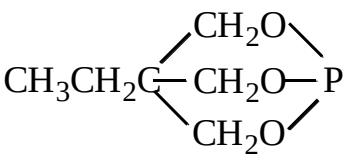
д.х.н.,проф.Бабкин В.А., Дмитриев В.Ю,
.к.х.н.,доц., Савин Г.А.,д.х.н,проф. Заиков Г.Е.
Институт биохимической физики РАН,
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет.
Себряковский филиал.
Волгоградский государственный педагогический университет

5-Ацетилоксиметил-2-хлор-5-этил-1,3,2-диоксафосфоринан (I) может быть весьма перспективным исходным веществом для получения различных химических соединений, и, в частности, лекарственных препаратов, обладающих полезными и возможно уникальными свойствами.

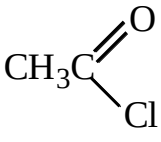
Синтез этого соединения – результат взаимодействия ацетилхлорида (III) и 2,6,7-триокса-4-этил-1-фосфабицикло[2.2.2]октана (II) в газовой фазе:



I



II



III

Механизм этой реакции прямого ацилирования бициклофосфитов хлорангидридами карбоновых кислот в настоящее время не исследован. Одним из первых этапов исследования механизма синтеза изучаемого соединения (I) можно представить подход через оценку кислотной силы компонентов синтеза рКа (II) и рКа (III) и искомого продукта рКа (I) и установлении зависимости между ними (рКа - универсальный показатель кислотности).

В связи с этим целью настоящей работы явился квантово-химический расчет компонентов синтеза ацетилхлорида (III) и 2,6,7-триокса-4-этил-1-

фосфабицикло[2.2.2]октана (II) и искомого продукта 5-ацетилоксиметил-2-хлор-5-этил-1,3,2-диоксафосфоринана (I) методом AB INITIO в базисе 6-311G**, теоретическая оценка их кислотной силы и установление зависимости между кислотной силой компонентов синтеза pKa (III) и pKa (II) и pKa (I).

Методическая часть

Для квантово-химического расчета компонентов синтеза 5-ацетилоксиметил-2-хлор-5-этил-1,3,2-диоксафосфоринана (I) использовали метод AB INITIO в базисе 6-311G** с оптимизацией геометрии по всем параметрам стандартным градиентным методом, встроенным в PC GAMESS [1]. Расчет выполнялся в приближении изолированной молекулы к газовой фазе. Теоретическая оценка кислотной силы компонентов синтеза выполнялась по формуле [2]:

$$pKa = 49.04\text{-}134.61 \cdot q_{MAX}^{H+},$$

где pKa- универсальный показатель кислотности, а q_{MAX}^{H+}-максимальный заряд на атоме водорода молекулы.

Для визуального представления моделей компонентов синтеза использовалась программа MasMolPlt [3].

Результаты расчетов

Оптимизированные геометрические и электронные строения, общая энергия, электронная энергия, длины связей и валентные углы компонентов синтеза ацетилхлорида (III) и 2,6,7-триокса-4-этил-1-фосфобицикло[2.2.2]октана (II) и получаемого продукта 5-ацетилоксиметил-2-хлор-5-этил-1,3,2-диоксафосфоринана (I) получены методом AB INITIO в базисе 6-311G** и представлены на рис. 1-3 и в табл. 1. С помощью формулы

$$pKa = 49.04\text{-}134.61 \cdot q_{MAX}^{H+}$$

определены значения pKa всех компонентов синтеза. q_{MAX}^{H+}(I) = +0.16 , q_{MAX}^{H+}(II) = +0.11 и q_{MAX}^{H+}(III) = +0.14. Соответственно, pKa (I) = 27.5, pKa (II) = 34.2 и pKa (III) = 30.1. Было установлено, что между кислотной силой компонентов синтеза pKa (II) и pKa (III) и кислотной силой получаемого продукта pKa (I) существует следующая зависимость:

$$pKa = pKa\ (II) - \sqrt{pKa(III) + 14.7}$$

Общая энергия (E_0), электронная энергия ($E_{эл}$), максимальный заряд на атоме водорода - q_{MAX}^{H+} и значения pKa- универсального показателя кислотности компонентов синтеза pKa (II) и pKa (III) и получаемого продукта pKa (I) представлены в табл. № 1.

Таким образом, нами впервые выполнен квантово-химической расчет методом AB INITIO в базисе 6-311G** молекулы 5-ацетилоксиметил-2-хлор-5-этил-1,3,2-диоксафосфоринана (I), а также компонентов его синтеза – ацетилхлорида (III) и 2,6,7-триокса-4-этил-1-фосфабицикло[2.2.2]октана (II). Получены оптимизированные геометрические и электронные строения этих соединений. Теоретически оценена их кислотная сила. Показано, что все они относятся к классу слабых C-H-кислот (pKa > 14). Установлена зависимость между кислотной силой компонентов синтеза ацетилхлорида pKa (III) и 2,6,7-триокса-4-этил-1-фосфабицикло[2.2.2]октана (II) pKa (II), а также кислотной

силой получаемого продукта 5-ацетилоксиметил-2-хлор-5-этил-1,3,2-диоксафосфоринана рКа (I).

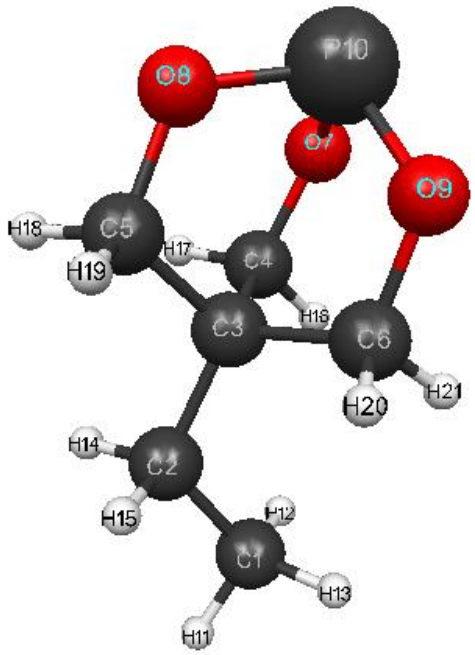


Рис. 1. Геометрическое и электронное строение молекулы 2,6,7-триокса-4-этил-1-фосфабицикло[2.2.2]октана (E_0 = -2095991 кДж/моль, $E_{эл}$ = -3994417 кДж/моль, q_{MAX}^{H+} =+0,11,рКа=34,2)

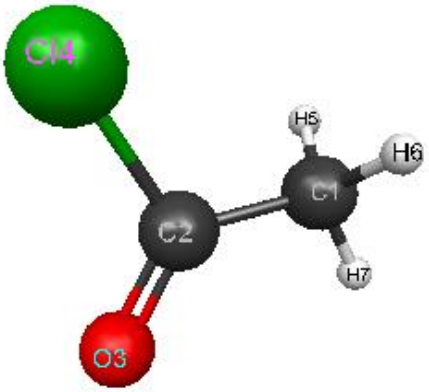


Рис. 2. Геометрическое и электронное строение молекулы ацетилхлорида (E_0 = -1604983 кДж/моль, $E_{эл}$ = -1998646 кДж/моль, q_{MAX}^{H+} =+0.14,рКа=30.1)

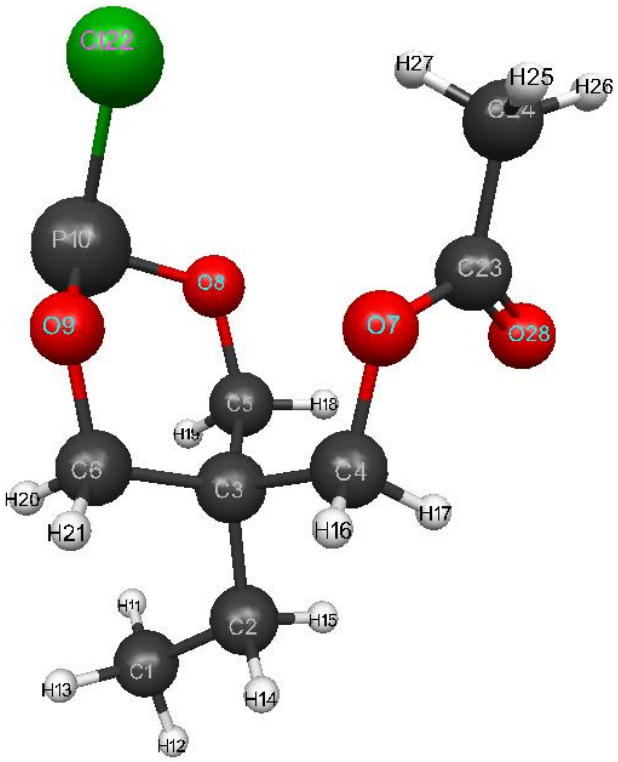


Рис. 3. Геометрическое и электронное строение молекулы 5-ацетилоксиметил-2-хлор-5-этил-1,3,2-диоксафосфоринана (E_0 = -3700998 кДж/моль, $E_{эл}$ = -7080777 кДж/моль, q_{MAX}^{H+} =+0,16,рКа=27,5)

Таблица № 1.

Общая энергия, энергия связей, максимальный заряд на атоме водорода, универсальный показатель кислотности компонентов синтеза 5-ацетилоксиметил-2-хлор-5-этил-1,3,2-диоксафосфоринана

№ п/п	Компонент синтеза	E_0, кДж/моль	$E_{эл}$, кДж/моль	q_{MAX}^{H+}	рКа
1.	5-ацетилоксиметил-2-хлор-5-этил-1,3,2-диоксафосфоринан	-3700998	-7080777	+0.16	27.5
2.	2,6,7-триокса-4-этил-1-фосфабицикло[2.2.2]октан	-2095991	-3994417	+0.11	34.2
3.	ацетилхлорид	-1604983	-1998646	+0.14	30.1

Литература

1. Schmidt M.W., Baldrosge K.K., Elbert J.A. et al. // J. Computer Chem. 1993. Vol. 14, p. 1347-1363.
2. Babkin V.A., Fedunov R.G., Minsker K.S. et al. // Oxidation communication. 2002. Vol. 25. № 1. p. 21-47.
3. Bode B.M., Gordon M.S. // J. Mol. Graphics Mod. 1998. Vol. 16. p. 133-138.

Научное издание
Социально- экономические и технологические проблемы развития строительного комплекса региона.
Наука. Практика. Образование.
в 3-х частях
Материалы II Всероссийской научно-практической конференции
18-19 декабря 2008г.
ЧАСТЬ 1

Публикуемые материалы соответствуют авторским оригинал- макетам, поступившим в оргкомитет конференции
Ответственный за выпуск Т.К.Акчурин

Подписано в печать 19.11.08 Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Печать трафаретная. Гарнитура Таймс.
Уч.-изд. л.печ. 15. Усл.печ.л. 11.6 Тираж 90 экз. Заказ №1
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет» 400074, Волгоград,
Ул.Академическая, 1

_____

Отпечатано с готового оригинал- макета
в издательском центра СФ ВолгГАСУ
403343,г.Михайловка, Волгоградская обл., ул.Мичурина 21