

**XXIII МЕЖВУЗОВСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
И СТУДЕНТОВ Г.ВОЛЖСКОГО**

**ВОЛЖСКИЙ
29 МАЯ -1 ИЮНЯ 2017 Г.**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ
ВОЛЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО БЮДЖЕТНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**XXIII МЕЖВУЗОВСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
И СТУДЕНТОВ Г.ВОЛЖСКОГО**

Волжский
29 мая – 1 июня 2017 г.



Волгоград
2017

Благинин С.И., начальник научно-исследовательского сектора ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Бутов Г.М., д.х.н., проф., зав. каф. ВХТО, зам. директора ВПИ (филиал) ВолгГТУ по научной работе

Гончарова Е.В., к.э.н., доцент кафедры ВЭМ

Дубровченко Ю.П., к.соц.н., доцент, и.о. зав.каф. ВСГ

Капля В.И., к.т.н., доцент, и.о. зав. каф. ВАЭ и ВТ

Крутикова А.А., аспирант, ассистент каф. ВТО

Мустафина Д.А., к.п.н., доцент, вед. инж. НИС ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Носенко В.А., д.т.н., проф., зав. каф. ВТО, зам. директора ВПИ (филиал) ВолгГТУ по учебной работе

Пашкевич И.Л., заместитель директора ВПИ (филиал) ВолгГТУ по внеучебной работе

Шумячер В.М., д.т.н., проф., зав. каф. ВСТПМ

Издается по решению редакционно-издательского совета
Волгоградского государственного технического университета

XXIII Межвузовская научно-практическая конференция молодых ученых и студентов г. Волжского (г. Волжский, 2017 г.) [Электронный ресурс]: Электрон. текстовые дан. (1 файл – 10,2 МВ) – Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2017 г. – Систем. требования: Windows 95 и выше; ПК с процессором 486+; CD-ROM.

В сборник вошли материалы XXIII межвузовской научно-практической конференции студентов Волжского политехнического института (филиал) ВолгГТУ, которая проходила 29 мая - 1 июня 2017 г.

Материалы публикуются в авторской редакции.

© Волгоградский государственный
технический университет, 2017

© Волжский политехнический
институт, 2017

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАБОТЫ КЛИМАТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ Пигалова А.А., Тишин О.А.	7
СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРЯДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ Шишакин Р.Ю., Тишин О.А.	9
ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЗЕРЕН ШЛИФОВАЛЬНЫХ ПОРОШКОВ ИЗ КАРБИДА КРЕМНИЯ ЧЕРНОГО Е. А. Шипаева, К. И. Спивакова, А. А. Александров	10
УСТАНОВКА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ТВЕРДЫХ ПРИМЕСЕЙ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД Сычѳв М.В., Тишин О.А.	12
НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ШЛИФМАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ СУХИМ БЕССИТОВЫМ СПОСОБОМ Васильева Э.В., Ткач М.А., Коробов В.А., Осинкин Д.А., Байдакова Н.В., Крюков С.А.	13
О ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИНЦИПАХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ СУПЕРФИНИШИРОВАНИЯ Коробов В.А., Осинкин Д.А., Ткач М.А., Васильева Э.В., Байдакова Н.В., Крюков С.А.	17
АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ УПРАВЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА Ткач М.А., Коробов В.А., Осинкин Д.А., Васильева Э.В., Байдакова Н.В., Крюков С.А.	20
МАЯТНИКОВЫЙ ДИСПЕРГОМЕТР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ТВЕРДОСТИ АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА Фарятева Л.А., Осинкин Д.А., Байдакова Н.В., Крюков С.А.	23
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭМУЛЬСИОННОГО ТУМАНА В.С. Галицын	26
МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМА ЗАХВАТА КОНТЕЙНЕРОПОГРУЗЧИКА Куликов А.А., Гребенникова Н.Н.	28
КРИТЕРИЙ ЗАМЕНЫ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ЗЕМЛЕРОЙНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН Васильева Э.В., Гребенникова Н.Н.	30
ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРОСТЕЙШИХ ТИПОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ Бледных Д. С., Е.Д. Илларионова	32
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КРЕМНЕЗЕМистой КЕРАМИКИ Казаков Е.П., Т.Н. Орлова	35
ИЗУЧЕНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ ДЛЯ ВЫБОРА НАПОЛНИТЕЛЯ, УВЕЛИЧИВАЮЩЕГО ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОРЦЕШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ (С РЕШЕНИЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ) Федяшин А.А., Т.Н. Орлова, И.Ю. Орлов	38
АНАЛИЗ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕТОНА НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ Кудряшова Л. А., Крюков В.В., Т.К. Барабанщикова	41
ВЛИЯНИЕ ПРОФИЛЯ АРМАТУРЫ НА ЕГО СОВМЕСТНУЮ РАБОТУ С БЕТОНОМ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ Миронов С.А., Гнедаш Е.Е.	45
ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО БУДУЩЕГО С.С. Григорьев, И.В. Башкирцева	48
ИНОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВОЗМОЖНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ Крахмалева А.С., Пантелеев А.С., Барабанщикова Т.К.	51
К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ЖИЛОГО ДОРА НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ВОЛЖСКОГО Варакин М.А., Прокопенко В.В.	55
КОМПОЗИТНАЯ АРМАТУРА ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ БЕТОНА М.Ю. Зарубина, Н.И. Горин, С.А. Рябчун	58
ОСОБЕННОСТИ РАСЧѳТА НА ПРОЧНОСТЬ ПРИ ВНЕЦЕНТРЕННОМ УДАРЕ Василенко С.В., Багайсков Ю.С.	60
ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ Л.Т. Марабян, А.М. Безнебеева	63
РОЛЬ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ БУДУЩИХ	65

АРХИТЕКТОРОВ Шевелёва В.В., Стец А.В., Шитиков С.Н., Кулик О.Г.	
СТАНОВЛЕНИЕ СОВРЕМЕННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ АРМАТУРНЫХ СТАЛЕЙ Шибикин С.С., Гнедаш Е.Е.	73
СТРОИТЕЛЬСТВО ЖИЛЫХ ДОМОВ ИЗ ПЛАСТМАССА А.В. Барсуков, И.В. Башкирцева	76
СТРОИТЕЛЬСТВО ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D ПРИНТЕРА А.В. Барсуков, С.А. Рябчун	79
МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ШИН НА АО «ВОТАЙР-ПРОМ» Бочарова О.В., Новопольцева О.М.	82
ПРИРОДНЫЕ ПРОТИВОСТАРИТЕЛИ ДЛЯ РЕЗИН Каблов В.Ф., Новопольцева О.М., Грачева Н.В., Звада А.А.	83
ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЙ КЛАССА ДИТИОФОСФАТОВ НА ВУЛКАНИЗАЦИОННЫЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ. Ильинский Д.В., Новопольцева О. М., Каблов В.Ф.....	84
РАЗРАБОТКА ПРОПИТОЧНЫХ СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ ДИМЕТИЛФОСФИТА ДЛЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН Каткова Д.А., Кейбал Н. А.	86
СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА РТИ В РФ Коробкина Е.А., Александрина А.Ю.....	86
РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ СУЛЬФЕНАМИДА Ц И РАСЧЕТ РЕАКТОРНОГО УЗЛА Моин А.А. , Иванкина О.М.	88
АПРЕТИРОВАНИЕ МИКРОУГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ, КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ СТОЙКОСТИ ЭЛАСТОМЕРОВ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР Мотченко А.О., Руденко К.Ю., Каблов В.Ф., Кейбал Н.А.....	89
МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ЛЕГКОГРУЗОВЫХ ШИН НА АО «ВОТАЙР-ПРОМ» Мухамбетов Е.Ю., Новопольцева О.М.	92
РЕСУРСΟΣБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЗИНОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ РЕЗИНОВОЙ КРОШКИ В.Ф. Каблов, В.П. Шабанова, А.А. Перфильев, А.В. Перфильев.....	92
ВЛИЯНИЕ ВТОРИЧНОГО ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ФОРМУЕМОЙ ПОЛИЭФИРНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ НИТИ НА ПОВЫШЕНИЕ ОРИЕНТАЦИИ ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ ФОРМОВАНИИ Капранова Ю.А., Поляков А.А., Александрина А.Ю.....	94
ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ВУЛКАНИЗАТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ПОЛЫЕ МИКРОСФЕРЫ В.Ф. Каблов, О.М. Новопольцева, В.Г. Кочетков, В.В. Пудовкин.....	96
ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДИАДАМАНТИЛСОДЕРЖАЩИХ ДИИМИНОВ В ХИМИИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ Попов О.А., Рассказова Е.В., Бурмистров В.В., Бутов Г.М., Новопольцева О.М.	98
ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ РЕАКЦИИ АДАМАНТИЛСОДЕРЖАЩИХ АМИНОВ С ИЗОТИОЦИАНАТАМИ И РАСЧЕТ РЕАКТОРНОГО УЗЛА СИНТЕЗА ИНГИБИТОРОВ ГИДРОЛАЗЫ СЕН МОЧЕВИННОГО ТИПА Солопов В. А., Питушкин Д.А., Дьяченко В.С., Бурмистров В.В.....	99
ОГНЕТЕПЛОСТОЙКИЕ ЭЛАСТОМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-АКТИВНЫЕ НАПОЛНИТЕЛИ Каблов В.Ф., Новопольцева О.М., Кочетков В.Г., Гордеева Е.В.....	101
КЛЕЕВЫЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ХЛОРОПРЕНОВОГО КАУЧУКА МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ФОСФОРАЗОТСОДЕРЖАЩИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ Ю.И. Юмагулова, С.М. Сметанников, Н.А Кейбал, В.Ф. Каблов	102
ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИИ ГИДРИРОВАНИЯ п-НИТРОФЕНОЛА НА НОВЫХ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ И РАСЧЕТ РЕАКТОРНОГО УЗЛА ПРОИЗВОДСТВА п- АМИНОФЕНОЛА Дружинин И.В., Курунина Г.М.	103
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩЕГО ПОЛИМЕРА ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ Каблов В.Ф., Хлобжева И.Н.Антропова А.С., Дейнекин М.А.....	104
РАЗРАБОТКА ЖИДКОФАЗНЫХ ОГНЕТУШАЩИХ СОСТАВОВ	105

Каблов В.Ф., Хлобжева И.Н., Благинин С.И., Старков И.В.	
КАОЛИНОВОЕ ВОЛОКНО – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ АЛЮМОСИЛИКАТНЫЙ НАПОЛНИТЕЛЬ ДЛЯ ТЕПЛОСТОЙКИХ ЭЛАСТОМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ Каблов В.Ф., Новопольцева О.М., Кочетков В.Г., Крюкова Д.А.	105
МЕЛАНИНЫ-АНТИОКСИДАНТЫ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ КАУЧУКОВ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ Журавлева Т.С., Звада А.А., Новопольцева О.М., Грачева Н.В.	106
РАЗРАБОТКА ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ХЛОРСУЛЬФИРОВАННОГО ПОЛИЭТИЛЕНА МОДИФИЦИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫМИ ВОЛОКНАМИ Н. О. Цыбулько, М. А. Политаев, Н.А. Кейбал, В.Ф. Каблов.....	108
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГИДРОКСИДА МАГНИЯ НА ОГНЕСТОЙКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНОГО КОМПАУНДА Борисов С.В., Москвичева М.А., Степанова А.Г. , Ким И.О., Каблов В.Ф., Кейбал Н.А. , Крекалева Т.В.	109
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТАДИИ СИНТЕЗА АКРОЛЕИНА Пестерев М.В., Егоров А.А., Крекалева Т.В.	110
РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ РЕЗИН СПОСОБНЫХ К НАБУХАНИЮ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ Ситников Е.Е., Шапоров Е.В., Каблов В.Ф., Кейбал Н.А., Крекалева Т.В.....	111
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУЧЕНИЯ МЕТИЛ-ТРЕТ-БУТИЛОВОГО ЭФИРА Крошкин М.Г., Юрова Ю.В., Крекалева Т.В.....	112
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДЫ ПЛАСТИФИКАТОРА НА СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ПВХ Каблов В.Ф., Кейбал Н.А., Крекалева Т.В., Москвичева М. А., Степанова А.Г., Ким И.О. ...	113
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОЛИВА КОТТЕДЖНЫМ УЧАСТКОМ Фенев В.Э., Бурцев А.Г.....	114
АНАЛИЗ АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛИЦЕЙ Брозе В.Е., Савчиц А.В.....	116
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД В.А. Вараксин, А. Г.Бурцев.....	117
РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ЗАКОНОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОВЫМИ ОБЪЕКТАМИ Варламов Д.Б., Савчиц А.В.	119
АНАЛИЗ ДАТЧИКОВ ВЛАЖНОСТИ С ЦЕЛЬЮ РАЗРАБОТКИ АВТОНОМНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОЛИВА ДАЧНОГО УЧАСТКА Васильев С.Н., Медведева Л.И.	121
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ Мазырина А.М., Савчиц А.В.	125
АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЦЕССА ДИСТИЛЛЯЦИИ СЕРОУГЛЕРОДА Елисеева Л.А., Медведева Л.И.	127
АНАЛИЗ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ МЕТАНА Ефремкин С.И., Медведева Л.И.	129
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПОДГОТОВКИ СЕТЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ ОБОГРЕВА ПОМЕЩЕНИЙ Ланцевская Н.С., Силаев А.А.	131
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЫ ПОЛИВА ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ А.А. Островский, А.В. Савчиц	132
АНАЛИЗ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ЦИАНИСТОГО НАТРИЯ Подереча А.В., Медведева Л.И.	133
ОБЗОР АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ТЕРМООБРАБОТКИ СПИРАЛЬНОШОВНЫХ ТРУБ Полетаев С.А., Савчиц А.В.	135
ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МНОГОКАНАЛЬНЫХ ЦИФРОВЫХ АМПЕРМЕТРОВ А.Ф. Торрес Лабрада, А.В. Савчиц	136
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА КОНЦЕНТРАЦИИ СО	138

НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА Ю. С. Феодосиади, А. Г.Бурцев	
ЦЕННОСТНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ МОЛОДЕЖИ Барсуков А.В., Ивахнов В.Ю.	140
РАСТИТЕЛЬНЫЕ СИМВОЛЫ КУЛЬТУРЫ ВЕЛИКОБРИТАНИИ А.С. Шарыпова, Е.В. Каледина, Н.С. Хван	141
ТИПИЧНЫЕ АНГЛИЙСКИЕ ФАМИЛИИ Н.С. Молчанский, Н.С. Хван	143
ЛИДЕРСТВО АМЕРИКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ К.И. Новгородов, Н.С. Хван	144
ТРАНСФОРМАЦИЯ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ МОЛОДЕЖИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВЕТСКОГО И ПОСТСОВЕТСКОГО ПЕРИОДОВ С.В. Василенко, В.Ю. Ивахнов	146
АНГЛИЙСКИЕ СВАДЕБНЫЕ ТРАДИЦИИ В СРАВНЕНИИ С ТРАДИЦИЯМИ РОССИИ Ю. Н. Шустова, М.А. Телегина, Н.С. Хван	149
СЕМАНТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПСЕВДОЭКВИВАЛЕНТОВ АНГЛИЙСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ О.А. Калиничева, В.В. Шевелёва, Е.В. Якимович	151
ВЛИЯНИЕ ЛИЧНОСТНЫХ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ИЗУЧЕНИЕ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ С.В. Кутыркин, А.С. Терешков, Е.В. Якимович	152
ЛЕГКОВАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ВЕЛИКОБРИТАНИИ Стецкова В.В., Абросимова В. А., Хван Н.С.	154

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАБОТЫ КЛИМАТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

Выполнил студент гр.ВТМ-421 Пигалова А.А.,
руководитель пр. Тишин О.А.

Цель работы состоит в оценке возможности нормального обеспечения климатических условий для заданного производства подшипников.

Объектом исследования является производственное помещение, в котором осуществляется изготовление комплектующих, и сборка подшипников высокой точности. Для обеспечения условий производства в помещении необходимо поддержание температуры воздушной среды в определенном диапазоне температур. Этот диапазон определяется как технологическими условиями, так и санитарно-гигиеническими правилами. Для поддержания температуры на требуемом уровне используется климатическая установка, обеспечивающая требуемые условия. Требования к уровню температуры определяются ГОСТами, СанПиНами и СНиПами [1,2,3,4]. Для анализа возможностей обеспечения климатических условий в помещении использовалась математическая модель, одним из уравнений которой является уравнение описывающее изменение температуры в производственном помещении:

$$\frac{dt}{dl} = \frac{1}{v \cdot c_p \cdot \rho} \cdot \left\{ \left(\sum q_{t_{\text{епри}}} \right) \cdot S \cdot dl + \left(\sum q_{t_j} \right) \cdot S \cdot dl + \sum F \cdot [K_t \cdot (t_{\text{вн}} - t)] \right\} \quad (1)$$

В летнее время поставщиками теплоты в производственное помещение служат оборудование, освещение, персонал, внешняя среда (атмосферный воздух) и соседние помещения, имеющие с цехом общие стены. В таблице приведены значения, составляющих уравнения для оценки температуры, в цехе рассчитанные по условиям соблюдения технологических требований и санитарно-гигиенических. Для сравнения приведены значения теплового потока, выносимого воздушным потоком, обеспечиваемым климатической установкой.

Параметры воздуха в помещении определяются условиями обеспечения требуемых значений параметров по санитарно-гигиеническим условиям и производственными требованиями (технологическими) к параметрам воздуха в производственном помещении, необходимая температура в помещении – 19-21 °С согласно методике М ВНИПП.016-02.

Теплопоступления, поступающие в производственное помещение: от оборудования (станки): $q_{тегр} = q_{тегр1} \cdot n$, от осветительных приборов освещения: $q_{тоос} = E \cdot A \cdot q_{осв} \cdot \eta$, от персонала $q_{тj} = q_{чел} \cdot n_{пер}$. Обмен теплоты с соседними помещениями: $q_{тсос} = K_{тсос} \cdot F_{сос} \cdot (t_1 - t_2)$.

При передаче теплоты через однослойную плоскую стенку, коэффициент теплопередачи рассчитывается по формуле:

$$K_t = \frac{1}{\left(\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_{ст}}{\lambda_{ст}} + \frac{1}{\alpha_2}\right)} \quad (2)$$

Таблица 1 - Значения составляющих теплового баланса производственного помещения.

Тепловой поток, кВт						
	с воздухом от климатической установки	оборудование	персонал	освещение	от соседних помещений	извне от атм. воздуха
санитария	544	292	9,3	59	1,6	25,5
технология	217	292	9,3	59	1,6	25,5

Требуемый тепловой поток воздуха в помещении рассчитывается по формуле:

$$q_{air} = (v \cdot \rho \cdot c_p)_{air} \cdot S \cdot \Delta t \quad (3)$$

Результаты расчета показывают, что одновременное удовлетворение требований санитарии и технологических возможно только при сокращении (и значительном) количества оборудования в помещении, использовании местного освещения на рабочем месте).

При выполнении санитарно-гигиенических норм невозможно выполнить технологические требования, т.к. диапазон изменения температуры воздуха для технологических условий в 2,5 раза уже.

Список обозначений

A – площадь пола помещения; c_{pair} – теплоемкость воздуха, кДж/(кг×К); E – нормативная освещенность; F_t - площадь поверхности теплообмена; K_t - коэффициент теплопередачи; q_{air} - тепловой поток уносимый с воздухом из помещения; $q_{осв}$ – удельные тепловыделения от люминесцентных ламп; S - площадь поперечного сечения помещения; t_1, t_2 - значение температуры соответственно на поверхностях стенки 1 и 2; Δt диапазон возможного изменения температуры воздуха в помещении; v_{air} - допустимая по санитарным условиям скорость воздуха; $\eta_{осв}$ – доля тепловой энергии, попадающей в помещение от люминесцентных ламп, установленных на уровне подшивного потолка = 1; α_1 и α_2 - коэффициенты теплоотдачи, соответственно, от горячего теплоносителя к разделяющей стенке и от стенки к холодному теплоносителю; где $\delta_{ст}$ - толщина стенки, м; $\lambda_{ст}$ - коэффициент теплопроводности материала.

Список литературы:

1. СНиП 2.04.05-91. Отопление, вентиляция и кондиционирование/ Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 1997.
2. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений: Санитарные правила и нормы - М.:Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997.

3. ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования».

4. СП 60.13330.2012 СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ПРЯДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Выполнил студент гр.ВТМ-421 Шишакин Р.Ю.,
руководитель Тишин О.А.

Важным параметром динамики формирования является процесс отвода тепла от формируемой нити в поток газа, который в свою очередь зависит от интенсивности теплообмена. В процессе формирования волокно подвергается вытяжке в результате чего происходит её утонение и как следствие изменение удельной поверхности по длине нити. Интенсивность теплообмена увеличивается за счёт уменьшения диаметра нити. Для расчёта интенсивности теплообмена было использовано уравнение:

$$q_t = \alpha F \partial t \quad (1)$$

В качестве коэффициента теплоотдачи α было использовано уравнение вида:

$$\alpha_{\Sigma} = A \cdot \frac{\lambda_{air}}{d} \cdot (0,52 \cdot Re^{0,47} + 0,4 \cdot Re^{0,3}) \quad (2)$$

Удельная поверхность:

$$f_{уд} = \frac{4}{d_n} \quad (3)$$

Расчёт производился для скорости движения газа 0,6 м/с и скорости формирования 70 м/с.

Таблица 1 – Расчёт интенсивности теплообмена:

п/п	Диаметр нити d , мм	Интенсивность теплообмена q_t , Вт/м ³ гр
1	1	$3,617 \cdot 10^3$
2	0,9	$4,305 \cdot 10^3$
3	0,8	$5,23 \cdot 10^3$
4	0,7	$6,522 \cdot 10^3$
5	0,6	$8,417 \cdot 10^3$
6	0,5	$1,138 \cdot 10^4$
7	0,4	$1,647 \cdot 10^4$
8	0,3	$2,654 \cdot 10^4$
9	0,2	$5,203 \cdot 10^4$
10	0,1	$1,647 \cdot 10^5$

Список обозначений

A – численный коэффициент, определяемый по результатам эксперимента; d - диаметр нити; S - поверхность теплообмена; v - скорость движения; α - коэффициент теплоотдачи; λ - коэффициент теплопроводности; ν - кинематический коэффициент вязкости; f_{y0} – удельная поверхность.

Числа подобия $Re = \frac{v_z \cdot d}{\nu}$ - число Рейнольдса.

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ЗЕРЕН ШЛИФОВАЛЬНЫХ ПОРОШКОВ ИЗ КАРБИДА КРЕМНИЯ ЧЕРНОГО

Е. А. Шипаева, К. И. Спивакова, студенты, А. А. Александров, аспирант
Волжский политехнический институт (филиал ВолгГТУ), г. Волжский

Исследование шлифовальных порошков – актуальная тема сегодняшнего дня, так как размеры их зерен влияют на характеристики абразивного инструмента и показатели процесса обработки: режущую способность и износостойкость инструмента, силу резания и температуру в зоне резания, а также на качество обработанной поверхности [1].

Контроль размеров зерен шлифовальных порошков проводится рассевом на ситах. Большинство исследований выполнено на шлифовальных порошках, изготовленных по стандарту на зерновой состав [2], ныне утратившему свою силу для шлифпорошков. В 2005 году вышел новый стандарт [3], в котором размеры сит изменились. Тем самым необходима актуализация ранее полученных данных.

Для построения моделей распределения геометрических параметров зерен, помимо их средних значений, необходимо знать еще и дисперсии, которые исследованы недостаточно. В последнее время в связи с развитием компьютерной микроскопии появилась возможность расширить перечень измеряемых характеристик зерен. Соответственно представляет интерес сравнить геометрические параметры порошков одинаковой зернистости, но различных марок.

Поэтому целью данной работы является измерение и моделирование геометрических параметров зерен шлифовальных порошков карбида кремния черного (обычного и с силановым покрытием) марки 54С зернистости F22 с использованием микроскопического метода.

Исследования геометрии порошков выполняли на стереомикроскопе Альтами SM0870. Порошки предварительно рассеивали на фракции по стандартной методике и отбирали пробы методом квартования. Объем отобранной пробы составлял от 600 до 800 зерен каждой фракции.

Фотографии обрабатывали при помощи специального программного обеспечения «Зерно НМ» [4], которое было разработано в нашем институте. Программа имеет возможность измерения следующих геометрических параметров зерен: линейные размеры (длина, ширина, периметр проекции, приведенный диаметр), площадь проекции, и коэффициент изометричности, являющийся показателем удлиненности формы зерен.

Таблица 1 - Результаты измерения геометрических параметров на примере ширины зерен

Материал зерен	Статистики	Фракции, мкм			
		-1400+1000	-1000+850	-850+710	-710+600

54С F22 обычный	Ср.арифм., мкм	1207	1076	992	828
	Дисперсия, мкм ²	14793	13151	14086	11467
54С F22 силан	Ср.арифм., мкм	1260	1159	1061	882
	Дисперсия, мкм ²	16444	13171	13780	15241

Сравнение средних арифметических значений ширины зерен по критериям математической статистики позволило установить, что средняя ширина зерен отличается как для различных порошков (обычного и с покрытием), так и для различных фракций внутри порошков.

Сравнение дисперсий ширины зерен показало, что между порошком с покрытием и обычным нет существенного различия. Это означает, что данные порошки имеют примерно одинаковый разброс размеров зерен. Но, тем не менее, дисперсия различных фракций внутри порошков значимо отличается.

Также осуществлялась проверка соответствия исследуемых геометрических параметров нормальному и логарифмически нормальному закону распределения. Проверка проводилась по критерию Пирсона на уровне значимости 0,05. В итоге получено, что во всех выборках фракций ширина зерен и приведенный диаметр подчиняются нормальному закону, а длина зерен, периметр и площадь проекции в большинстве выборок подчиняются логарифмически нормальному закону. Распределение коэффициента формы зерен не подчиняется ни нормальному, ни логарифмически нормальному закону.

Так как параметрами нормального и логнормального законов распределения являются средние арифметические значения и дисперсии, то зная эти параметры, можно осуществлять моделирование размеров зерен. Размер ячейки сита является параметром, известным изначально (до проведения измерений размеров зерен), поэтому для моделирования геометрические параметры зерен целесообразно связывать именно с ним. В качестве реализации одной из таких возможных математических моделей, рассмотрели связь среднего значения ширины зерен b с размером ячейки проходного сита W (рис.).

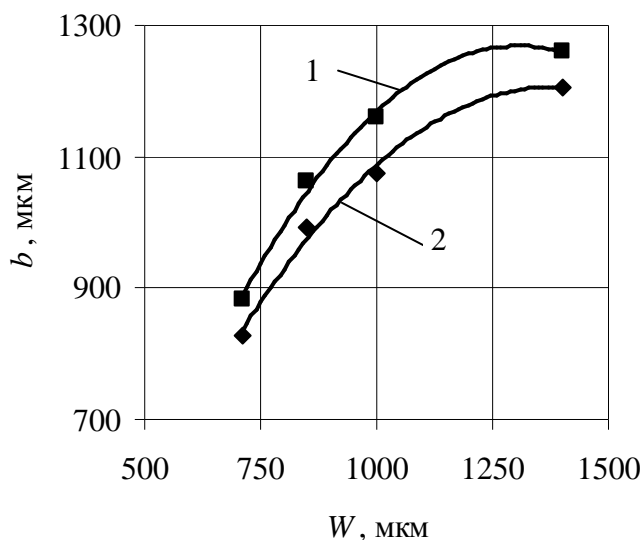


Рисунок – Связь средней ширины зерен с размером ячейки проходного сита: 1 – 54С F22 силан; 2 - 54С F22 обычный

Сведя все средние значения ширины зерен на один график, получили, что для обоих порошков связь средней ширины с размером ячейки, с коэффициентом достоверности аппроксимации R^2 более 0,99 характеризуется полными полиномами второго порядка:

$$54С F22 \text{ силан: } b = -0,001 \cdot W^2 + 2,809 \cdot W - 563$$

$$54С F22 \text{ обычный: } b = -0,0008 \cdot W^2 + 2,295 \cdot W - 374.$$

Выводы:

1. Так как большинство геометрических параметров распределены по нормальному и логнормальному закону, то для их моделирования необходимо знать среднее значение и дисперсию.

2. Поскольку средние значения ширины зерен для обычного порошка и с силановым покрытием значительно отличаются, то кроме зернистости шлифовального порошка, необходимо рассматривать различие материалов зерен или технологии получения зерен одного и того же материала.

3. Дисперсии ширины зерен не отличаются значительно. Это означает, что разброс размеров зерен исследованных порошков приблизительно одинаковый.

4. Функциональная связь средней ширины зерен с размером ячейки проходного сита, полученная для обоих порошков, позволяет осуществлять математическое моделирование размеров их зерен.

Библиографический список

1. Байкалов А. К. Введение в теорию шлифования материалов. К: Наукова думка, 1978, 207 с.
2. ГОСТ 3647-80. Материалы шлифовальные. Классификация. Зернистость и зерновой состав. Методы контроля.
3. ГОСТ Р 52381-2005. Материалы абразивные. Зернистость и зерновой состав шлифовальных порошков. Контроль зернового состава.
4. Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2011610144 от 11.01.11. РФ. Программа для автоматизированного определения геометрических параметров шлифовального зерна по фотографии «Зерно НМ ВПИ» / В.А. Носенко, А.А. Рыбанов, И.А. Макушкин, А.А. Шегай, К.А. Букштанович. ВолгГТУ. – 2011.

УСТАНОВКА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ТВЕРДЫХ ПРИМЕСЕЙ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД

Сычёв М.В., Тишин О.А.

При отстаивании эффективность улавливания твердых частиц составляет примерно 80%. Мелкие частицы размером не более 30 микрон остаются на поверхности суспензии, из-за сил вязкости.

Отловить такие частицы возможно. Один из способов – фильтрация. При данных условиях наиболее эффективным является фильтрация в режиме закупоривания пор. Твердые частицы суспензии в процессе фильтрации могут не только задерживаться на поверхности фильтровальной перегородки но и проникает в поры. Это характерно для разделения суспензии содержащих небольшой концентрации относительно маленькие частицы взвешенные в жидкости.

Такое фильтрация возможно при следующих условиях:

- 1) Относительно небольшой размер твердых частиц
- 2) Значительно вязкость жидкой фазы в суспензии
- 3) Небольшая концентрация твердых частиц в суспензии

При отстаивании на металлургических предприятиях, где твердые частицы состоят в основном из металла, концентрация частиц которые остаются в суспензии составляет $0,03 \text{ г/дм}^3$, а размер 25 мкм. Т.е. другие способы фильтрации будут неэффективны.

Объем фильтрата до полного закупоривания пор находится по формуле:

$$\frac{R}{R_{\text{ф.п}}} = \frac{N_{\text{п}}}{N_{\text{п}} - \frac{g_{\text{ос}}}{a}}$$

Список обозначений

R – общее сопротивление при фильтровании

$R_{\text{ф.п.}}$ – сопротивление фильтрующей перегородки

$N_{\text{п}}$ – число пор

$g_{\text{ос.}}$ – вес твердых частиц, находящихся на 1 м² фильтровальной перегородки

a – вес одной твердой частицы

Система уравнений описывающих процесс фильтрования с закупориванием пор:

$$\frac{\partial \sigma}{\partial \tau} = -v \cdot \left(\frac{\partial c}{\partial h} \right)_{\tau}$$

$$\left(\frac{\partial c}{\partial h} \right)_{\tau} = -k \cdot c$$

$$\left(\frac{\partial \sigma}{\partial h} \right)_{\tau} = k \cdot \sigma$$

Список обозначений

c – концентрация твердой фазы в суспензии

h – высота фильтровальной перегородки

k – константа фильтрования

v – скорость фильтрата на полное сечение фильтра

σ – концентрация твердой фазы в порах фильтрующей перегородки

τ – время

Список литературы:

Жужиков В.А. Фильтрование. Теория и практика разделения суспензий. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1971.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ШЛИФМАТЕРИАЛОВ, ПОЛУЧЕННЫХ СУХИМ БЕССИТОВЫМ СПОСОБОМ

Васильева Э.В., Ткач М.А., Коробов В.А., Осинкин Д.А., студенты группы НТТС-13
Научные руководители к.т.н., доцент кафедры ВСТПМ Байдакова Н.В., к.т.н., доцент
кафедры ВСТПМ Крюков С.А.

Волжский политехнический институт

(филиал) Волгоградского государственного технического университета

Разработанный новый технологический процесс разделения сыпучих материалов

по размеру зерен на основе бесситовых классификаторов [1] существенно отличается от традиционной классификации на ситовых грохотах схемой цепи аппаратов и функциями каждой единицы технологического оборудования.

Если традиционная схема представляет каскад сит, где на каждом последующем сите материал делится на два продукта «плюсовой» (+) и «минусовой» (-), то бесситовой процесс является двухстадийным. На первом классификаторе производится предварительная классификация на 3-5 номеров зернистости с последующей доводкой их на аппаратах для "окончательной" классификации (рис.1,2).

Как правило, точность классификации бесситовым способом не уступает ситовому, а во многих случаях (особенно на шлифпорошках) и значительно превосходит.

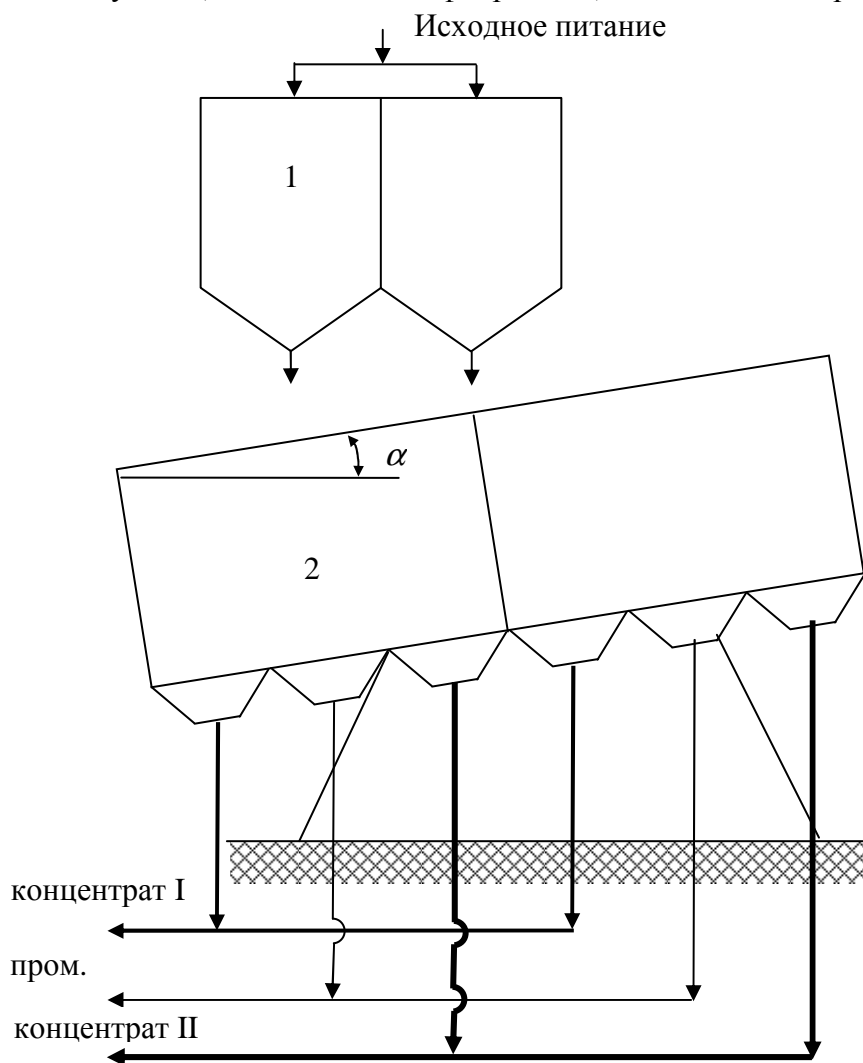
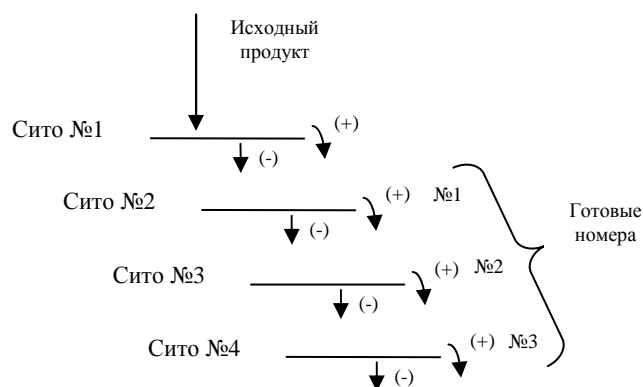
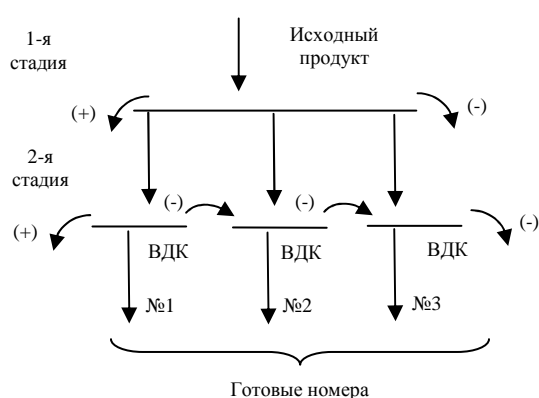


Рис.1 Схема цепи аппаратов
1-Бункер; 2-Виброплоскость

Полученные номера зернистости по первому (ситовому) и второму (бесситовому) способам по зерновому составу весьма близки друг к другу. Для определения эксплуатационных свойств инструмента, изготовленного из материалов, полученных бесситовым способом, нами были проведены сравнительные испытания двух партий абразивного инструмента, изготовленного по одинаковой технологии, из материала с одинаковым содержанием всех фракций, предусмотренных ГОСТ 4568, но рассев зерен в первом случае производился на ситовом грохоте типа ГР, а во втором случае - на бесситовом классификаторе типа ВДК.



а) Традиционная схема на грохотах



б) Новая схема на бесситовых

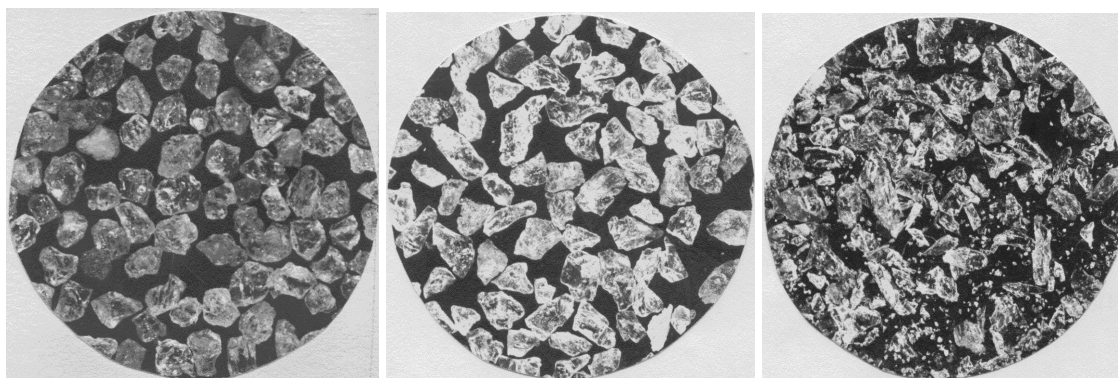
Рис.2. Схемы цепи аппаратов отсева по номерам зернистости
а) ситовой способ, б) бесситовой способ.

Было замечено, что производительность и стойкость инструмента, изготовленного из материала второй партии, возросла на 5...7%.

Для выявления причин данного феномена испытуемый материал для обеих партий - электрокорунд белый №40 - был подвергнут микроскопическому анализу для выявления формы зерен отдельных фракций.

За изометричные принимали частицы сыпучего материала, имеющие соотношение $l/h < 2$, где l - наибольшая длина, h - наибольшая ширина или высота частицы соответственно.

Выяснилось, что в первой партии мелкие фракции (№2 и №1) и частично смежная фракция представляют собой смесь игольчатых и тонких пластинчатых зерен(рис.2).



а) б) в)
Рис.2. Форма зерен электрокорундовых материалов
а) Изометричные зерна; б) Пластинчатые зерна; в) Иголки и пыль.

В материале второй партии, полученном на виброклассификаторе, указанная картина с игольчатыми и пластинчатыми зёрнами в смежной и 1-й мелкой фракции практически не наблюдается. Вместе с тем наблюдается снижение процентного содержания в номере зернистости второй и частично первой мелкой фракции. Других различий в материале двух партий обнаружено не было.

Чтобы окончательно убедиться в причинах указанного феномена, материал первой партии, полученный на ситовом грохоте, был подвергнут обработке на виброклассификаторе в режиме деления по форме зёрен. При этом в готовый продукт не была допущена только самая верхняя часть веера продукта на деке, составляющая 0,5...1,5% от величины исходного материала в питателе.

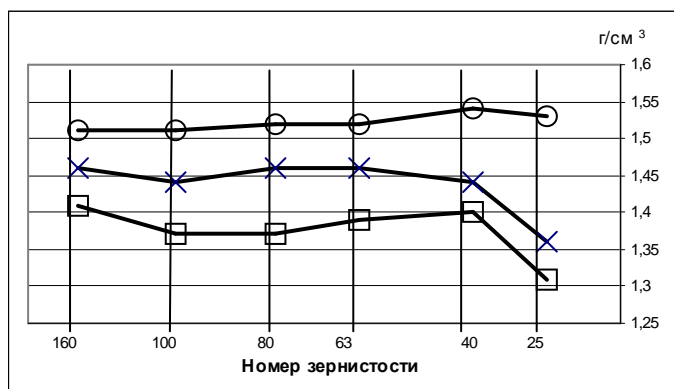


РИС.3 ИЗМЕНЕНИЯ НАСЫПНОГО ВЕСА

о- зерно изометричное; × - зерно обычное; - зерно неизометричное(пластинчатое).

В результате микроскопического анализа полученного продукта выяснена его схожесть с номером зернистости, полученным способом вибороссева на аппаратах типа ВДК в режиме получения готового продукта с невысоким (45...50%) содержанием основной фракции. Адекватными оказались и результаты испытаний инструмента.

Следует отметить и тот факт, что в париях зёрна, полученного бесситовым способом и методом дополнительной классификации по форме зёрен материала, полученного ситовым способом, несколько (на 2...5%) возрастает содержание изометричных зёрен, увеличиваются механическая прочность и насыпной вес по сравнению с аналогичными характеристиками стандартного зёрна, полученного ситовым способом.

Из изложенного можно предположить, что:

о причиной вышеизложенного феномена является удаление из зёрен (методом виброклассификации) игольчатых и тонкопластинчатых зёрен из мелких и смежной

фракций;

- из известных устройств для классификации сыпучего материала по форме зерен можно рекомендовать бесситовые выбироклассификаторы типа ВДК;
- при классификации материала бесситовым методом одновременно существуют два процесса - деление зерен по размеру и по форме;
- в определенном смысле процент содержания изометричных зерен в готовом номере может служить индикатором эксплуатационных свойств будущего инструмента наряду с такими характеристиками, как насыпной вес и механическая прочность.

Полагаем, что следует продолжить исследования данного феномена с целью разработки технологического процесса бесситовой вибросепарации сухих смесей по форме зерен с необходимой производительностью и качеством готовых продуктов.

Литература:

1. А.с. №455754 СССР. Вибрационный классификатор сыпучих материалов.

О ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИНЦИПАХ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ СУПЕРФИНИШИРОВАНИЯ

Коробов В.А., Осинкин Д.А., Ткач М.А., Васильева Э.В. студенты группы НТТС-13
Научные руководители к.т.н., доцент кафедры ВСТПМ Байдакова Н.В., к.т.н.,
доцент кафедры ВСТПМ Крюков С.А.

Волжский политехнический институт

(филиал) Волгоградского государственного технического университета

В машиностроении и приборостроении происходит непрерывная интенсификация процессов в результате повышения скоростей относительного перемещения контактирующих поверхностей, нагрузок, давлений, температур, частот и других параметров. В связи с этим возрастают требования к качеству изготовления деталей машин и приборов, что существенно усиливает роль отделочной обработки, в том числе и алмазными инструментами. Это приводит к необходимости одновременно с увеличением объема выпуска и расширением номенклатуры абразивного инструмента работать над созданием его новых видов.

Обеспечение высоких требований при изготовлении ответственных деталей достигается с помощью таких процессов абразивной обработки, как хонингование и суперфиниширование брусками из традиционных и сверхтвердых абразивных материалов. Эти процессы относят к процессам доводки (рис.1).

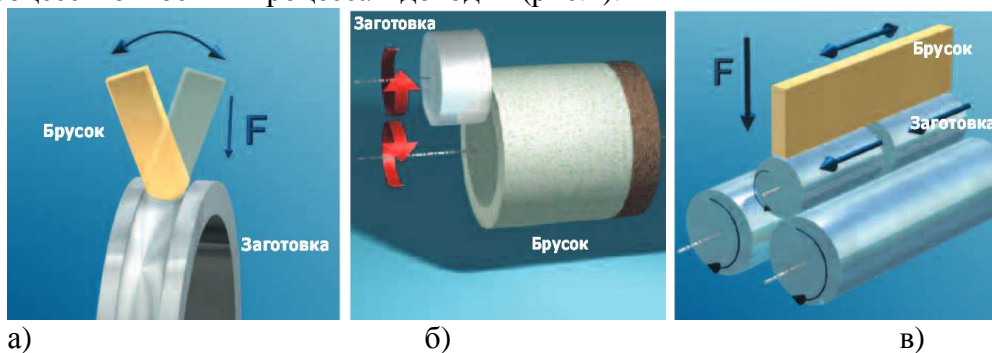


Рис.1 Виды финишной обработки.

а) Финиширование дорожки качения ; б) Финиширование гильзой; в) Проходное финиширование.

Суперфиниширование отличается от хонингования длиной поступательного движения и частоты . Благо даря воздействию хонинговального бруска на поверхность

детали во многом сравниваются волнистость и ошибки в круглости, являющиеся следствием предварительной обработки. Таким образом, полученное высокое качество поверхности имеет высокую относительную опорную длину профиля и способно принимать высокие нагрузки. Характерным для суперфиниширования является колебательное движение брусков одновременно с движением заготовки. Обработку проводят при давлении брусков 3–5 МПа, смазочный материал имеет малую вязкость. Схема обработки наружной цилиндрической поверхности приведена на рис. 2.

При контакте рабочей поверхности бруска с обрабатываемой поверхностью заготовки происходит царапание металла одновременно большим числом абразивных частиц. Размер таких частиц при суперфинишировании—5—20 мкм, среднее число частиц на поверхности бруска 0.004-0.005 зерен на 1 мм². Основными видами взаимодействия абразивных зерен с металлом являются микрорезание со снятием тончайших стружек и трение с пластическим оттеснением металла. Для интенсивного резания необходимо, чтобы абразивный брусок самозатачивался путем скалывания и вырывания затупившихся зерен из связки. При использовании брусков из сверхтвердых абразивных материалов (алмаза, эльбора) зерна длительное время сохраняют свою остроту, преобладает микроскалывание зерен, а не вырывание их, что значительно повышает стойкость брусков.

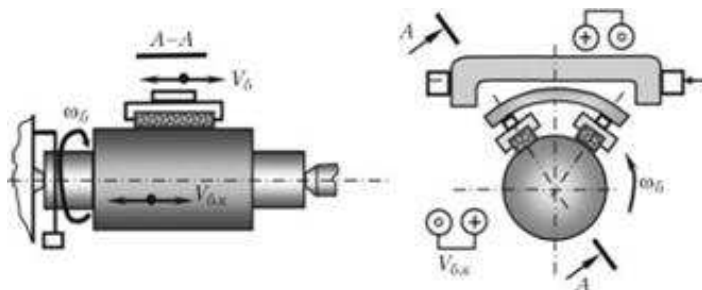


Рис. 2 Схема суперфиниширования с использованием брусков

Путем выбора оптимальных характеристик брусков и регулирования параметров обработки (скорости, давления) можно управлять процессом обработки, осуществляя на первой стадии непрерывающееся резание металла в течение достаточно длительного времени, необходимого для исправления погрешностей формы заготовки, удаления исходной шероховатости и дефектного слоя. Скорость съема металла при этом составляет 2—4 мкм/с. Для получения поверхности с малой шероховатостью (0,04—0,08 мкм), а также для создания благоприятного микрорельефа поверхности деталей и упрочненного поверхностного слоя металла процесс обработки на заключительной стадии может быть переведен в режим преобладающего граничного трения, при котором съем металла резко сокращается, а брусок выглаживает обрабатываемую поверхность. Такой переход можно осуществить, изменяя параметры обработки: повышая окружную скорость заготовки или инструмента, снижая давление бруска и частоту колебаний бруска.

Основные стадии технологического процесса изготовления абразивного инструмента: смешивание компонентов, формование.

Абразивные массы для формования готовят смешиванием абразивного зерна, связки и увлажнителя, взятых в определенном весовом соотношении. Объемное количество зерна в связке обусловлено заданной структурой инструмента.

Перемешивание - один из наиболее распространенных процессов химической технологии. Это способ интенсификации многих технологических процессов. Аппараты с перемешивающими устройствами используются для проведения различных технологических процессов: кристаллизации, абсорбции, экстракции, гомогенных и гетерогенных химических реакций и т.д. По физико-химической природе процессы перемешивания являются диффузионными и среди них можно выделить несколько групп явлений непосредственно связанных с условиями перемешивания:

1. перенос массы и тепла на расстояния, соизмеримые с размером аппарата (процессы смешения взаимно растворимых жидкостей, суспендирование, устранение градиента температур). Это макромасштабные характеристики потока;

2. дробление капель или пузырьков дисперсной фазы – перенос массы происходит в масштабах, соизмеримых с размерами частиц дисперсной фазы или даже на расстоянии межмолекулярных взаимодействий (дробление капель или пузырьков дисперсной фазы – эмульгирование). Это микромасштабные характеристики потока;

3. тепло- и массообмен на границах раздела фаз: интенсивность процесса зависит от физико-химического характера пограничного слоя.

Во всех случаях продолжительность процесса перемешивания определяется достижением заданного значения той или иной физико-химической характеристики перемешиваемой массы [1].

При перемешивании в гомогенных средах в аппаратах периодического действия (АПД) задача расчета степени однородности (гомогенизация) среды обычно сводится к определению продолжительности перемешивания, необходимой для достижения заданной степени однородности распределения растворенных веществ.

Расчет времени выравнивания концентраций (или достижение требуемой степени однородности) ведется по формуле:

$$\tau \cdot n = k_t \bar{R}^m \quad (1)$$

где k_t - коэффициент, зависящий от типа мешалки и достигаемой степени однородности среды,

$$\bar{R} = \frac{R_a}{r_m} - \text{отношение радиуса аппарата } R_a \text{ к радиусу мешалки } r_m,$$

m - показатель степени, $m \approx 2$, n - число оборотов мешалки.

Это эмпирическое соотношение получено для мешалок различных типов.

Большинство работ по перемешиванию посвящено либо теории, либо экспериментальным исследованиям на лабораторных или опытных смесителях. Результаты же исследований промышленных смесителей непрерывного действия в заводских условиях не публиковались.

Качество подготовки масс зависит не только от распределения компонентов, но и от получаемой структуры массы, сцепления частиц, качества остающегося в массе воздуха и других факторов. Поэтому оценка смешивания масс очень сложна. И, кроме того, все вышеперечисленные исследования проводились в различных областях науки. Для абразивных материалов подобных разработок не публиковалось.

Связка служит для удержания зерна в бруске до тех пор, пока оно в процессе резания не затупилось. Затем связка освобождает зерно и к работе приступает новое, острое зерно. Бруски для суперфинишной обработки изготавливаются в основном на керамических связках. В особых случаях применяют и бруски на бакелитовой связке.

Количество связки определяет прочность удержания зерна и твердость инструмента. Необходимое для обеспечения заданной твердости инструмента количество связки определяется экспериментально.

При составлении рецептур количество шихты связки, количество клеящих веществ, вводимых в состав абразивной смеси, определяется опытным путём.

Считается, что прессование керамических формовочных масс подчиняется общим закономерностям прессования порошковых тел. Так как в состав шихты, используемой для прессования брикетов абразивного инструмента, входят непластичные материалы, уплотнение, в основном, обуславливается более плотной укладкой частиц, а прочность брикета – наличием в связке пластичной глины, клеящих веществ и увлажнителя. На основании проведенного анализа нами сформулированы основные принципы,

положенные в основу математических моделей гомогенизации абразивных смесей и формирования композита, которые можно представить следующим образом:

1.Создание феноменологической макроскопической теории перемешивания гетерогенной системы на основе гипотезы сплошности, и статистического подхода, физико-химической механики дисперсных композиций.

2.Разработка математического аппарата и получение расчетных зависимостей для определения основных технологических режимов изготовления абразивного инструмента для операций суперфиниширования.

Литература:

1. Кафаров В.В., Макаров В.В. ГАПС химической промышленности. Моделирование и синтез / Учебное пособие.-М.:МХТИ,1986.-72с

АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ УПРАВЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА

Ткач М.А., Коробов В.А., Осинкин Д.А., Васильева Э.В. студенты группы НТТС-13
Научные руководители к.т.н., доцент кафедры ВСТПМ Байдакова Н.В., к.т.н., доцент
кафедры ВСТПМ Крюков С.А.

Волжский политехнический институт

(филиал) Волгоградского государственного технического университета

Анализ и систематизация известных способов управляющих воздействий на серийный абразивный инструмент позволили разработать их укрупненную классификацию, которая представлена на рисунке 1.

Под способом управления нами понималось любое воздействие на инструмент или на процесс шлифования, которое вызывает повышение производительности и качества обрабатываемой поверхности.

Первоначальным этапом решения является изучение и выявление основных физико-механических и технологических свойств, а также рационального зернового состава абразивной смеси, определяющих качественные показатели инструмента после его изготовления. Затем рассматриваются основные технологические факторы и внешние воздействия разного характера, влияющие на структурно-механические характеристики, качество и функционально-эксплуатационные показатели инструмента. При этом анализируется возможность применения различных воздействий: механических, физико-технических, химических и комбинированных или совмещенных.

Известно, что серийный АИ зачастую не полностью удовлетворяет требованиям производства по точности его изготовления и неуравновешенности масс. В связи с этим наиболее распространенным регулирующим способом является механический способ, включающий в себя технологическую подготовку инструмента в виде обтачивания, нарезания с целью формирования заданной поверхности инструмента, балансировки и правки инструмента, так и его работу на оптимальных режимах шлифования в каждом конкретном случае.

Необходимость шлифования труднообрабатываемых и высокотвердых материалов привела к разработке новых способов, основанных на физических и химических управляющих воздействиях – использовании ультразвука, термообработки, рациональных смазочно-охлаждающих жидкостей и других технологических воздействий.

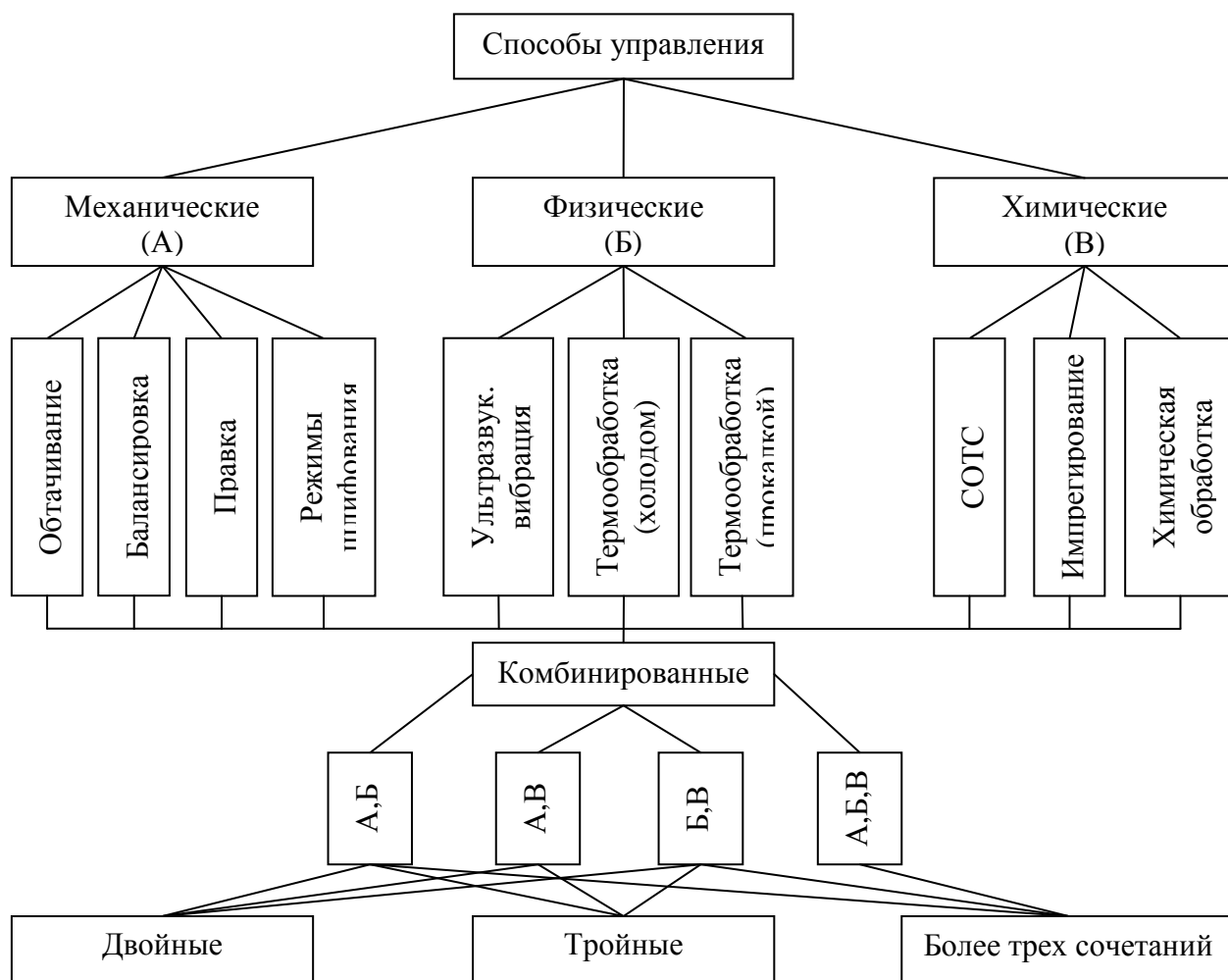


Рис. 1. Классификация Способов управления эксплуатационными свойствами абразивного инструмента.

В тех случаях, когда при шлифовании нельзя применять СОЖ, серийный инструмент при работе всухую не обеспечивал требуемого качества и производительности, стали использовать пропитанный (импрегнированный) СОТС инструмент. Попытка уменьшить брак по прижогам при шлифовании без охлаждения путем применения более мягких не импрегнированных шлифовальных кругов приводила к повышенному износу инструмента и снижению производительности. Такой путь повышения качества обрабатываемой поверхности нельзя считать эффективным, а выбор регламентирующего воздействия является ошибочным.

Основными блоками представленной классификации являются механические, физические и химические способы управления. Однако наибольший интерес представляет блок комбинированных способов и их сочетаний. Это объясняется тем, что при совмещении двух или трёх способов управляющих воздействий можно получить новые технологические эффекты, обеспечивающие как создание улучшенных качеств серийного абразивного инструмента, так и коренное повышение производительности и качества обработки. Так, сочетание элементов механического и химического способов управления, например, выбор оптимальных режимов обработки и правки инструмента и применение СОТС, приводит к интенсификации процесса шлифования, увеличению стойкости инструмента, устранению брака обрабатываемых поверхностей в виде прижогов и других дефектов.

При поиске и выборе других рациональных сочетаний способов, представленных на рисунке, необходимо в первую очередь учитывать физико-химические и структурно-механические свойства абразивного инструмента и обрабатываемой поверхности изделия.

Перечень совмещаемых воздействий, их режимы, последовательность действий следует подбирать таким образом, чтобы они взаимно активизировали друг друга. Число сочетаемых способов управляющих воздействий в каждом конкретном случае следует соотносить с техническими возможностями производства и экономической целесообразностью.

Критериями правильности выбранного сочетания способов управления эксплуатационными свойствами абразивного инструмента должны служить достижимые показатели качества и производительности процесса шлифования. Выше приведенная методология комбинирования способов позволила изыскать и разработать новый эффективный способ, основанный на совмещении физического и химического управляющих воздействий на абразивный инструмент путем его термообработки и импрегнирования расплавом серы. На этот способ получены приоритетные документы.

Рассмотрим решение задачи выбора рациональных сочетаний и последовательности действий технологических воздействий на примере совершенствования серийного АИ на керамическом связующем с целью повышения его эксплуатационных свойств за счет термообработки и импрегнирования, т.е. совмещения физического и химического способов воздействия.

Следует отметить, что эти способы воздействия давно и широко известны [2], но их применение для повышения эксплуатационных свойств АИ в каждом случае осуществлялось отдельно. Так, применение только импрегнирования инструмента технологическими средами (серой, смолой – шеллаком и др.) не позволяло получить качественную пропитку инструмента, особенно мелкозернистого, на что указывают сами авторы этого способа [1], рекомендуя процесс пропитки одного и того же инструмента повторять несколько раз. Неудовлетворительное качество и неравномерность пропитки инструмента объясняются тем, что АИ время его хранения подвержен адсорбции влаги и различным загрязнениям органического и неорганического происхождения. Все это приводит к уменьшению капиллярного всасывания поровым пространством инструмента и неудовлетворительному качеству его импрегнирования, что подтверждено исследованиями [3].

Известны также способы повышения эксплуатационных свойств АИ на керамическом связующем за счет термообработки и закалки в холодной среде (жидком азоте, воде и др.) [2]. Недостатком этого способа является невозможность полной и равномерной закалки инструмента, особенно шлифовальных кругов с большой высотой, так как охлаждающая жидкость, соприкасаясь с нагретыми поверхностями инструмента, имеющими температуру выше температуры кипения, мгновенно превращается в пар и образует паровые подушки в порах инструмента. Из-за этого жидкость не полностью пропитывает инструмент и происходит неравномерная закалка по высоте. Кроме того, паровые подушки из-за газообразных продуктов кипения препятствуют созданию внутри инструмента градиента температуры для закалки. Вероятно, поэтому авторы способа рекомендуют такую закалку производить многократно. Другим существенным недостатком этого процесса является непродолжительный период сохранения повышенной стойкости и режущей способности инструмента, приобретенных при закалке, из-за отсутствия защиты от воздействия окружающей среды на инструмент. За короткое время происходит адсорбционное понижение прочности абразивных зерен и связки инструмента согласно эффекту Ребиндера, а если использовать такой инструмент с водными СОЖ, то свойства, приобретенные за счет закалки инструмента, теряются практически мгновенно, что также подтверждено исследованиями [3].

Таким образом, приведенные выше примеры показывают, что заложенные потенциальные возможности технологических воздействий (физических и химических способов) не полностью используются, если эти воздействия применяются отдельно, а не в комбинации и сочетаниях.

В связи с этим была поставлена задача подобрать последовательность действия совмещенных физико-химических воздействий и их режимы с учетом того, чтобы эти воздействия (термообработка и импрегнирование) дополняли и взаимно активизировали друг друга.

Последовательность действия совмещенных воздействий заключается в следующем. Первоначально термопрокалку инструмента проводят при температуре 450 – 500 °С с выдержкой 20...30 мин в нагревательном устройстве, потом производят его закалку охлаждением на воздухе, а затем подвергают пропитыванию гидрофобным импрегнатором (расплавом серы) при равной температуре инструмента и импрегнатора [4].

Таким образом, приведенные выше примеры свидетельствуют о больших потенциальных возможностях применения технико-технологических принципов совершенствования характеристик и показателей инструментов с целью повышения их эффективности, надежности и качества. Полученные результаты служат основанием для рекомендаций по изысканию и оценки способов и вариантов совершенствования абразивных инструментов для практического применения.

Литература:

1. А.с. № 366963 (СССР). МКИ³ В24 Д3/34, 1972.
2. Импрегнирование шлифовальных кругов // Реф. обзор Волжского ф-ла ВНИИАШ. – Волжский, 1982. – 45 с.
3. Крюков С.А., Шумячер В.М. Стабилизация и регуляция структурно-механических характеристик абразивных инструментов : монография / Волгогр. гос. арх.-строит. ун-т; Волжский ин-т строит. и технол. (филиал) ВолГАСУ. – Волгоград, 2013. – 178 с.
4. Пат. 2164857 РФ. Способ повышения эксплуатационных свойств абразивного инструмента / В.М. Шумячер, В.И. Анохин, С.А. Крюков // Бюл. № 10. – 2001. – 3 с.

МАЯТНИКОВЫЙ ДИСПЕРГОМЕТР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ТВЕРДОСТИ АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА

Фарятьева Л.А., студентка группы СТ-1-15, Осинкин Д.А., студент группы НТТС-13
Научные руководители к.т.н., доцент кафедры ВСТПМ Байдакова Н.В., к.т.н., доцент
кафедры ВСТПМ Крюков С.А.

Волжский политехнический институт
(филиал) Волгоградского государственного технического университета

В настоящее время для определения твердости абразивных инструментов применяются различные методы. Наибольшее распространение получили пескоструйный метод определения твердости по ГОСТ 18118-79, и метод вдавливания шарика по ГОСТ 19202-73, в котором показателем твердости служит показание по шкале прибора Роквелла.

Известны также методы, основанные на измерении силы резания, сверления или царапания резцом поверхностного слоя инструмента, сопротивления удару, выламыванию зерен специальной лопаткой или отламыванию куска инструмента щипцами.

Все эти методы основаны на определении прочности удержания зерен в инструменте и не отражают условий реального взаимодействия абразивного инструмента с поверхностью обрабатываемого изделия. При чистовом и тонком шлифовании на режущие кромки зерна действуют силы намного меньше, чем силы, которые удерживают зерно в связке. В этом случае абразивные зерна и окружающая их связка истираются и дисперги-

руются при контакте с поверхностью обрабатываемого материала без вырыва зерна из связки. Даже при тяжелых режимах шлифования первоначально поверхностный слой абразивного инструмента испытывает большие контактные сжимающие усилия, которые приводят к интенсивному диспергированию зерна и связки. Только при правке абразивного инструмента происходит срезание или дробление его поверхностного слоя определенной толщины, где в полной мере проявляется твердость инструмента как свойство связки удерживать зерна. Таким образом, вышеперечисленные методы измерения твердости абразивного инструмента являются формализованными, а само понятие «твердость» носит относительный и условный характер и не отвечает физико-механической сущности процесса шлифования.

Необходимо также отметить, что стандартные методы измерения твердости недостаточно чувствительны к изменению структурно-механических свойств инструмента под воздействием внешней среды. В пределах одной степени твердости показатель твердости, например, глубина лунки, может изменяться в 1,2 ... 1,5 раза, а по методу Роквелла - в 2,0...5,0 раз.

В связи с этим была поставлена задача выбора более чувствительного и приближенного к условиям шлифования метода определения твердости абразивного инструмента и установления зависимости между твердостью и структурно-механическими свойствами инструмента, интегральным показателем которых является прочность или связанная с ней удельная объемная энергия разрушения.

Анализ других известных методов определения твердости, отвечающим в той или иной мере реальным условиям шлифования, таких как метода обкатки шлифовального круга роликом, метода качения круга по эталонному кругу и склерометрических методов, показал, что наиболее приемлемым методом является склерометрический маятниковый метод, основанный на исследовании затухания колебаний маятника при диспергировании индентором поверхностного слоя твердого тела. Это обосновывается тем, что процесс диспергирования индентором исследуемой поверхности является суммарным процессом механического разрушения, включающим сразу несколько актов разрушения: истирание и скалывание микрочастиц с поверхности абразивных зерен и мостиков связки и вырывание зерен из связки.

Однако известные маятниковые склерометры, производящие царапание алмазной иглой или индентирование острием исследуемой поверхности не могут быть применены для исследования твердости абразивного инструмента по ряду причин. Во-первых, как об этом говорилось выше, такие воздействия как царапание или внедрение в поверхность не в полной мере соответствует реальному процессу шлифования; во-вторых, поверхность абразивного инструмента в отличие от поверхности металла или отдельного кристалла, для которых и были разработаны склерометры, имеют большую шероховатость, обусловленную выступающими зернами и выходящими на поверхность порами.

Поэтому нами предложен маятниковый диспергомер, имитирующий истинный контакт поверхности абразивного инструмента с обрабатываемым изделием и моделирующий при колебаниях процесс шлифования.

Схема маятникового диспергометра представлена на рисунке 1. Он состоит из рамки 1, в верхней части которой закреплен цилиндрический индентор 2, стержня маятника 3 с грузами 4 и указателем 5. Испытуемый образец абразивного инструмента 6 закреплен на площадке 7.

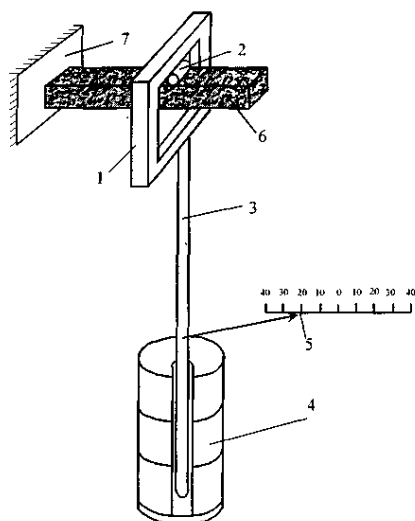


Рисунок 1 - Схема маятникового диспергометра

Предложенный маятниковый диспергометр имеет достаточно простую конструкцию и хорошую воспроизводимость результатов экспериментов при минимальном количестве опытов. При диспергировании поверхности инструмента оцениваются механические свойства как абразивного зерна, так и прочность его удержания связкой в процессе механического поверхностного разрушения в отсутствие адгезионного взаимодействия зерна и связки с индентором.

Другим достоинством маятникового диспергометра является высокая чувствительность к изменению структурно-механических свойств инструмента под влиянием внешней среды. Это объясняется тем, что для проявления влияния среды необходимо, чтобы процесс разрушения поверхности повторялся многократно, периодически, что и обеспечивается индентором маятникового диспергометра при его колебаниях.

При отклонениях и колебаниях маятника диспергометра индентор внедряется в поверхность инструмента, вызывая ее диспергирование. В зависимости от степени разрушения поверхности амплитуда колебаний маятника с течением времени уменьшается с различной интенсивностью, характеризуя затрачиваемую энергию на образование новой поверхности или объема диспергированного материала. Известно, что чем больше твердость или прочность материала, тем большую энергию нужно затратить для его разрушения. Затухание колебаний маятника диспергометра будет зависеть от степени разрушения поверхности инструмента под индентором. Чем меньше твердость (прочность) поверхности инструмента, тем легче происходит разрушение поверхности под индентором, тем глубже проникает индентор и тем быстрее происходит затухание колебаний маятника. Таким образом, маятниковым диспергометром можно определять относительные значения твердости поверхности абразивных инструментов. Для этих целей при измерениях твердости через равные интервалы времени фиксируются амплитуды затухающих колебаний маятника диспергометра и строятся кривые зависимости амплитуды от времени (рис. 2). Затем проводится касательная к кривой $A = A(t)$ в начальной точке при $t = 0$ до пересечения с осью t . Величина подкасательной, выражаемая в секундах, берется за меру твердости H_g и определяется по формуле [2]:

$$H_g = \frac{A_0}{(dA/dt)_0}, \quad (1)$$

где A_0 – начальное значение амплитуды колебаний.

Твердость H_g не зависит от единицы измерения амплитуды A и является постоянной величиной процесса затухающего колебания, т.е.

$$\frac{dH_g}{dt} = 0 \quad (2)$$

Для изучения влияния внешней среды на изменения поверхностной твердости абразивного инструмента по методу Кузнецова-Рибиндера [1, 2] нами предложен маятниковый диспергометр, отличающийся от известных маятниковых склерометров тем, что вместо двух острий из твердой стали в качестве индентора применен ролик из стали Р18 диаметром 5 мм. Масса груза маятника в зависимости от твердости поверхности абразивного инструмента может изменяться в пределах от 5 до 15 кг. Начальная амплитуда колебаний маятникового диспергометра – 40 мм.

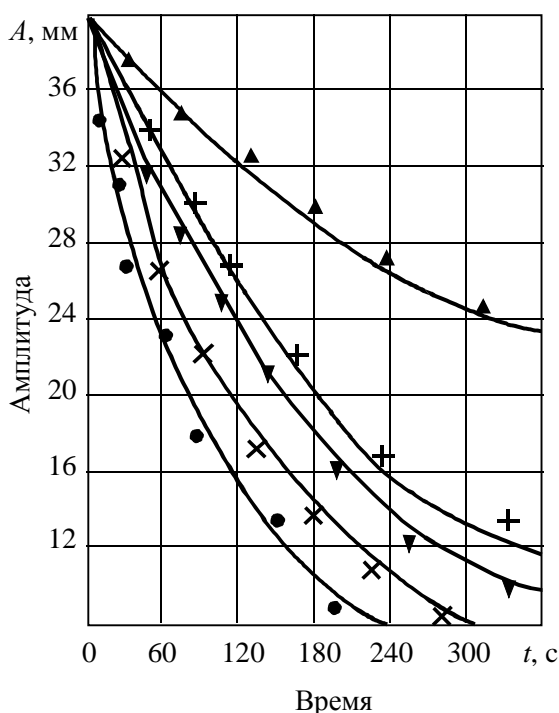


Рис. 2. Кривые затухания амплитуды колебаний диспергометра (образец 25A25CM2K5):

X – ИСХОДНЫЙ; • – ВОДА; + – ТЕРМООБРАБОТКА; ▼ – СПИРТ; ▲ – ИМПРЕГНИРОВАН

Предложенный маятниковый диспергометр прост в конструкции и удобен в использовании, дает хорошую воспроизводимость результатов, экспериментов при минимальном количестве повторений опытов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов В.Д. // Журн. прикл. Физики. 1930. Т. 33. № 6.
2. Рибиндер П.А. Поверхностные явления в дисперсных системах. Физико-химическая механика. М.: Наука, 1979.р

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭМУЛЬСИОННОГО ТУМАНА

В.С. Галицын, студент, Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ,
г. Волжский

Исключить вредное воздействие смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ) можно в случае резания всухую либо с минимальным расходом технологической среды. Первое

направление успешно развивается в условиях сверхскоростной обработки при использовании инструментов с многослойными износостойкими покрытиями или из сверхтвердых материалов. В случае, когда «чистого» резания всухую реализовать не удастся, возможной альтернативой является минимализация условий смазывания и охлаждения зоны резания, т. е. введение в эту зону как можно меньшего количества СОЖ при обеспечении желаемых результатов. Расход СОЖ в данном случае менее 50 г/ч. В этих условиях инструмент, деталь и стружка остаются практически сухими. Активные составляющие технологической среды транспортируются в зону резания в струе сжатого воздуха (так называемый масляный или эмульсионный туман). Такая обработка как минимум не снижает периодов стойкости режущего инструмента, поскольку обеспечивает лучшие условия смазывания и охлаждения контактных поверхностей «лезвие – стружка – обрабатываемая деталь». В отличие от охлаждения струей СОЖ, вода (основная составляющая эмульсии) активнее испаряется при охлаждении струей тумана, поскольку микрокапли эмульсии, имея высокое отношение площади поверхности к массе, характеризуются высокой активностью поверхности. Исследования условий работы вращающихся инструментов показали, что при частотах вращения более 4000 мин⁻¹ капли струи жидкости отбрасываются от поверхности инструмента под действием центробежных сил, тогда как микрокапли тумана при частотах до 25000 мин⁻¹ гарантированно оседают и остаются на поверхности инструмента. Присутствие на поверхностях контакта активных составляющих, входящих в состав мик-рокапель эмульсии, может изменять основные показатели процесса резания – условия стружкообразования, сопротивление резанию, условия теплообмена и т. д.

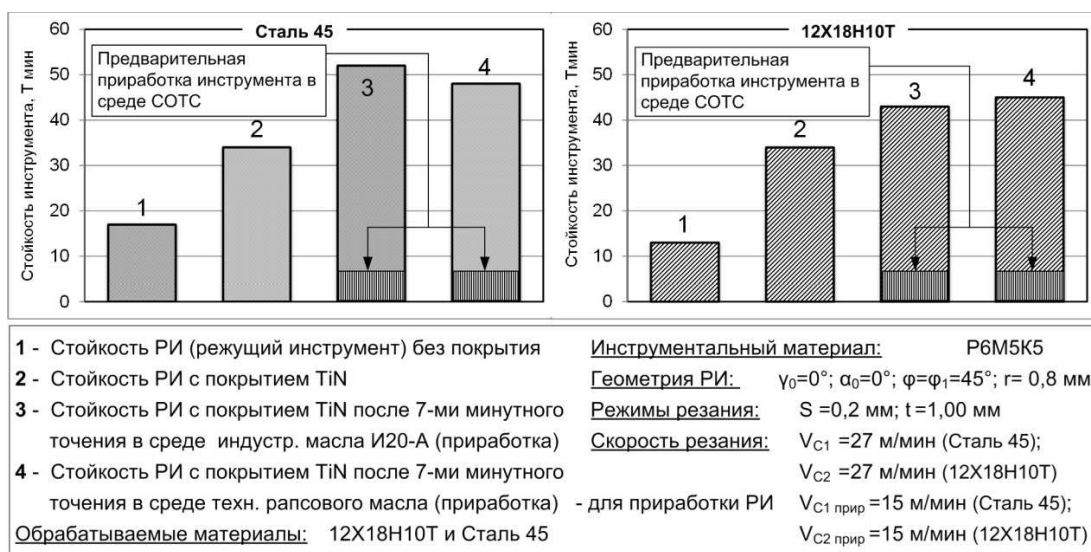


Рисунок 1 - Результаты испытаний при обработке сталей 12X18H10T и Сталь 45 с использованием эмульсионного тумана

В мировой практике металлообработки, обозначились тенденции по применению в качестве СОЖ экологически безвредных масел растительного происхождения и сложных эфиров на их основе, более высокая стоимость таких составов может быть компенсирована за счет реализации экологически ориентированной стратегии минимального смазывания.

Результаты стойкостных исследований (рис.1), которые проводились на токарно-винторезном станке марки SAMAT 400 М повышенной точности. Обрабатывались сталь 45 и хромоникелевый сплав 12X18H10T инструментальными поворотными режущими пластинами ISO SPUN120308 из быстрорежущей стали P6M5K5 с нанесенным износостойким покрытием TiN и без покрытия. В качестве СОЖ были выбраны техническое рапсовое масло и минеральное индустриальное масло И-20А. Опыты

проводились при постоянной глубине резания $t=0,5$ мм и подаче $S=0,2$ мм/об. Скорость резания составляла $v_c=70$ м/мин, при обработке стали 45, и $v_c=30$ м/мин, для нержавеющей стали 12Х18Н10Т.

Из результатов испытаний можно сделать вывод, что использование при точении подачи в зону резания эмульсионного тумана значительно повысит стойкость режущего инструмента и снизит себестоимость производства.

МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕХАНИЗМА ЗАХВАТА КОНТЕЙНЕРОПОГРУЗЧИКА

Куликов А.А., студент группы НТТС-12

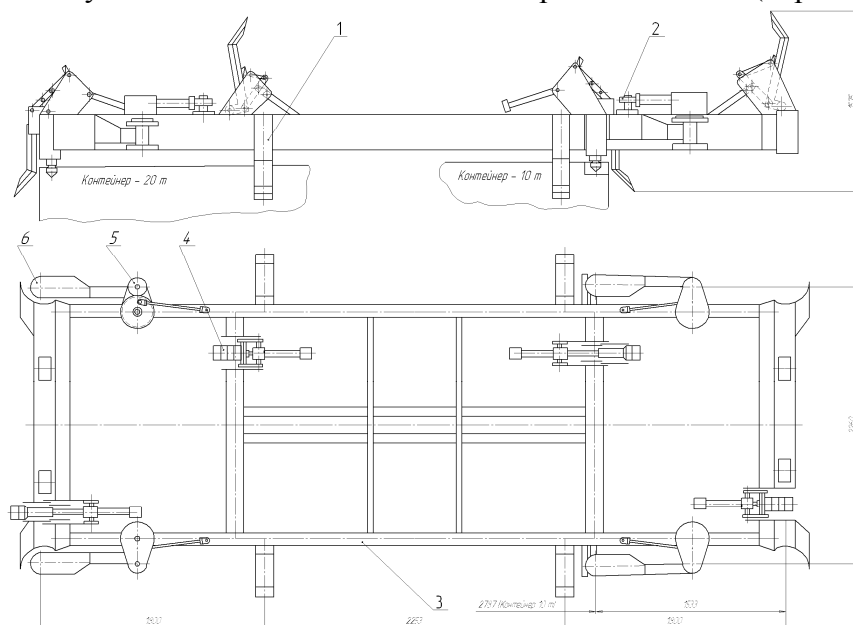
Научный руководитель к.т.н., доцент кафедры ВСТПМ Гребенникова Н.Н.
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Подъемно-транспортные машины являются существенной составляющей почти каждого производства и играют большую роль в механизации погрузо-разгрузочных работ. Поэтому, создание машин, отвечающих потребностям практики перевозки грузов, должно предусматривать их наибольший экономический эффект и высокие технико-экономические и эксплуатационные показатели.

В мировой практике развитие перевозок грузов в контейнерах определилось как одно из направлений технического прогресса на транспорте. Выявилась тенденция роста перевозок грузов в большегрузных контейнерах весом брутто 10, 20, 30 тонн и более. С применением специализированного состава (железнодорожных платформ, автомобильных полуприцепов и автотягачей, судов контейнеров и др.). При контейнерных перевозках используются высокопроизводительные средства механизации грузовых работ на железнодорожном автомобильном и других видах транспорта. Большое внимание уделяется модернизации и совершенствованию техники, которая выполняет перевозку и складирование контейнеров [1-5].

Нами модернизирован узел захвата контейнеропогрузчика, предназначенного для работы с крупнотоннажными контейнерами массой брутто 20т.

Грузоподъемный механизм оригинальной конструкции состоит из двух горизонтальных гидроцилиндров, соединенных четырьмя грузовыми цепями (две спереди, две сзади) через систему обводных звездочек с контейнерным захватом (спредером).



1 – направляющая жесткая, 2 – устройство для выдвижения телескопической рамы, 3 – рама, 4 – направляющая поворотная, 5 – кривошипно-шатунный механизм, 6 – угловой захват

Рис. 1. Захват с дистанционным управлением

Для погрузки контейнера на транспортное средство погрузчик пропускает его под порталом и опускает контейнер на платформу автомашины или прицепа.

Застроповка контейнера производится за верхние угловые фитинги дистанционно управляемыми кулачками, которые, поворачиваясь на 90° до внутренней полости фитингов, заходят под их заплечики своими выступами. После фиксации захватных кулачков в рабочем положении контейнер можно перемещать. Спредер имеет направляющие для наводки на контейнер.

Замена канатного полиспаста трехкратным скоростным цепным полиспастом позволяет увеличить скорость подъема, уменьшить металлоемкость и увеличить надежность механизма подъема. Следовательно, увеличилась производительность машины, уменьшилась цена техники.

Управление механизмами подъема и захвата автоматическое и производится из кабины управления. В транспортном положении захватная рама опирается на упоры в стойках портала и не нагружает цепь. Все восемь колес управляемы, что обеспечивает высокую маневренность машины.

Контейнеропогрузчик предназначен для эксплуатации в морских и речных портах, железнодорожных станциях и любых других контейнерных пунктах, принимающих и отправляющих крупнотоннажные контейнеры.

Сгруженные контейнеры сортируются, штабелируются, складываются или грузятся на транспортные средства. Высота подъема захватной рамы позволяет производить штабелирование контейнеров в два яруса, загрузку железнодорожных платформ и безрельсового транспорта. Контейнеровоз может быть использован для подвоза контейнеров типа 1С к береговым перегружателям или козловым кранам для погрузки их на судно или платформу. Машина допускает свободный проезд над рядом контейнеров при одноярусном штабелировании. Предусмотрено боковое смещение захватной рамы на 250мм в обе стороны, а также продольный наклон ее на угол $2,8^\circ$ для облегчения процесса нацеливания на контейнер.

На контейнеропогрузчике установлена захватная рама позволяющая за 30с осуществить наводку на контейнер и захватывание его. Цикл работы погрузчика с захватной рамой состоит из следующих операций:

- 1) Подход контейнеропогрузчика к контейнеру с точностью расположения по длине $\pm 0,2м$;
- 2) Поворот захвата в горизонтальной плоскости для обеспечения параллельности с контейнером;
- 3) Точная наводка на контейнер продольным перемещением захвата;
- 4) Выравнивание захвата относительно контейнера (изменение поперечного наклона);
- 5) Точная наводка захвата на контейнер поперечным перемещением грузоподъемника;
- 6) Опускание захвата на контейнер;
- 7) Поворот запорных кулачков захвата на 90° вокруг их вертикальных осей.
- 8) Подъем контейнера на высоту 1,75 – 1,8м;
- 9) Перемещение грузоподъемника с контейнером назад.
- 10) Опускание контейнера на грузовые площадки;
- 11) Перемещение контейнера к месту его установки;
- 12) Подъем контейнера на высоту 0,05 – 0,1м;
- 13) Поперечное перемещение контейнера с расположением над автоприцепом;
- 14) Выравнивание положения контейнера над платформой (полуприцепом) продольным и поперечным перемещением захвата поворотом его в горизонтальной и вертикальной плоскостях;
- 15) Опускание контейнера на место;
- 16) Освобождение контейнера;

- 17) Подъем захвата на 0,1 – 0,15м;
- 18) Порожнее перемещение контейнепогрузчика к очередному контейнеру.

Управление механизмами подъема и захвата автоматическое и производится из кабины управления. В транспортном положении захватная рама опирается на упоры в стойках портала и не нагружает цепь. Все восемь колес управляемы, что обеспечивает высокую маневренность машины.

При погрузке на транспортное средство, контейнер необходимо закрепить на транспортном средстве за специальные приспособления, прежде чем опускать захват.

Контейнеровоз предназначен для работы с контейнерами типа 1С весом брутто 20т, длиной 6058 мм, шириной 2438 мм и типа 1D весом брутто 10т, длиной 2991 мм, шириной 2438 мм, для которого у него имеются дополнительные кулачки.

При применении контейнепогрузчиков контейнеры располагаются параллельно проездам. Зазоры между торцовыми стенками смежностоящих контейнеров должны быть около 200мм с целью свободного доступа направляющих козырьков рамы захвата во время его опускания на контейнер. Между продольными рядами контейнеров необходимо оставлять свободные полосы шириной 1,6 м. в местах, предусмотренных для поворота этих погрузчиков, наружный радиус закругления проезда должен быть на менее 10м, а ширина проезда – 8 м. Строения, столбы и прочие неподвижные предметы необходимо располагать на расстоянии не ближе 1,5 м от обеих бровок проездов. Ширина проезжей части при одностороннем движении должна составлять не менее 5 м.

Преимущества контейнепогрузчика от других машин складского типа для перемещения крупнотоннажных контейнеров в маневренности, компактном складировании контейнеров, большой устойчивости машины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hebezeuge und Hafen, 1995, №5, (телескопический спредер с механизмом поворота).
2. Schiff und Hafen, 1995, №5, (телескопический спредер для крупнотоннажных контейнеров).
3. Поливанов П.М. Таблицы для подсчета массы деталей и материалов: справочник / П.М Поливанов., Е.П. Поливанова. - М.: Машиностроение, 1994. – 349 с.
4. Абгафоров В.А. Эксплуатация и ремонт погрузочно-разгрузочных машин / В.А. Абгафоров, Н.А. Устинов. - М.: Транспорт, 1987. – 184 с.
5. Чернега В.И. Краткий справочник по грузоподъемным машинам / В.И.Чернега, И.Я. Мазуренко. - Киев: Техника, 1988. – 360 с.

КРИТЕРИЙ ЗАМЕНЫ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ЗЕМЛЕРОЙНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

Васильева Э.В., студентка группы НТТС-13

Научный руководитель к.т.н., доцент кафедры ВСТПМ Гребенникова Н.Н.

Волжский политехнический институт

(филиал) Волгоградского государственного технического университета

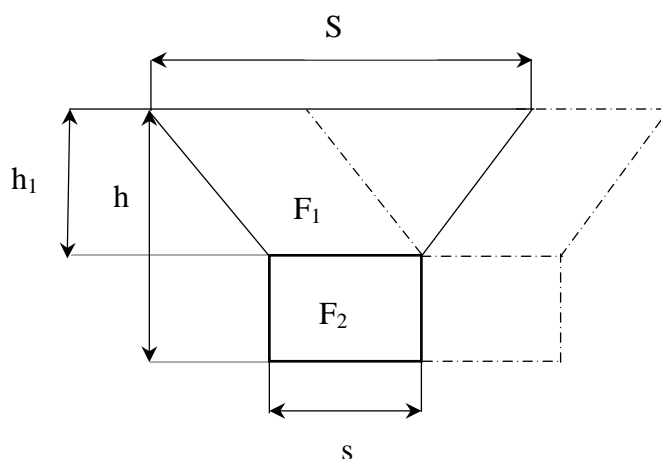
На сегодняшний день около 80% общего числа поломок спецтехники связано с износом деталей. Наиболее сильному абразивному изнашиванию подвергаются рабочие органы землеройных и землеройно-транспортных машин – зубья рыхлителей и ковшей экскаваторов, резцы дорожных фрез и ножи автогрейдеров и бульдозеров. Чтобы сделать рабочие органы спецтехники более устойчивыми к износу, изготовители ежегодно изыскивают новые средства защиты и пробуют производить рабочие органы из новых, более прочных материалов. Но проблема до сих пор остается одной из наиболее

актуальных. Для выполнения работы различного плана, а так же с учетом того, с грунтом какого класса придется иметь дело, подбираются рабочие органы машины. Большинство рабочих органов сделаны из металла, плотность которого не превышает 400 кг/мм^2 , тогда как плотность кварца, основного минерала в составе песков и суглинков, — $800\text{-}1200 \text{ кг/мм}^2$ по Бринеллю. В связи с этим рабочие органы техники подвергаются серьезному износу. При значительном износе возрастают усилия на разработку грунта, что приводит к снижению производительности и росту энергозатрат, что повышает вероятность поломки и увеличивает расходы на единицу техники [1, с. 83, 2, с. 379].

Рассмотрим влияние затупления режущей части рабочих органов на производительность машин для земляных работ на примере зуба рыхлителя.

Рис. 1 – Схема разработки грунта зубом рыхлителя

Найдем “силовые” критерии процесса:



$$F = F_1 + F_2$$

(1)

где F_1, F_2 - площадь разрабатываемого грунта.

$$F_1 = s \times h_1$$

(2)

□

$$F_2 = s \times (h - h_1)$$

(3)

$$F = s \times h$$

(4)

где s - ширина рыхления, м;

h - глубина рыхления, м.

Производительность при рыхлении грунта зубом рыхлителя можно определить по формуле, как функцию $\Pi = f(h)$:

$$\Pi = FV k_B = V h s k_B$$

(5)

где V – скорость разработки грунта, м/ч;

k_B – коэффициент использования по времени;

s – ширина рыхления, м;

h – глубина рыхления, м.

Производительность работы машины связана с глубиной рыхления, которая определяется силой сопротивления грунта рыхлению.

Сила сопротивления рыхлению определяется по формуле:

$$P = 10 C h \times (1 + 0,55 s) \times \left(1 - \frac{90 - \alpha}{150}\right) \times \mu \Delta$$

(6)

где C – число ударов ударника ДорНИИ;

α – угол резания;

μ - степень блокирования (заблокированное резание $\mu=1$, полублокированное $\mu=0,75$, свободное $\mu=0,5$)

Глубина рыхления определяется по формуле

$$h = \frac{P_T}{10C \times (1 + 0,55s) \times \left(1 - \frac{90 - \alpha}{150}\right) \times \mu \Delta}$$

(7)

Запишем $h \times \Delta = D$.

В этом случае, (6)

Доход от эксплуатации машины определяется следующей формулой:

$$D = V \sum Z_{э} \quad (8)$$

где $\sum Z_{э}$ - затраты средств на эксплуатацию машины.

Таким образом, $D = f(\Pi)$. Производительность, в свою очередь, определим по формуле

$$\Pi = Q/\Pi, \quad (9)$$

где Q - объем работ;

T – время работы.

Таким образом, получим

$$\Delta = \frac{VDsk_{в}Q}{T}$$

(10)

Энергетический критерий позволит создать динамическую систему машина – грунт и даст предпосылки создания модели автоматического управления процессом рыхления в зависимости от степени затупления рабочего органа машин для земляных работ [3, с. 47].

Литература

1. В.М.Рогожкин, Н.Н. Гребенникова. Эксплуатация машин в строительстве / Учебное пособие. – М.: Издательство Ассоциация строительных вузов, 2005. – 152 с.
2. В.М. Рогожкин. Эксплуатация машин в строительстве. Учебник. – М.: Издательство АСВ, 2011. – 648 с.
3. Кузнецова В.Н. Определение критерия замены рабочих органов землеройных машин // Механизация строительства. - 2006. - № 4.

ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРОСТЕЙШИХ ТИПОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Бледных Д. С., студент группы НТТС-13

Научный руководитель к.т.н., доцент кафедры ВПФМ Е.Д. Илларионова, ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Пятьдесят лет назад, такие слова как: «модель», «моделирование» - были известны только высокопрофессиональным специалистам, связанным или с исследованием сложных физических и природных процессов и явлений, или с созданием сложных технических объектов (в основном, как правило военного назначения). Сегодня слова «модель» и «моделирование» - известны всем, даже школьникам. Они используются в обычной жизни и не воспринимаются как узкоспециальные термины. Современные

компьютерные информационные технологии расширили возможности моделирования, и сегодня невозможно представить научно-исследовательскую работу и серьезную проектную деятельность без использования методологии и современных средств построения и использования моделей.

В своей работе, мы продемонстрировали – как, используя общие принципы и технологии комплексного моделирования можно создать модель типовых элементов (процессов), при моделировании новых или композиционных объектов (систем).

При всем разнообразии объектов исследования, в которых протекают процессы различной физической природы, обычно удается выделить отдельные блоки, агрегаты или узлы, каждый из которых в зависимости от переносимой и преобразуемой физической субстанции можно рассматривать как специализированные системы. В общем случае эти системы взаимосвязаны, но, используя принцип декомпозиции, их можно представить совокупностью простейших типовых элементов, описываемых сравнительно несложными математическими моделями макроуровня.

Построение математических моделей простейших типовых элементов позволяет использовать их, как элементы сложной композиции, при построении математических моделей в различных предметных областях.

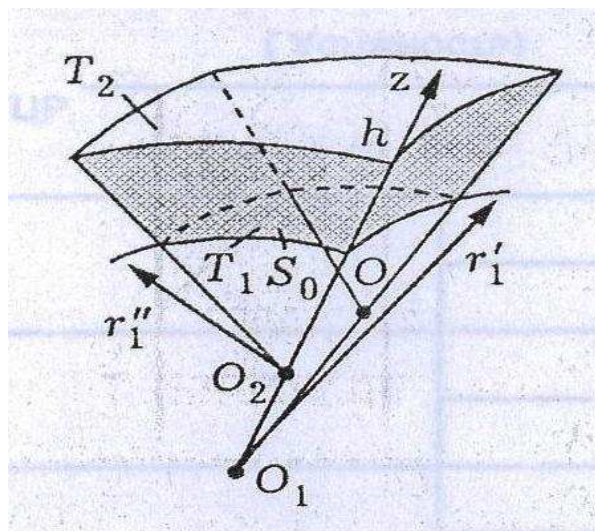
Рассмотрим элемент тепловой системы, т.е. систему в которой происходит накопление и перенос тепловой энергии. Многослойные элементы конструкции тепловых систем могут иметь криволинейные поверхности (например, стенки трубопроводов и сосудов, покрытые слоями теплоизоляционного материала). Такие элементы при установившемся одномерном распределении $T(z)$ температуры можно свести к РС (расчетной схеме) неоднородного многослойного тела с коэффициентом теплопроводности $\lambda(z)$ и нормальным к координатной оси Oz сечением площадью $S(z)$.

Для соответствующей РС, если тело состоит из N слоев толщиной h_n , $n = \overline{1, N}$, с коэффициентами теплопроводности $\lambda_n = const$, причем r'_n и r''_n - главные радиусы кривизны поверхности, где S_0 и r'_1 , r''_1 - площадь и главные радиусы кривизны поверхности тела, на которой задана температура T_1 , нетрудно показать, что термическое сопротивление

$$R_T = \frac{r'_1 r''_1}{S_0} \sum_{n=1}^N \frac{1}{\lambda_n (r'_n - r''_n)} \ln \frac{1 + h_n / r''_n}{1 + h_n / r'_n} \quad (1).$$

Используя эту формулу, рассмотрим более сложную задачу – тепловое взаимодействие тела с окружающей средой (процесс конвективного теплообмена).

Пусть криволинейная поверхность с главными радиусами кривизны r'_1 r''_1 покрыта слоем теплоизоляционного материала толщиной h .



Примем коэффициент λ теплопроводности теплоизоляционного материала постоянным и, положив в (1) $N=1$, запишем суммарное термическое сопротивление между этой поверхностью площадью S_0 и окружающей средой, с которой происходит конвективный теплообмен на внешней поверхности слоя теплоизоляции при $z = h$:

$$R^\Sigma = R_T + R_T^{(\alpha)} = \frac{r_1' r_1''}{\lambda(r_1' - r_1'') S_0} \ln \frac{1 + h/r_1''}{1 + h/r_1'} + \frac{1/(\alpha S_0)}{\left(1 + h/r_1'\right) \left(1 + h/r_1''\right)} \quad (2).$$

Как видно, формулу (2), можно рассматривать как функцию $R^\Sigma = R^\Sigma(h)$. Известно, что для плоской поверхности эта функция линейная. Рассмотрим поведение функции $R^\Sigma = R^\Sigma(h)$ для описанной криволинейной поверхности. Используя теории исследования функции одной переменной, найдем точки экстремума для функции термического сопротивления.

Получаем два критических значения

$$h_{1,2}^* = \frac{\lambda}{\alpha} - \frac{r_1' + r_2''}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\lambda}{\alpha}\right)^2 + \frac{(r_1' - r_2'')^2}{4}} \quad (3).$$

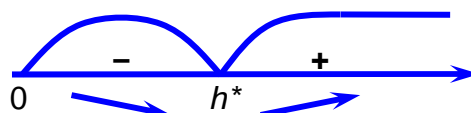
Выбор возможных критических значений проводим с помощью оценки, получаемой в промежуточных вычислениях

$$\frac{\alpha}{\lambda} = \frac{1}{h + r_1'} + \frac{1}{h + r_1''} \quad (4).$$

Так как $h > 0$ и $\alpha/\lambda > 0$, то равенство (4) можно удовлетворять лишь при условии $0 < \alpha/\lambda < 1/r_1' + 1/r_1''$ (5). Следовательно, получаем единственно возможное положительное решение

$$h^* = \frac{\lambda}{\alpha} - \frac{r_1' + r_2''}{2} + \sqrt{\left(\frac{\lambda}{\alpha}\right)^2 + \frac{(r_1' - r_2'')^2}{4}} \quad (6).$$

Определить характер экстремума, можно учитывая, что $\alpha > 0$, следовательно, на участке $(h^*; +\infty)$ функция $R^\Sigma = R^\Sigma(h)$ возрастает, что означает h^* - точка минимума функции.



Анализируя полученные математические результаты, сделаем выводы: значение h^* (6) является критической толщиной слоя теплоизоляционного материала, соответствующее минимуму суммарного термического сопротивления. При этом, что интересно, с практической точки зрения: увеличение h в интервале $(0; h^*)$ не увеличивает, а наоборот, снижает термическое сопротивление, что приводит к лишним затратам теплоизоляционного материала и, соответственно, к увеличению массы всей конструкции. Поэтому при выборе теплоизоляционного материала по криволинейным поверхностям следует учитывать формулу (5), а при использовании фиксированного λ учитывать формулу (6).

На рассмотренном выше примере мы показали, как возможно решать новые конкретные задачи, используя существующие расчетные схемы и модели. Таким образом, для решения сложных задач математического моделирования технологических процессов и изделий целесообразно идти следующим путем:

1. используя принцип декомпозиции, представлять их в виде совокупности простейших типовых элементов (процессов);
2. строить математические модели простейших типовых элементов;
3. использовать созданные модели типовых элементов при моделировании новых или композиционных объектов (систем).

ЛИТЕРАТУРА:

1. В. А. Штерензон. «Моделирование технологических процессов», Екатеринбург, РГППУ, 2010
2. Вопросы моделирования технологических процессов и поддержки инноваций.
Режим доступа: [http:// belisa.org.by/ru/izd/other/](http://belisa.org.by/ru/izd/other/)
3. Самарский А.А. Гулин А.В. Численные методы - М.: Наука, 1988
4. Ларичев О. И. Наука и искусство принятия решений/ - М. : Наука, 1979.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА КРЕМНЕЗЕМистой КЕРАМИКИ

Казаков Е.П., студент группы МТ-13
Научный руководитель к.т.н., доцент кафедры ВСТПМ Т.Н.Орлова.
Волжский политехнический институт
(филиал) Волгоградского государственного технического университета

Для выполнения проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» будет постоянно увеличиваться выпуск силикатного кирпича. Однако в производстве силикатного кирпича существует ряд проблем, для решения которых требуется время. Это проведение реконструкций на действующих заводах, строительство новых предприятий с использованием современного отечественного оборудования, подготовка кадров [1].

В связи с этим в настоящий момент актуальна задача по разработке оптимальных составов кремнеземистых материалов. Нами была проведена исследовательская работа по разработке технологии и рецептуры строительных изделий из кремнеземистой керамики. В отличие от общепринятых компонентов для

производства силикатного кирпича, сырьевой состав был расширен. Работа проводилась по следующим направлениям:

- поисковая работа по сырьевым материалам;
- отработка технологических параметров в зависимости от эксплуатационных показателей сырьевых материалов;
- разработка рекомендаций по производству кирпича;
- технико-экономический расчет.

В отличие от обще принятой технологии, нами был использован для исследовательской работы следующий состав сырьевых материалов: кв.песок, известь, каустическая сода и вода. Причем песок был взят с разных месторождений. Добавка CaO повышает прочность отформованных изделий во влажном состоянии, увеличивая водостойкость материала, так как система $\text{CaONa}_2\text{OSiO}_2$ в сплавленном состоянии более водостойка, чем система Na_2OSiO_2 . Расчет рецептуры исходил из того, что для реакции спекания, содержание CaO и NaOH должно быть в оптимальном количестве [2].

Разработка технологического процесса по созданию строительных изделий из кремнеземистой керамики проводилась в несколько этапов:

1. Определение зернового состава и модуля крупности ($M_{кр.}$) кварцевых песков различных месторождений. Определение содержания глины.
2. Взвешивание материала, согласно разработанного рецепта.
3. Смешивание материалов.
4. Формование образцов.
5. Сушка и обжиг.
6. Определение физико-механических характеристик.

Для отделения камней, комьев глины кв.песок просеивался через сито с размером ячеек 0,63мм. Определение зернового состава и $M_{кр.}$ кв.песка различных месторождений проводилось по методике, согласно ГОСТ 8735-88. Данные представлены в таблице 1.

В речном песке содержание глины в комках не было зафиксировано, а содержание пылевидных и глинистых частиц составило 11%.

Взвешивание материалов производилось на электронных весах с погрешностью взвешивания 2гр. до бкг. Дозирование материалов осуществлялось согласно рецепта.

Взвешенный материал засыпался в смеситель, где происходило смешивание материалов. Первоначально к кв.песку постепенно добавляли

Таблица 1

Зерновой состав кварцевых песков

Месторождение кварцевого песка	Размер сетки, мм.						Модуль крупности, $M_{кр.}$
	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	-0,16	
Орловское	0	0,02	1,38	27,2	45,4	25,4	0,75
Воронежское	0	0,21	0,52	7,33	40,86	51,08	0,49
Речной (р.Ахтуба)	0	0	0	20,2	48,5	31,3	0,68

раствор ($\text{NaOH}+\text{CaO}+\text{H}_2\text{O}$) и вновь смешивали материал. Полученные образцы показывали средние результаты при испытаниях на сжатие. В результате изменения рецептуры и определенных технологических приемов, удалось улучшить показатель по сжатию.

Исходя из рецептурного состава и для получения прочного и однородного сырка, имеющего определенные размеры, форму, нами был выбран метод полусухого прессования. Формование осуществлялось на гидравлическом прессе (усилие 160т.). Для более полного удаления воздуха и уменьшения «неравноплотности» в образцах была предпринята попытка многоступенчатого прессования. Большая прочность и плотность сырка обуславливают большую прочность обожженного изделия. Данные представлены на рис. 1.

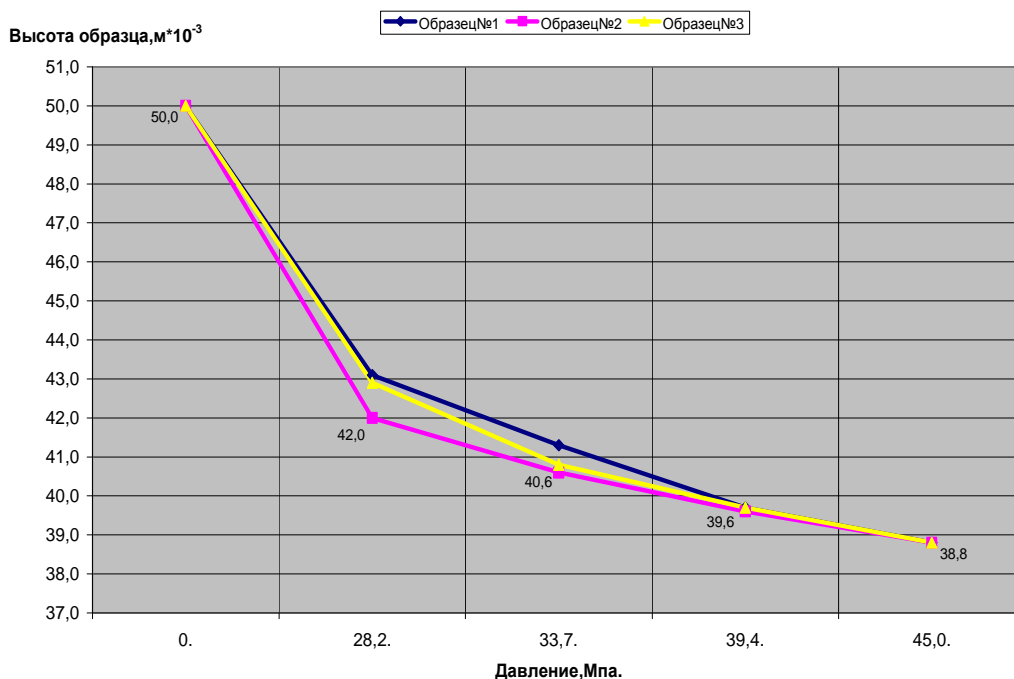


Рис.1. Зависимость высоты образца от удельного давления формования

Однако при таком способе прессования в дальнейшем возникли трудности при обработке образцов. С учетом рекомендаций [3] были сформованы образцы, применяя двухступенчатое прессование. В ходе проведения исследовательской работы была увеличена продолжительность приложения прессовой нагрузки, что положительно сказалось при испытаниях образцов на сжатие. Физико-механические характеристики образцов сравнивались с требованиями ГОСТ 530-95. Результаты работы представлены в таблице 2.

Результаты исследования

Таблица 2

Месторождение кв.песка	Давление, МПа.	Коэффициент сжатия, Ксж.	Физико-механические характеристики		
			Плотность, кг/м ³	Водопоглощение, %	Предел прочности при сжатии, МПа.
Требования ГОСТ 530-95			2,2	Не менее 8,0%	5,0-25,0
Орловское + Воронежское	36,5-39,42	1,17	1,78	13,0	11,3 (марка 125)
Орловское + Орловское	36,5-39,4	1,14	1,66	13,6	19,9 (марка 200)

Речной (р.Ахтуба)	Двухступенчатое прессование 28,2; 45,0	1,18	1,8	12,4	27,3 (марка250)

Как видно из результатов исследования, образцы, изготовленные из смеси песка Орловского и Воронежского месторождений показали невысокий результат при испытаниях на сжатие. Образцы, изготовленные из смеси 2-х фракций песка Орловского месторождения, показали лучший результат при испытаниях на сжатие. Однако получение измельченной фракции кв.песка вносит дополнительные трудности в технологический процесс. Использование обычного речного песка при изготовлении образцов, повысили показатели прочности при сжатии. На лучший результат по работе с речным песком, несомненно, повлиял специально разработанный режим термической обработки. После формования образцы подвергались сушке. Это было необходимо для удаления механически примешанной воды, вследствие чего образцы приобретали прочность. Следующим этапом в технологическом процессе был обжиг изделий. Который условно можно подразделить на следующие основные стадии: удаление механически связанной и гигроскопической воды, прогрев, собственно обжиг, выдержка при максимальной температуре, охлаждение обожженных образцов.

Как показал технико-экономический расчет, 1т. полученных образцов стоит 1500руб. На данный момент 1т. силикатного кирпича стоит 2000-2400руб. [2].

На основании проведенных исследований можно сделать следующий вывод, что производство изделий из кремнеземистой керамики является более эффективным при условии, что необходимо широко распространенное сырье. Это позволит создать производство кирпича на местном сырье.

Литература

1. Хвостенков С.И. Развитие производства силикатного кирпича в России.//Строительные материалы.2007.-№10.-С.4...8.
2. Августиник А.И. Керамика.- М.:Стройиздат.1975.-592с.
3. Нагибин Г.В. Технология строительной керамики.-М.:Высшая школа.1968.-357с.

ИЗУЧЕНИЕ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ОПЫТНЫХ ОБРАЗЦОВ ДЛЯ ВЫБОРА НАПОЛНИТЕЛЯ, УВЕЛИЧИВАЮЩЕГО ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОРЦЕШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ (С РЕШЕНИЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ)

Федяшин А.А., студент группы МТ-13

Научный руководитель к.т.н., доцент кафедры ВСТПМ Т.Н.Орлова, И.Ю. Орлов.

Волжский политехнический институт

(филиал) Волгоградского государственного технического университета

На предприятиях машиностроения в технологии обработки деталей имеется большой объем операций с применением методов обработки абразивным инструментом. Процесс обработки сопровождается съёмом материала, износом инструмента, подачей в зону обработки технологической жидкости, соответствующей характеристики. Это наиболее характерно при изготовлении подшипников. С течением времени на предприятиях накапливается значительное количество отходов в виде шлама,

достигающих в ряде случаев сотен тонн и более. Состав шламов определяется характеристикой абразивного инструмента, технологической жидкостью, маркой обрабатываемого материала. Этот процесс был изучен на ВПЗ г.Волжский. Предприятие приносит существенную долю вреда в загрязнение биосферы, причём доза маслосодержащих вод (отработанные водосмешиваемые СОЖ, утечки из смазочных систем и т.д.) составляет до 60% общезаводского стока. Разлив, разбрызгивание, закачивание СОЖ в подземные горизонты приводят к загрязнению почвы, водоёмов и воздуха..

Для решения проблем использования отходов на кафедре ВСТПМ были проведены следующие экспериментальные работы:

1.. Решение вопроса использования отходов производства ВПЗ в виде шламов путем извлечения абразивной составляющей ранее безвозвратно теряемой, с целью снижения себестоимости торцевшлифовальных кругов.

2.Изучение теплопроводности различных материалов, для использования его в качестве наполнителя, увеличивающего прочностные характеристики торцевшлифовальных кругов

Для решения вопроса переработки образующихся шламов была разработана технологическая цепочка, позволяющая получить материал, имеющий следующие качественные показатели (таблица 1,2):

Таблица1

Состав материала	Содержание, %
Абразивное зерно (25А,14А,минимальная доля54Си 63С)	5%
Металлическая стружка (Fe ₂ O ₃)	93%
Сколотые абразивные зёрна (обточка)	2%

Таблица2

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя
1	Внешний вид	Сыпучий порошок
2.	Содержание сульфидной серы, %	2,0
3	Содержание Fe ₂ O ₃ ,%	93
4	Содержание влаги, %	2,0

Известно, что абразивный инструмент, используемый в настоящее время для обдирочного шлифования с высокими скоростями при эксплуатации обнаруживает недостаточно высокую теплопроводность. По литературным данным для повышения теплостойкости абразивного инструмента на органической связке используются различные наполнители: пирит (1), частицы серебра (2), добавлением солей сернокислого аммония (3), фторбората калия (4). Известно, что возникающие при работе круга термические напряжения обусловлены его низкой теплопроводностью.

Для исследования теплопроводности изготавливались цилиндрические образцы с наружным диаметром 60мм, внутренним 18 мм и высотой 60 мм с различными добавками и термообрабатывались по режиму с максимальной температурой 180⁰С.

В перечень материалов для составление рецептов был включен регенирированный материал, являющийся переработанным шламом с химическим составом согласно таблице 2.

Рецептуры образцов, для определения теплопроводности.

Таблица 8

Наименование материала	Рецептура, % об.
	Образец

	1	2	3	4	5	6	7
Циркониевый электрокорунд	62	62	62	62	62	60	60
Увлажнитель- Жидкий бакелит	1	1	1	1	1	1	1
Связующее- СФП-0119А	24	24	24	24	24	25	25
Пирит	9	7	7	7	7	-	-
Регенерированный материал	-	-	-	-	1	-	10
Железный порошок	-	-	-	-	-	9	-
Фторборат калия	-	1	-	-	-	-	-
Хлористый натрий	-	-	1	-	-	-	-
Сернокислый аммоний	-	-	-	1	-	-	-
Негашеная известь	2	3	3	3	3	3	2
криолит	2	2	2	2	2	2	2
Плотность образцов ,кгс/м ³	3270	3220	3210	3220	3330	3340	3590

Теплопроводность определялась по методике. Разработанной ВНИИАШем на специальной установке с симметричным потоком тепла.

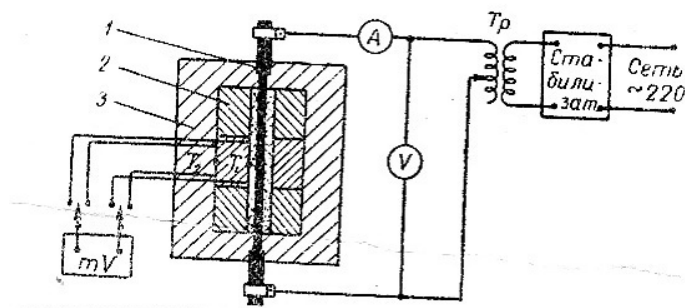


Рис.1

В установке тепловой поток создаётся силитовым или нихромовым нагревателем 1, расположенным внутри образца 2. Образец с нагревателем размещают в теплоизоляционной кожухе 3, выполненном из ультралегковеса марки БЛ-04.

Пространство между внутренней поверхностью образца и нагревателем, а также небольшие зазоры между образцом и кожухом заполняли кварцевым песком. Испытуемый образец состоял из трёх одинаковых по своим свойствам и размерам цилиндров. Плотно притертых друг к другу. В среднем цилиндре пропиливали канавки глубиной 1 – 1,5 мм, в них закладывали платино-родиево-платиновые термопары толщиной 0,3 мм, после чего канавки замазывали.

Для обеспечения симметричности теплового потока нагреватель устанавливали строго по оси цилиндров.

Нагрев образцов осуществлялся через стабилизатор и автотрансформатор. Величину теплового потока определяли измерением мощности тока посредством амперметра и вольтметра класса точности 1,0. Перепад температур между внутренней и внешней поверхностью образцов измеряли посредством вмонтированных термопар, потенциометра типа ППТН и зеркального гальванометра М-17/4.

Температура на горячей и холодной поверхностях цилиндров в течении 30 мин. Поддерживалась постоянной: отклонения результатов трёх измерений, приводимых через каждые 10 мин. от средней величины не превышали 1 – 1,5%, Затем температуру повышали, и после установления стационарного потока производили измерения.

Расчет коэффициента теплопроводности проводили по формуле:

$$\lambda_{t_{cp}} = \frac{0,864IV \ln \frac{r_2}{r_1}}{2\pi l(t_1 - t_2)} \left[\frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{град}} \right]$$

где I – сила тока, а; V – напряжение, в; r_1 и r_2 – расстояние горячих спаев термопар от оси цилиндра, м; l – длина рабочей части нагревателя, м; t_1 и t_2 – температура образцов на расстояниях r_1 и r_2 .

Теплопроводность образцов, рассчитанная по методу двух температурно-временных интервалов была занесена в таблицу 3.

Теплопроводность образцов, по методу двух температурно- временных интервалов
Таблица 3

№ рецептуры (состав рецепта в табл.№)	λ , $\frac{\text{В} \cdot \text{ч}}{\text{М} \cdot \text{град} \cdot \text{см}}$	λ , $\frac{\text{ккал}}{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{град}}$
1	0,57	0,47
2	1,89	1,69
3	1,65	1,46
4	1,51	1,41
5	1,87	1,68
6	2,67	2,22
7	3,11	2,52

По данным рецептам были изготовлены опытные образцы в виде восьмёрок и испытаны на определение предела прочности при разрушении. Данные представлены в таблице

Таблица 10

Наименование показателя	Единицы измерения	Номер рецепта					
		1	2	3	4	5	6
Разрушающее напряжение при растяжении	Кгс/см ²	121	115	129	129	131	139

Вывод: Наибольшей механической прочностью и теплопроводностью обладают образцы, изготовленные по рецептам №6, 7, где наполнителем является железный порошок, либо регенерированный материал.

Для изготовления торцешлифовальных кругов в качестве наполнителя был выбран регенерированный материал, позволяющий снизить себестоимость круга на 15% а также сделать шаг по решению экологической проблемы.

Литература

1. Патент Нидерландов № 133839. Опубликовано 17. 04.72.
2. Патент США № 3.547.609 (Norton Co). Опубликовано 15.12.70.
3. Цокур А. К. и др. Масса для изготовления абразивного инструмента. Авторское свидетельство № 595738. «Бюллетень изобретений», 1978, № 8.
4. Патент США №2. 468. 319. Опубликовано 18.11.67.

АНАЛИЗ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕТОНА НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ

Кудряшова Л.А., Крюков В.В. (студ. гр.СТ-1-15) руководитель к.т.н., доцент Т.К. Барабанщикова, кафедра ВСТПМ

Современная промышленность выпускает десятки тысяч наименований разнообразной продукции. В производство вовлекается во много раз больше исходного сырья, чем выпускается готовой продукции.

Актуальность проблемы рационального материалопотребления обостряется вследствие ограниченности или исчерпанности некоторых сырьевых ресурсов. Возникает необходимость их пополнения за счёт отходов производства. Рациональное использование сырья включает два направления: комплексное использование сырья путём разработки замкнутых технологических схем с полным использованием всех продуктов на основе современных достижений науки и техники; использование отходов промышленности [5].

Природное сырьё дорогостоящее, так как требуются большие затраты на его разработку, транспортировку и доработку для приведения в соответствие с требованиями ГОСТа. Поэтому в настоящее время всё актуальнее использование в керамическом производстве промышленных отходов, которые в ряде случаев представляют собой готовое сырьё. Введение вторичного сырья в состав масс для получения керамики делает производство ресурсосберегающим, менее дорогостоящим и в определённой степени способствует решению экологических проблем окружающей среды. Характерной особенностью большей части вторичного сырья во всех регионах России являются значительные колебания химического и минералогического составов. Недостаточная изученность, как самого сырья, так и его поведения в массах при термической обработке ограничивает широкое применение вторичного сырья в производстве керамических и огнеупорных материалов. Поэтому необходимы теоретические и экспериментальные исследования сырья с целью определения возможности его использования в различных технологиях [1].

Целью исследовательской работы является анализ физико-химических характеристик отходов машиностроительной отрасли и оценка возможности использования их как вторичного сырья для огнеупорной и керамической промышленности.

Бетон относится к материалам, без которого не обходится современное строительство. Каждый год производится более 2 млрд. м³ бетона на земном шаре. Только бетон - продукт производственной деятельности изготавливается в таких объемах.

Комиссия экспертов Европейского союза в докладе о перспективах развития строительства в Европе до 2025 года разработала критерии, которым должны отвечать наиболее прогрессивные строительные материалы. К основным критериям относятся: минимальное изъятие природных ресурсов при производстве строительных материалов и максимальное использование попутных продуктов (отходов) других отраслей; высокая прочность и долговечность; сочетаемость с другими видами материалов; перерабатываемость для строительных или иных нужд; экономичность; высокая эстетичность и архитектурные качества; экологичность и безопасность при производстве и эксплуатации.

Всем этим требованиям в наибольшей степени удовлетворяет бетон.

Следует указать на соответствующие положительные качества бетона как строительного материала: огромные, неисчерпаемые запасы исходного сырья для изготовления вяжущих и заполнителей; широкое использования техногенных отходов в качестве сырья для бетонов; влияния на плотность бетона за счет применения плотных или пористых природных и искусственных заполнителей; сравнительная простота технологического процесса изготовления железобетонных конструкций, а также его низкая энергоёмкость; влияние на строительные-технические свойства бетона путем применения различных модификаторов; технологическая и конструктивная совместимость со многими другими материалами.

Анализ состояния и основных направлений по совершенствованию производства строительных материалов указывает на преимущество развития технологий строительных бетонов со специфическими свойствами. Это достигается введением в бетон наполнителей с различными функциональными свойствами: тугоплавких и металлических наполнителей [3].

Механизм действия добавок из материалов мелких фракций карбида кремния, металлической дроби рассматривается нами на этапе становления структуры цементного камня в бетоне и приводит к изменению и улучшению физико-механических показателей.

Физико-механические свойства получаемых материалов в большой степени зависят от вида адгезионного взаимодействия матрицы и заполнителя.

Минеральные заполнители, наполнители и порошки обладают довольно высокой поверхностной энергией: от гипса- $3,9 \cdot 10^{-6}$ Дж до карбида кремния- $173,0 \cdot 10^{-6}$ Дж [4].

Большую роль в смачивании зерен минеральных заполнителей, играет степень шероховатости зерен, характер поверхности, наличие углублений и выступов.

Одним из направлений создания композиционных материалов является совмещение неметаллической матрицы с металлическим заполнителем [2,3]. Композиционные материалы, сочетающие металлический заполнитель и твердые прочные неметаллические армирующие компоненты, обладают совокупностью физико-механических и эксплуатационных свойств, так как, с одной стороны, металлический заполнитель позволяет изделию работать в условиях растягивающих и изгибающих напряжений, ударных нагрузок, повышенных температур, а с другой стороны, жесткий неметаллический каркас обеспечивает высокую прочность при сжатии.

Таким образом, неметаллическая матрица дополняет металлический заполнитель и получаемый композит превосходит по физико-механическим показателям исходные свойства заполнителя и матрицы. Удешевление композиционных материалов, по сравнению с металлическими изделиями обеспечивается за счет замены части металла менее дорогим неметаллическим компонентом.

Структурные изменения, происходящие в полуполучаемых массах в присутствии тугоплавких и металлических наполнителей в процессе модификации при получении композита строительного назначения, отражаются на структуре и свойствах получаемого материала.

С учетом полученных данных гранулометрического, микроскопического, химического анализов материалов были разработаны составы бетона.

Количество заполнителя, вводимого в состав традиционного бетона представлено в таблице 1.

Таблица 1- Заполнители композитов строительного назначения

НАИМЕНОВАНИЕ ЗАПОЛНИТЕЛЯ	№ СОСТАВА					
	1 ТРАД ИЦ	2	3	4	5	6
	СОДЕРЖАНИЕ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ, %					
Карбид кремния черный	-	-	-	38	18	10
Карбид кремния зеленый	-	-	-	-	20	10
Дробь металлическая	-	5	10	20	10	10

По разработанным составам бетона были изготовлены серии образцов-кубиков.

Значение показателя плотности бетонного композита увеличилось в среднем на 11 % от 1 до 6 состава (табл. 2).

Таблица 2-Результаты определения физико-механических показателей строительного композита

Физико-механические показатели	состав № 1	состав № 3	состав № 6	Изменение физико-механических показателей
1	2	3	4	5
Плотность, г/см ³	1,77	2,07	2,2	Увеличение на 11%
Пористость, %	21,4	13,7	14,3	Снижение на 47%
Предел прочности при сжатии, МПа	20,6	18,9	27,2	Увеличение на 27,6%
Водопоглощение, %	13,0	6,6	7,1	Снижение на 40%

По результатам исследования влияний материалов карбида кремния на показатель пористости видно, что наблюдается тенденция снижения пористости от величины 21,4 % до 12,1 %. Средняя величина пористости по составам 4 – 6 составила 13,4 %, что составляет 47 % снижения показателя.

Исследование влияния продуктов взаимодействия поверхностных примесей карбида кремния и компонентов связки проведены посредством испытаний образцов-кубиков на предел прочности при сжатии и термическую стойкость. Теоретическое обоснование и физико-химическая модель формирования карбидокремниевой композиции подтвердились увеличением данных показателей.

От первого до шестого состава видна тенденция увеличения показателя предела прочности при сжатии от 20,6 МПа до 27,2 МПа, термическая стойкость увеличилась в 7 раз.

Анализ влияния введения наполнителей на физико-механические показатели виден из сравнения результатов испытаний на водопоглощение составов 1, 2 – 6. Величина показателя водопоглощения снизилась в 2 раза от 1 состава к 6.

По результатам проведенных испытаний состава 3 и 6 в сравнении с 1 составом (табл. 3), было предложено взять за основу температурно-влажностный режим набора прочности бетона плотной структуры на портландцементе. Основной набор прочности идет в первые 7 суток твердения строительного композита.

Таблица 3-Физико-механические показатели бетона в процессе твердения

Физико-механические показатели	Режим твердения бетона, состав 6			
	7 суток	28 суток	7 суток	28 суток
Плотность, г/см ³	1,91	1,96	1,98	1,97
Пористость, %	21,6	20,1	18,4	21,0
Предел прочности при сжатии, МПа	26,5	26,5	28,7	25,9
Водопоглощение, %	11,4	10,3	9,345	10,6
Размер образцов – кубиков	70×70×70 мм		100×100×100 мм	

Таким образом, выполненные исследования показали эффективность введения в состав бетона заполнителя из материалов карбида кремния и металлической дроби на свойства бетона и позволили определить оптимальное их соотношение.

Литература:

1. Барабанщикова, Т. К. Исследование возможности использования вторичного сырья в составе строительных композитов / Т. К. Барабанщикова [и др.] // Вестник

Саратовского государственного технического университета. – 2007. – №1 (23). – Вып. 1.– С. 89 – 92.

2. Барабанщикова, Т.К. Оптимизация состава бетона с использованием заполнителей на основе отходов предприятий Волгоградской области / [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Т. К. Барабанщикова. – Волгоград, 2007. – 18 с.

3. Барабанщикова, Т.К. Оценка физико-механических показателей бетона на основе техногенных отходов / Т. К. Барабанщикова [и др.] // Естественные и технические науки. – М., 20014. - №3(71). –С. 193-196.

4. Грушко, И. М. Влияние комплексных добавок на прочность бетона / И. М. Грушко, Э. В. Дегтярева // Строит. материалы и конструкции. – 1985. – № 3. – С. 33-35.

5. Павлов, В. Ф. Способ вовлечения в производство строительных материалов промышленных отходов [Текст] / В. Ф. Павлов // Строительные материалы. – 2003. – № 8. – с. 28 – 30.

ВЛИЯНИЕ ПРОФИЛЯ АРМАТУРЫ НА ЕГО СОВМЕСТНУЮ РАБОТУ С БЕТОНОМ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Миронов Сергей Александрович студент группы СТ-13,руководитель Гнедаш
Евгений Евгеньевич ст. преп. кафедры ВСТПМ
Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета

Первым видом арматуры периодического профиля, появившейся в конце 40-х годов, была сталь класса А-II.

Применение данного вида арматуры в железобетонных конструкциях вместо гладких стержней из стали Ст3, потребовало значительного увеличения ее сцепления с бетоном, что было обеспечено за счет периодического профиля.

Чуть позже был разработан ГОСТ 5781-51 который предусматривал выпуск арматуры периодического профиля диаметром 12-32 мм из стали марки Ст5 группы А.

Одновременно с этим, происходила апробация применения проволочной арматуры периодического профиля.

Работы по исследованию поведения стержневой и проволочной арматуры периодического профиля в железобетонных конструкциях и создали условия для ее массового производства и применения.

Вплоть до 1987 г периодический профиль стержневой арматуры не менялся. Прутки арматуры с профилем по ГОСТ 5781-82 представляют собой круглый профиль с двумя продольными ребрами и поперечными выступами, идущими по трехзаходной винтовой линии.

Для стержней 6 и 8 мм допускаются расположение выступов по одно- и двухзаходным винтовым линиям. Арматурная сталь класса А300 (А-II) имела выступы, идущие по винтовым линиям с одинаковым заходом на обеих сторонах профиля, а арматурная сталь класса А400 (А-III) и других более прочных видов (А600-Ат1200) имеет выступы по винтовым линиям, имеющим с одной стороны правый, а с другой — левый заходы.

Выбор конструкции и геометрических размеров профиля для арматурной стали является сложной технологической задачей в связи с тем, что при этом должны удовлетворяться многочисленные и противоречащие друг другу требования.

Обеспечение наилучших условия совместной работы арматуры с бетоном в обычном железобетоне требует необходимого для данного класса стали наибольшего усилия сцепления и наименьшей длины анкеровки при одновременном сохранении механических свойств и высокого предела выносливости.

Сравнительный анализ требований зарубежных норм к периодическому профилю показал, что все страны Европы и большинство стран мира выпускают арматуру с серповидным периодическим профилем, в котором поперечные выступы сходят на нет и не пересекаются с продольными ребрами (см. рис. 1).

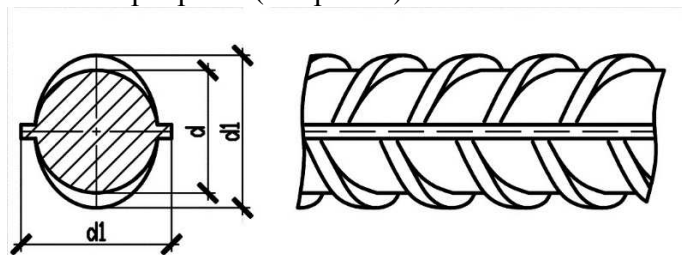


Рисунок 1 – Периодический серповидный профиль

За счет этого ликвидируются концентраторы напряжений в местах пересечения продольных ребер и поперечных выступов и снижается расклинивающее действие профиля - на бетон.

Исследования многих авторов доказали значительное влияние геометрии периодического профиля на механические свойства арматурной стали.

Общие закономерности влияния геометрии периодического профиля на механические свойства арматурной стали можно с некоторыми упрощениями сформулировать следующим образом. Чем чаще поперечные выступы, больше их пересечений с продольными ребрами и меньше радиус сопряжения с телом стержня, тем ниже:

- сопротивление стали многократным нагрузкам (выносливость) и динамическим нагружениям;
- пластические свойства арматуры и сопротивление хрупким разрушениям при низких отрицательных температурах;
- статическая прочность (временное сопротивление и предел текучести);
- сопротивление стали коррозионному растрескиванию;
- технологичность переработки в строительстве.

По этим причинам высокопрочную напрягаемую сталь при натяжении на бетон в ответственных сооружениях таких, как мосты и т.п., во многих странах используют в виде гладких стержней.

Конструкция периодического профиля в значительной мере определяет эффективность производства арматурной стали и на металлургических предприятиях.

Уменьшение концентраторов на поверхности арматурного прутка при переходе на серповидный профиль увеличивает в 1,5 раза стойкость калибров (прокатных валков) и соответственно уменьшает затраты на прокатку арматуры.

Периодический профиль должен обеспечивать возможность различать по его внешнему виду класс прочности стали, завод-изготовитель и страну, где произведена арматурная сталь.

В зарубежных и международных стандартах оценка эффективности профиля обычной арматуры производится по относительной площади смятия — f_r ;

где d - номинальный диаметр арматуры; t — шаг поперечных выступов; $F_{см}$ — площадь смятия, определяемая как проекция поперечных выступов профиля на плоскость, перпендикулярную оси арматурного стержня.

Нормируемая минимальная величина f_r в большинстве зарубежных стандартов для стержней диаметром до 10 мм составляет 0,039-0,048, а для арматуры диаметром 12-40 мм - 0,048-0,06.

Для напрягаемой арматуры требуется минимальная распорность профиля, чтобы не происходило продольное раскалывание бетона при передаче преднапряжения, и

противоречащие этому — возможно меньшая длина зоны передачи преднапряжения на бетон.

В результате сильного расклинивающего воздействия (распора) при передаче усилия натяжения на бетон стержней высокопрочной стали с профилем продольные трещины в бетоне образуются при $\sigma_{con} > 500 \text{ Н/мм}^2$. Поэтому в торцах изделий, изготавливаемых с натяжением на упоры арматурной стали классов Ат800(Ат-V)-Ат1000(Ат-VI) достаточно часто наблюдаются продольные трещины.

Для компенсации этого приходится применять дополнительное конструктивное армирование в виде сеток, каркасов, спиралей и т.п. Однако это не предотвращает образование трещин, а лишь препятствует их раскрытию и развитию по длине изделий.

Первые сообщения о поперечном давлении арматуры на бетон, являющегося причиной раскалывания бетона сделаны в начале 60-х годов в ВНИИ железобетоне.

Установлено, что трещины появляются при определенной величине взаимных смещений арматуры и бетона и развиваются от углов рабочих площадок выступов, т.е. от зоны концентраций напряжений.

Направление развития трещин зависит от высоты поперечных выступов. Если выступы невысокие и площадь смятия мала, то возникающие трещины развиваются в поперечном направлении. При увеличении высоты выступов увеличивается площадь смятия, трещины направлены ближе к оси стержня и их появление отмечается существенно раньше.

Плавный профиль поперечных выступов или их наклонное расположение приводит к появлению одновременно множества мелких трещин локального характера.

Таким образом, интенсивность поперечного давления арматуры на окружающий бетон зависит в основном от конструкции периодического профиля, что подтверждается многими исследованиями.

Опыты, проведенные в НИИЖБ на специально изготовленных образцах с различной геометрией профиля, показали, что минимальная распорность наблюдалась у профилей с наиболее низкими редко расположенными выступами. Наибольшая распорность наблюдалась у профилей с редкими высокими выступами, активно вовлекающими в работу бетон в околоарматурной зоне. Подобный же вывод сделан также в работе на основании результатов широкого экспериментального исследования сцепления с бетоном стержневой арматуры больших диаметров (20-40 мм).

Следует отметить, что рассмотренные выше исследования проводили на образцах с ненапрягаемой арматурой, и изучалась распорность при выдергивании стержней из бетона.

При применении напрягаемой арматуры передача усилия натяжения на бетон вызывает ее втягивание в бетон. Поэтому необходимо было специально изучить влияние геометрических параметров профиля на распорность в образцах с напрягаемой арматурой.

Нарушение сцепления арматуры с бетоном как вследствие продольного раскалывания бетона в преднапряженных железобетонных изделиях, так и вследствие недостаточной анкеровки арматуры в обычных элементах могут приводить к разрушению железобетонного изделия по наклонному сечению, что, как правило, снижает его прочность по сравнению с прочностью по нормальным сечениям и является нежелательным. Однако применение арматуры с кольцевым профилем из-за его распорности повышает вероятность такого разрушения для преднапряженных изделий.

Изучением совместной работы арматуры с бетоном, построением теории сцепления и установлением оптимальных размеров периодического профиля в нашей стране занимались очень многие исследователи.

В 1985-1992 гг. НИИЖБ совместно ведущими российскими институтами и металлургическими предприятиями провел комплексные исследования влияния геометрических размеров периодического профиля на свойства арматурной стали и ее совместную работу с бетоном. На основании этих работ были определены оптимальные

размеры серповидного периодического профиля, подготовлены ТУ 14-2-949-91, а затем СТО АСЧМ 7-93 и ГОСТ 10884-94 и начато массовое промышленное производство арматуры с таким профилем.

Литература:

1. Мадатян С.А. Стержневая арматура железобетонных конструкций. М. ВНИИНТПИ, 1991. - 75 с.
2. Гвоздев А.А. Состояние и задачи исследования сцепления арматуры с бетоном//Бетон и железобетон. 1968. № 12. — С. 3-5.
3. Холмянский М.М. Контакт арматуры с бетоном. М.: Стройиздат, 1981. 184 с.
4. Мулин Н.М. Коневский В.П., Судаков Г.Н. Новые типы профиля для стержневой арматуры//Всб.трудов НИИЖБ. Эффективные виды арматуры для железобетонных конструкций. М.1970. С. 16-45.
5. Арматура нового периодического профиля и ее использование на выносливость и сцепление с бетоном/Рискинд Б.Я., Масленников В.Н., Кучер Б.В., Шорникова Г.Н.//Железобетон и железобетонные конструкции. УралНИИстройпроект, 1967. — С. 51-54.
6. Еврономы. EN 10138. Prestressing steel. Parts 1,2,3 и 4. CEN. 1999. — 58 p.
7. Стандарт ISO/DIS 6935-2. Steel for the reinforcement of concrete. Part 2. Ribbedbars. 1990.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО БУДУЩЕГО

С.С. Григорьев, студент группы СТ-1-14, И.В. Башкирцева к.т.н., доц. каф. ВСТПМ
*Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета*

С тех пор как человек вышел из пещер, и начал строить своё жилище самостоятельно, прошли века, сменялись эпохи. Множество культур оставили свой след в архитектуре и зодчестве.

Люди проектировали не просто дома, учитывая все современные технические возможности, они пытались свой ум ради эстетики, пытаясь создать великое. И даже сейчас, это великое можно увидеть в поселениях которым насчитывается несколько веков. Все архитектурные, зодческие или технические особенности прошлых веков можно лично изучить, достаточно остановиться на улице и обратить внимание на окружающее вас пространство.

И это касается не только домов, посмотрите под ноги. В крупных городах можно встретить мостовую, которая не только аккуратно вписывается в общий облик улиц, но и несёт историческую ценность, так например, как Красная площадь. Брусчатка на ней появилась впервые в 1930-м году. Покрытия не раз перекладывали, не меняя его облика, чтобы оно оставалось в работоспособном состоянии.

Но если обратить внимание на планы городов, не сложно заметить, что стройка велась хаотично, из-за того что в планах градостроительной застройки не учитывалось перспективное развитие территорий. В связи с чем сейчас люди в городах получают массу неудобств, это: загруженные дороги, высокая плотность застройки, нерациональная система расселения и многое другое.

Подобный факт является показателем не дальновидности людей. Но и их можно понять, не так давно человечество и представить не могло, что у каждого в кармане окажется устройство имеющее доступ ко всей известной информации, которое ещё будет являться средством коммуникации между людьми на расстоянии. Так и наши предки

представить не могли, что по узким улочкам будут ездить машины или что количество людей проживающих только на одной улице возрастёт в разы.

Примером могут быть узкие улицы Санкт-Петербурга, ширина некоторых едва достигает десяти метров, а самая узкая Соловьёвский переулок (рис.1) шириной всего 5.6 метров. Из-за высокого уровня загруженности этих дорог, не редко они являются ловушками для жителей культурной столицы. Подобные дорожные заторы порой становятся фатальными для жителей проживающих вблизи, так как спец. транспорт скорой медицинской помощи или противопожарной службы не может добраться быстро до места назначения.

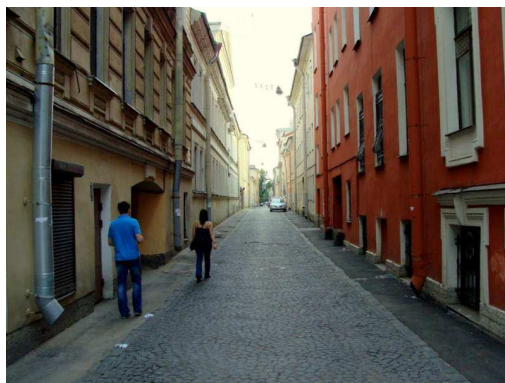


Рисунок 1. Соловьёвский переулок Санкт-Петербург.

По причине плотной застройки невозможно разместить в уже отстроенных районах элементы инфраструктуры: детские сады, школы, больницы, спортивные комплексы и т.п. Это способствует перенасыщению уже имеющихся дошкольных образовательных учреждений, школ. Загруженную работу медицинских центров.

Но возможно ли заблаговременно избежать подобных проблем проектируя новый район города или сам город? Есть ли возможность построить город который в будущем не будет обременять своих жителей?

Одним из видов будущей застройки может стать проектируемая круговая конфигурация района[3] или возведение новых городов по этому принципу, так как требует меньших энергетических затрат на своё содержание. Но желательно требует под застройку равнинный участок.

Не стоит путать проектируемую круговую конфигурацию с концентрично-круговыми формами городских планов, застройка которых берёт начало от стихийного развития города вокруг первичного ядра, исторически представляющего укрепление, крепость.

Круговая конфигурация старается приблизить все части района к центру, где к примеру для микрорайона можно расположить медицинские центры или образовательные учреждения.

Для города в центрерасполагаются все государственные органы власти, сконцентрированные в одном месте (рис.2). Сам город разделен на определённые части, которые выполняют возложенные на них функции, как: производственную, жилую, экономическую, научно-образовательную, культурно-просветительную и другие.

Рисунок 2. Город круговой конфигурации, The Venus Project.



В каждой части города имеется медицинский центр способный обеспечить необходимую помощь людям находящимся вблизи него, магазин с продуктами и товарами разного назначения, учреждения правопорядка. В жилой части города дополнительно располагаются спортивные комплексы, школы, детские сады. В научно-образовательной части города располагаются высшие учебные заведения и исследовательские комплексы. В экономической части располагаются магазины с более широким или узконаправленным ассортиментом (например строительные или вещевые магазины), банки, организации предлагающие свои услуги и т.п.

Отдельную часть стоит уделить и транспорту, а точнее парковочным местам и дорогам. Уже сейчас строят подземные паркинги или сооружают специальные здания под парковки. Но мест всё равно не хватает, это приводит к тому, что люди оставляют свои автомобили в неполюженных местах, чаще создавая заторы или блокируя тротуарные дорожки.

Стоит учесть ежегодно увеличившиеся количество автотранспорта, при проектировании транспортных систем и организации парковок. Ошибка допущенная в проектировании может повлечь за собой уже существующую проблему, проблему пробок на дорогах.

При проектировании города круговой конфигурации есть возможность избежать высокую загруженность дорог не только увеличив ширину проезжей части, увеличив количество полос для движения, но и провести транспортные сети по направлению сторон света (рис.2) и между ними, с последующим разветвлением. Подобное расположения дорожной сети рационально распределит нагрузку по ней.

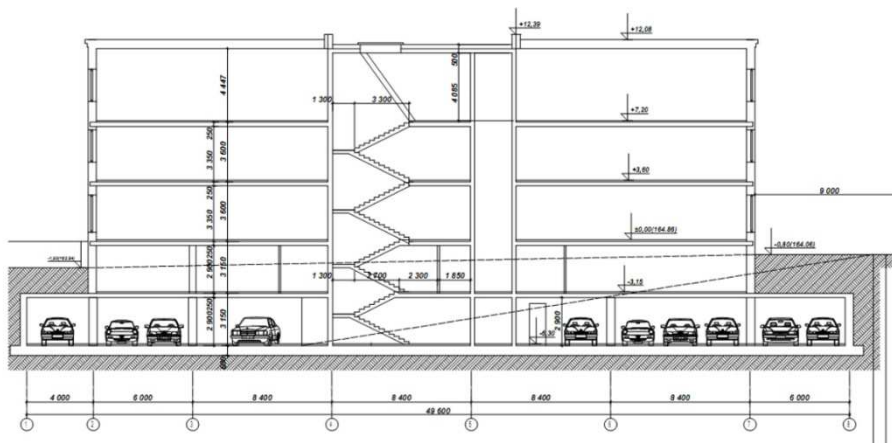
Дорожные многоуровневые транспортные развязки (рис.3) уже сейчас используются в множествах городах. Подобные способы разгрузки транспортных сетей отлично зарекомендовали себя, так как при изменении направления при движения транспорта не происходит остановки или замедление потока. Их использование нужно



учитывать.

Рисунок 3. Многоуровневая развязка в Лос-Анджелесе

В проектировании городов и районов в будущего следует позаботиться не только о том чтобы парковки были, но и сделать их не заметными для глаза. Возможно подземный паркинг (рис.4) станет лучшим вариантом, так как над ним можно разбить парк или



спроектировать здание.

Рисунок 4. Фронтальный разрез здания с подземной парковкой.

А эстетическая визуализация городского пространства положительно влияет на условия жизни городского населения. Не стоит возводить типовые здания, одноликие коробки, выполняющие только свою цель. Город должен состоять из разнообразных масс, если хотим, чтобы он доставлял удовольствие взорам. Пусть в нём совокупится более различных вкусов. Пусть в одной и той же улице возвышается и мрачное готическое, и обременённое роскошью украшений восточное, и колоссальное египетское, и пронизанное стройным размером греческое. Пусть в нём будут видны: и легко выпуклый млечный купол, и религиозный бесконечный шпиг, и плоская итальянская крыша, и четырёхгранная пирамида, и угловатый обелиск. Пусть как можно реже дома сливаются в одну прямую стену, но клонятся то вверх, то вниз. Город нужно строить таким образом, чтобы каждая часть, каждая отдельно взятая масса домов представляла живой пейзаж.

В градостроительстве должны учитываться все тонкости: как технологические, так и психология человека, для этого необходимы команды разных специалистов, таких как социологи, материаловеды, экологи, системные инженеры, психологии т.д. При грамотных расчётах и точного исполнения планов застройки, уже сегодня можно возводить особенные по технической составляющие и социальной части районы и города.

Литература

1, Рефераты, курсовые, дипломные, конспекты, лекции. [Электронный ресурс]2006 год URL: <http://allrefs.net> (дата обращения: 28.05.2017)

Ссылка на web-страницу [Электронный ресурс] // Плюсы и минусы массовой застройки - Реферат, раздел Искусство2006 URL: <http://allrefs.net/c17/1aqkw/p5/> (дата обращения: 28.05.2017)

2 Файловый архив для студентов. [Электронный ресурс]URL: <http://www.studfiles.ru/>(дата обращения: 28.05.2017)

Ссылка на web-страницу [Электронный ресурс] // Современные функции города. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/6148659/page:4/>(дата обращения: 28.05.2017)

3 Проектирование будущего. [Электронный ресурс]URL: <http://designing-the-future.org/>(дата обращения: 28.05.2017)

Ссылка на web-страницу [Электронный ресурс] // Документальные фильмы Проект Венера URL: <http://designing-the-future.org/dokumentalnii-filmi-proekt-venera/> (дата обращения: 28.05.2017)

4 Аналитика культурологии | Электронное научное издание [Электронный ресурс]URL: www.analiculturolog.ru (дата обращения: 28.05.2017)

Ссылка на web-страницу [Электронный ресурс] // Эстетическая визуализация городского пространства. URL: http://www.analiculturolog.ru/journal/archive/item/463-article_46-4.html (дата обращения: 28.05.2017)

ИНОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВОЗМОЖНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ

Крахмалева А.С., Пантелеев А.С. (студ. гр.СТ-1-15) руководитель к.т.н., доцент Т.К. Барабанщикова, кафедра ВСТПМ
Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета

Сложная экологическая обстановка в стране в значительной мере является следствием постоянного увеличения количества промышленных и бытовых отходов и неудовлетворительной их переработке.

Конечно, оптимальное решение проблемы состоит в разработке и внедрении в производство малоотходные технологии.

В связи с этим важнейшей задачей современных хозяйственных руководителей является организация переработки отходов с целью их обезвреживания и рационального использования.

Многие используемые и в наше время технологии сохраняются без принципиальных изменений в течение многих десятилетий, а многократное увеличение объемов производства промышленной продукции сделало образующиеся при этом отходы опасными для окружающей среды.

Производственная деятельность человека связана с использованием разнообразных природных ресурсов, которое сопровождается изменением их состояния и объемов. Снижение их качества и (или) уменьшение их количества - реальный фактор современности.

Подсчитано, что на производство промышленной продукции расходуется всего 1/3 потребляемых сырьевых ресурсов, а 2/3 утрачивается в виде побочных продуктов и отходов. При отсутствии в городах индустрии их переработки, необходимо наведение элементарного порядка в хранении, перемещении и использовании сырья и энергии, а также стимулировании создания новой ресурсосберегающей техники и технологии.

Ресурсосберегающая технология – такая организация производства, при которой отходы сведены к минимуму и перерабатываются в реальные вторичные материальные ресурсы (ВМР) [5].

Как известно, важнейшие научно-технические решения находятся на стыке наук. Разработка ресурсосберегающих технологий не является в этом смысле исключением.

Волжский политехнический институт, а в частности кафедра «Строительство, технологические процессы и машины» одним из направлений исследовательских работ считает постановку и проработку задач детального изучения химического и минералогического состава отходов промышленных предприятий Нижневолжского региона. Представляет интерес анализ лома огнеупорных футеровок, продуктов абразивной обработки, золы и шлака тепловых электростанций, полимерных отходов химической промышленности.

Технология переработки отходов базируется на механических, гидродинамических, тепловых, диффузионных, химических, биохимических процессах. В реальной технологии утилизации отходов сочетаются различные способы воздействия на них.

Механические методы широко применяются при подготовке отходов: измельчении, агрегировании, сепарации и т.д.

Гидродинамические используются для разделения смесей отходов и перемещения их в различных аппаратах. Эти методы часто сочетаются с тепловыми, механическими, физико-химическими процессами.

Тепловые процессы являются неотъемлемой частью многих способов переработки отходов и используются при их сжигании и пиролизе, а также при различных процессах, в результате которых имеет место выделение и утилизация тепла или необходимость охлаждения отходов и продуктов их переработки.

Диффузионные процессы лежат в основе таких способов утилизации отходов, при которых осуществляется перенос массы вещества путем дистилляции, сорбции, сушки, кристаллизации и других процессов. Они, как правило, сочетаются с тепловыми и механическими, а иногда, и с химическими процессами.

Химические методы обработки используются при окислении и восстановлении отходов, переводе материала из одного физического состояния в другое, для изменения

каких-либо характеристик веществ и т.д. Они сочетаются с тепловыми, гидродинамическими, диффузионными механическими процессами [4].

Биохимические методы применяют для утилизации отходов с помощью микроорганизмов. Это наиболее сложные процессы, при их реализации используются и другие рассмотренные выше способы обработки отходов. Они сочетаются с химическими, гидродинамическими и механическими процессами.

Современная промышленность выпускает десятки тысяч наименований разнообразной продукции. В производство вовлекается во много раз больше исходного сырья, чем выпускается готовой продукции.

Из отраслей, потребляющих промышленные отходы, наиболее емкой является отрасль производства строительных материалов, доля сырья которой в себестоимости продукции достигает 50% и более.

Основными «производителями» многотоннажных отходов являются: горнообогатительная, металлургическая, химическая промышленности, энергетический комплекс, промышленность строительных материалов, агропромышленный комплекс, лесная и деревообрабатывающая, текстильная промышленность, бытовая деятельность человека. Наряду с термином «отходы производства», используются такие термины, как «побочные продукты промышленности», «вторичное сырье», «попутные продукты».

Нами был произведен химический анализ некоторых отходов и «хвостов» производств.

Таблица 1 – Результаты химического анализа отходов и «хвостов» производств

Наименование материала	Определяемый компонент, %							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O
1. Черепок абразивного инструмента: зерна – 46,2%, связки – 53,8 %	28,7	15,7	0,58	0,74	0,06	0,51	0,32	0,59
2. Шламы механической обработки деталей: связующее – 5,3 %, металлическая стружка – 96 %	–	–	98,7	–	–	–	–	–
3. Бой бетонных строительных конструкций	39,1	1,8	0,90	16,7	3,8	–	–	–
4. Шламы абразивного производства (зерно 40 – 80 %)	14,5	2,8	1,5	0,9	1,2	–	–	–
5. Пемза (переработка)	88,9	2,1	1,0	0,07	0,12	0,06	–	–
6. Продукт механической обработки инструмента	3,8	89,6	0,4	0,3	0,35	–	0,50	0,45
	23,8	60,8	1,7	1,9	2,1	–	3,2	2,8
7. Стеклобой и отходы стекловолкна	53,0	15,0	0,4	17,0	4,0	–	0,3	0,19

Анализируя химический состав материала, и сравнивая его с продуктами минерального происхождения можно рассматривать различные возможности технологий дальнейшей утилизации отходов.

Значительная роль во всех ведущих отраслях народного хозяйства страны отведена науке, призванной усилить внимание к техническому совершенствованию производства и, в частности, к созданию прогрессивных технологий в строительной индустрии при оптимальных расходах материальных и энергетических ресурсов.

Нами предложена комплексная оценка строительного композита на основе техногенного сырья (рис. 1) [1-3].

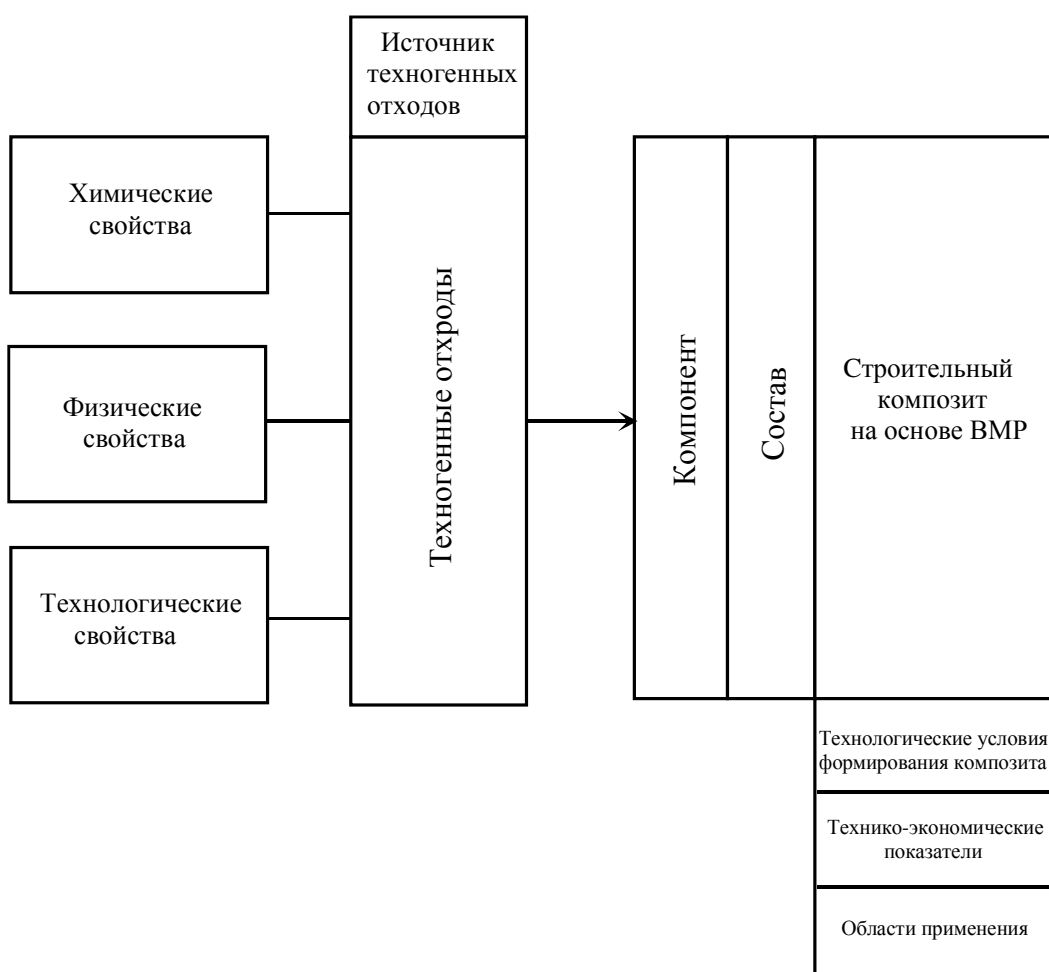


Рисунок 1- Комплексная оценка строительных композитов на основе техногенного сырья

Литература:

1. Барабанщикова, Т. К. Исследование возможности использования вторичного сырья в составе строительных композитов / Т. К. Барабанщикова [и др.] // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2007. – №1 (23). – Вып. 1.– С. 89 – 92.
2. Барабанщикова, Т.К. Оптимизация состава бетона с использованием заполнителей на основе отходов предприятий Волгоградской области / [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук / Т. К. Барабанщикова. – Волгоград, 2007. – 18 с.
3. Барабанщикова, Т.К. Оценка физико-механических показателей бетона на основе техногенных отходов / Т. К. Барабанщикова [и др.] // Естественные и технические науки. – М., 20014. - №3(71). –С. 193-196.
4. Грушко, И. М. Влияние комплексных добавок на прочность бетона / И. М. Грушко, Э. В. Дегтярева // Строит. материалы и конструкции. – 1985. – № 3. – С. 33-35.
5. Павлов, В. Ф. Способ вовлечения в производство строительных материалов промышленных отходов [Текст] / В. Ф. Павлов // Строительные материалы. – 2003. – № 8. – с. 28 – 30.

К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ЖИЛОГО ДОРА НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ВОЛЖСКОГО

Варакин Матвей Андреевич студент группы СТ-13,
руководитель Прокопенко Вячеслав Валентинович к.т.н., доцент каф. ВСТПМ
*Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета*

Время формирования жилого двора относят конец XVIII – начало XIX веков. Это связано с появлением первых многоквартирных домов повышенной этажности. Первоначально территория двора имела только хозяйственное назначение и не выполняла каких-либо других функций. В начале XX века в нашей стране меняется идеология общества. С изменением политического строя меняется отношение к многоквартирным жилым постройкам. Появляется такой вид организации жилого пространства, который называется коммуной. Это четырех и пяти этажные дома, в которых была общая кухня, столовая, прачечная, детские сады. Все это были небольшие достройки к основному дому. А двор по-прежнему не рассматривался местом отдыха, такой вид застройки выполнял другую функцию – функцию постоянного общения и взаимодействия жильцов друг с другом.

В Москве в 1921 г. было 865 бытовых коммун. В 1933 году, после принятия Афинской Хартии, в России начинается переход к принципу точечной застройки многоэтажными домами и организации территории по принципу функционального зонирования, это сопровождается увеличением размеров кварталов, плотности застройки, размеров дворового пространства, интервалов между архитектурными единицами.

За полвека существования город Волжский увеличился примерно в 5 раз. Это не стихийно возникшая территория, а результат социального, экономического, политического архитектурного и градостроительного роста территории. С точки зрения градостроительного развития, город Волжский является примером реализованного проекта создания нового советского человека. Прежде всего, это выражено в материальном равенстве, которое четко отображено в организации единой, четко вываренной жилой ячейки. Жилую среду города Волжского формируют в основном 3 вида застройки:

- периметральная (рисунок 1) – здания располагались вдоль красной линии по всему периметру границ межмагистральной территории. С помощью этого приема создавались простые композиции с замкнутым внутренним пространством);

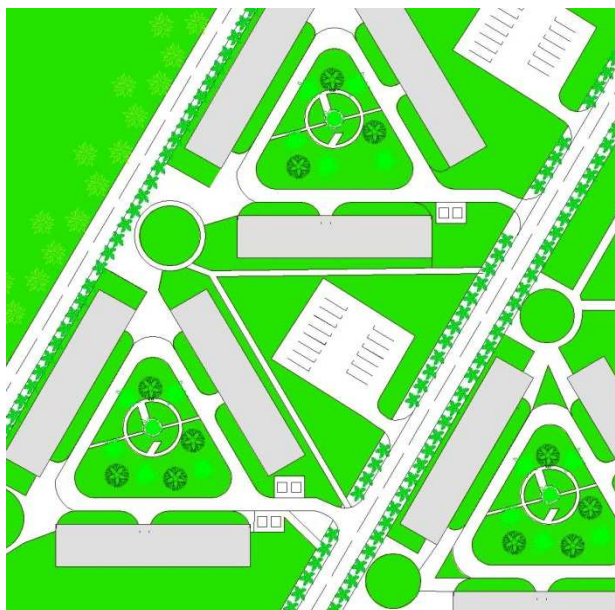


Рисунок 1. Периметральная застройка.

- групповая застройка (рисунок 2) – сочетание нескольких групп домов на территории одного квартала или микрорайона;

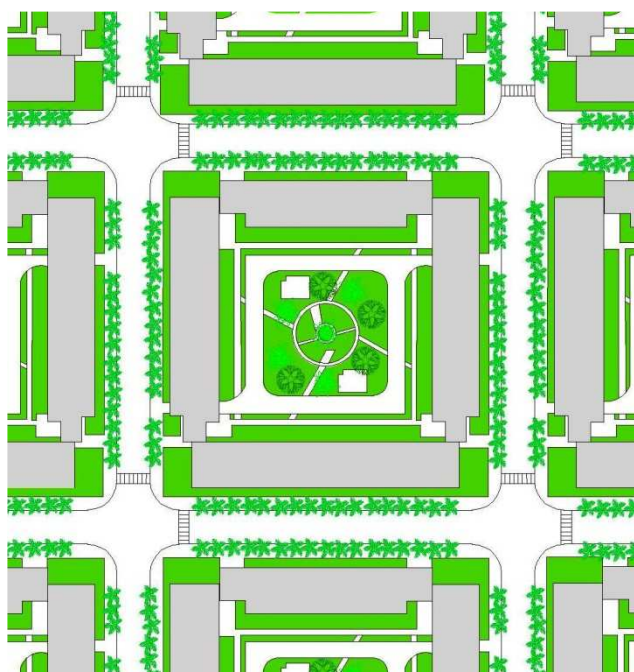


Рисунок 2. Групповая застройка

- строчная застройка(рисунок 3) – характерна одинаковой ориентацией всех зданий застраиваемой территории;

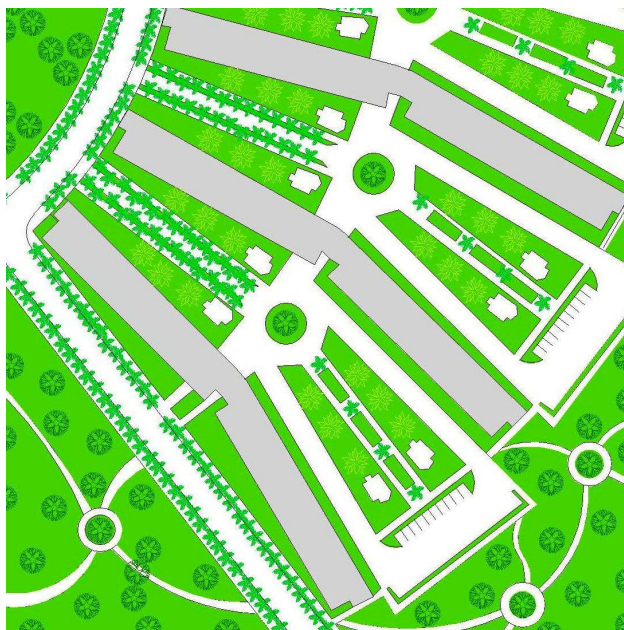


Рисунок 3. Строчная застройка

Застройка микрорайонов города Волжского не отвечает всем требованиям комфортного проживания.

Так называемый «Старый город» формировался замкнутыми периметральными жилыми группами, которые с точки зрения восприятия по своим размерам соразмерным человеку. Новая часть города Волжского это большие пространства, как правило смешанной застройки, которые сложно освоить психологически – они остаются чужими, большие общественные дворы сложно очеловечить в связи с нехваткой денежных средств. Многоэтажная застройка чаще всего монотонна и оказывает подавляющее влияние на людей.

В Европе в 1970-е годы наблюдается переход от микрорайонной застройки к квартальной. В 1960 годах в России тогда считали микрорайон новым свежим взглядом, вместо небольших «капиталистических» кварталов – огромные территориальные единицы, жилые микрорайоны. Однако в 1960-е – 1970-е года Европа стала отказываться от такого типа застройки, переходя на квартальный, где размеры квартала составляли примерно 100 на 100 метров, а высота зданий – 5-9 этажей. На первых этажах – кафе, рестораны и магазины. Особенность квартальной застройки в том, что она четко разделяет публичное (улицы, бульвары, площади) и приватное пространства. Приватное пространство располагается в глубине квартала и доступно только его жителям. Сейчас это классическая схема застройки в европейских городах.

Начало XXI века осмысливается учёными как время переоценки ценностей, поиска новых путей цивилизационного развития. Формируется новое направление создание целостного аксиологического подхода к средовой проблематике, разрабатываются основные принципы этого подхода с позиций гармонизации и оптимизации, обусловленных пониманием дворовой территории как культуры образующей сферу современного мира.

Дворовые пространства становятся другими, возникает большое разнообразие средовых ситуаций, предлагаемых архитекторами. Наполняемость дворового пространства складывается из его размеров. Выделяют четыре типа – «малый», «средний», «большой» и «крупный», по конфигурации на два подтипа – «замкнутый» и «незамкнутый». Исходя из данной классификации, можно сделать вывод, что дворовое пространство воспринимается не только как предметно-пространственная структура, но и

как предмет проектирования условно, поверхностно связанный с психофизиологическими потребностями человека.

Основными характеристиками такого двора являются:

- детские игровые площадки младших возрастных групп, которым необходим постоянный контроль родителей;
- яркое благоустройство для восприятия его, как изнутри, так и сверху (из окон квартир);
- минимизация автомобильного движения и отсутствие парковочных мест;
- обилие уличной мебели;
- обилие садового и домашнего озеленения;
- качество материалов и элементов двора сравнимое с жилым пространством квартир.

Рассматривая современную мировую практику по организации жилого пространства, можно выделить три возможных сценария развития города Волжского. Первый вариант дают нам азиатские страны – это возникновение жилых небоскребов, когда один дом вбирает в себя предшествующий микрорайон. Второй вариант развития – по образу англосаксонских стран. Это периферийные районы, развивающиеся по типологии «Города-сада». Третий вариант развития – реконструкция модернистского индустриального жилья с заменой инженерных систем и утеплением фасадов.

Список использованный источников

1. Археология периферии. Серия «Библиотека Суперпарка». М.: Московский урбанистический форум, 2013.- 16 с.: илл.

КОМПОЗИТНАЯ АРМАТУРА ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ БЕТОНА

М.Ю. Зарубина студентка гр. СТ-1-14, Н.И. Горин к.т.н., доц. кафедры ВСТПМ, С.А. Рябчун к.т.н., доц.кафедры ВСТПМ

Композитная арматура представляет собой не только один из возможных вариантов замены обычной металлической арматуры, это строительный материал, вобравший в себя лучшие качества стальной арматуры и лишенный почти всех её недостатков. Созданная на основе полимерных материалов, композитная арматура соответствует последним современным стандартам качества.

Неметаллическая арматура разрешена в строительстве еще в 2003 году. Такой документ как СНиП 52-01-2003 это подтверждает. Кроме такого основного требования как прочность на разрыв, к композитной арматуре прописаны дополнительные требования, которые должны соответствовать стандартам: пластичность, выносливость, коррозиоустойчивость, холодостойкость, устойчивость при температуре выше 50 градусов, удлинение при разрыве, щелочестойкость и адгезии к бетону. Технические условия учитывают на начальных этапах проектирования бетонных сооружений, при этом учитываются различные воздействия окружающей среды на объект. Какими документами должен обладать производитель арматуры.

Все производители находятся в равном положении, поэтому у каждого из них должны быть:

- ТУ, с подробной характеристикой арматуры;
- Санитарно-гигиенический сертификат, однако, он интересует строителей в меньшей степени;

- СНиП 52-01-2003, в нем признается возможность использования неметаллической арматуры в строительстве.

Следующие рекомендации по использованию неметаллической арматуры выдвигает институт НИИЖБ.

Применять композитную арматуры можно:

- для армирования ненапряженных бетонных конструкций
- цементных растворов
- фундаментов конструкций, которые работают на упругом основании
- полотен дорог
- конструкций, которые подвергаются воздействию агрессивных сред
- грунтов горных пород при прокладке тоннелей
- насыпей на слабом основании
- различных видов бетонов

-для улучшения теплотехнических показателей стен, применение стеклопластиковой арматуры в наружном слое трехслойных стеновых панелей.

Арматура неметаллическая может применяться как отдельными стержнями, так и в сетке, стержни должны крепиться друг к другу полимерными фиксаторами или хомутиками. Требования к расчету конструкций следует предъявлять исходя из следующих документов:

СП 52-102-2004; СНиП 52-01-3003 «Бетонные и железобетонные конструкции»; Рекомендации НИИЖБ по расчету конструкций со стеклопластиковой арматурой;

Преимущества композитной арматуры. Производители композитной арматуры изготавливают её из материалов, имеющих небольшой удельный вес, что существенно экономит средства при транспортировке и погрузочных работах, впрочем, данный вид арматуры имеет ещё ряд преимуществ:

- стойкость к коррозии и высокая прочность
- низкая себестоимость
- низкая теплопроводность и изготовление из диэлектрического материала
- композитная арматура не теряет свои прочностные характеристики вследствие воздействия очень низких температур.
- Возможно изготовление арматуры необходимой длины.

Прочность данной арматуры на разрыв в три раза выше, чем у стальной класса АШ, в то время как вес меньше в несколько раз, а коррозионные свойства как у качественной нержавеющей стали. Сочетание коррозионной стойкости и высокой прочности обеспечило композитной стеклопластиковой арматуре соответствие международным стандартам качества. Применение композитной арматуры

Сфера применения композитной арматуры не ограничивается гражданским и промышленным строительством. Благодаря своим превосходным техническим характеристикам она используется и в сферах народного хозяйства. Так, например, композитную арматуру, цена на которую сопоставима со стоимостью металлической, часто используют в строительстве дорог для укрепления откосов и упрочнения дорожного полотна.

Неметаллическую базальтовую арматуру широко используют для наружных и инженерных коммуникаций. Лёгкость монтажа, невысокая стоимость, относительная простота ремонта и экологичность привели к тому, что уже более половины новых строящихся сооружений оборудуются именно композитной арматурой. Такая арматура незаменима при обвязке резервуаров больших размеров и бассейнов.

Простота обслуживания, надежность и гарантированное сохранение жидкостей позволили композитной арматуре выбиться в лидеры среди других материалов на строительном рынке. Композитную арматуру используют в оборудовании для водоподготовки, создании резервуаров для химически активных веществ и т.д. Повышенная стойкость к химическим агрессивным средам, присущая композитной

арматуре, позволяет повысить срок службы трубопроводов и значительно снизить затраты промышленного предприятия.

Очевидно, что ведущие производители композитной арматуры позаботились о том, чтобы это был уникальный материал с превосходными техническими свойствами. Опыт использования, практические испытания и отзывы профессиональных строителей о композитной арматуре доказывают, что она действительно удовлетворяет всем современным техническим нормам строительства. О популярности данного вида арматуры, кроме прочих показателей, свидетельствуют многочисленные запросы «куплю композитную арматуру», так популярные в поисковых системах.

Неметаллическая арматура проста в эксплуатации, удобна для строительства малоэтажных домов и возведения фундаментов. Композитная полимерная арматура обладает технологической гибкостью, благодаря чему её можно использовать как в массовом, так и в индивидуальном строительстве, для возведения высотных и частных домов.

Литература:

1. Фролов, Н.П. Стеклопластиковая арматура и стеклопластбетонные конструкции. - М.: Стройиздат, 1980.-104с.
2. Арматура строительная композитная — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://plast-komposit.ru/production/armatura> (дата обращения 05.04.2014).
3. Строительный комплекс: опыт применения композитных материалов — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.scienceforum.ru/2013/86/4354>(дата обращения 07.04.2014).
4. Композитная арматура — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.stroi-ideay.ru/kompozit-armatura.htm> (дата обращения 05.04.2014).
5. Лабораторный практикум / В.М. Кретьова; Юго-Зап. гос. ун-т. — Курск, 2013. — 132 с. — Библиогр.: С. 113.
6. Композитная арматура — новое поколение материалов // Молодежный научный форум: Технические и математические науки: электр. сб. ст. по материалам XI студ. междунар. заочной науч.-практ. конф. — М.: «МЦНО». — 2014 — № 4(11) / [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: [https://nauchforum.ru/archive/MNF_tech/4\(11\).pdf](https://nauchforum.ru/archive/MNF_tech/4(11).pdf)
7. «Плюсы и минусы строительной композитной арматуры» — [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: <http://www.alientechnologies.ru/articles/frp-plus-minus/> (дата обращения 05.05.2017)

ОСОБЕННОСТИ РАСЧЁТА НА ПРОЧНОСТЬ ПРИ ВНЕЦЕНТРЕННОМ УДАРЕ

Василенко С.В., студент группы СТ-1-15 ВПИ ВолгГТУ
Научный руководитель:
д.т.н.Багайсков Ю.С.

*Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета*

Удар - это кратковременное **взаимодействие** тел, при котором происходит перераспределение **кинетической энергии**. Часто носит разрушительный для взаимодействующих тел характер[1]. При реальном ударе макроскопических тел происходит деформация соударяющихся тел и распространение по ним упругих волн, передающих взаимодействие от сталкивающихся границ по всему телу. Известны

следующие виды удара - продольный, поперечный, крутящий, центрический и внецентренный удары.

Значительный практический интерес представляет внецентренный удар, с которым на практике обычно и приходится встречаться. Например, при забивке свай в грунт, вследствие даже небольшого взаимного перекоса осей сваи и ударяющего тела («бабы»), удар становится нецентральный [1].

Поскольку при внецентренном ударе, кроме деформаций и напряжений растяжения (сжатия), возникают еще деформации и напряжения изгиба, принимается допущение о том, что изогнутая ось стержня при ударе совпадает по форме с изогнутой осью при статическом действии нагрузки.

Проведен сравнительный анализ зависимости силы удара и динамического напряжения от смещения точки падения груза весом Q при центральном и внецентренном ударе в стержне круглого сечения на основе материалов работы [2].

Для определения силы удара ($P_{\text{д.ц.}}$) и динамического напряжения ($\sigma_{\text{д.ц.}}$) при центральном ударе используют следующие формулы:

$$P_{\text{д.ц.}} = P_{\text{ст.}} \dot{E}_{\text{д.ц.}} = -Q \sqrt{\frac{2h}{\Delta l_{\text{ст.}}}} \quad (1)$$

$$\sigma_{\text{д.ц.}} = \sigma_{\text{ст.}} K_{\text{д.ц.}} = -\frac{Q}{F} \sqrt{\frac{2h}{\Delta l_{\text{ст.}}}} \quad (2)$$

где динамический коэффициент

$$\dot{E}_{\text{д.ц.}} = \sqrt{\frac{2h}{\Delta l_{\text{ст.}}}} \quad (3)$$

Расчетные формулы для внецентренного удара при смещении точки падения груза относительно центра (расчеты для $a=r/d/2$ и $a=r/2=d/4$):

$$\begin{aligned} \dot{E}_{\text{д.в.ц.}} &= \sqrt{\frac{2h}{\Delta l_{\text{ст.}}} \frac{J_x}{(J_x + Fa^2)}} \\ P_{\text{д.в.ц.}} &= -D_{\text{ст.}} \dot{E}_{\text{д.в.ц.}} \\ \sigma_{\text{д.в.ц.}} &= -\dot{E}_{\text{д.в.ц.}} \left(\frac{D_{\text{ст.}}}{F} + \frac{l_{\text{ст.}}}{W} \right) \end{aligned} \quad (4)$$

В вышеприведенных формулах основные параметры: h - высота поднятия груза, $\Delta l_{\text{ст.}}$ - статическая деформация, F - площадь сечения сваи, J_x - момент инерции, $D_{\text{ст.}}$ - момент сопротивления.

Исходя из полученных расчетных данных, составлены графики сравнительных зависимостей силы удара (рис.1) и динамического напряжения (рис.2) от смещения точки падения груза относительно центра.

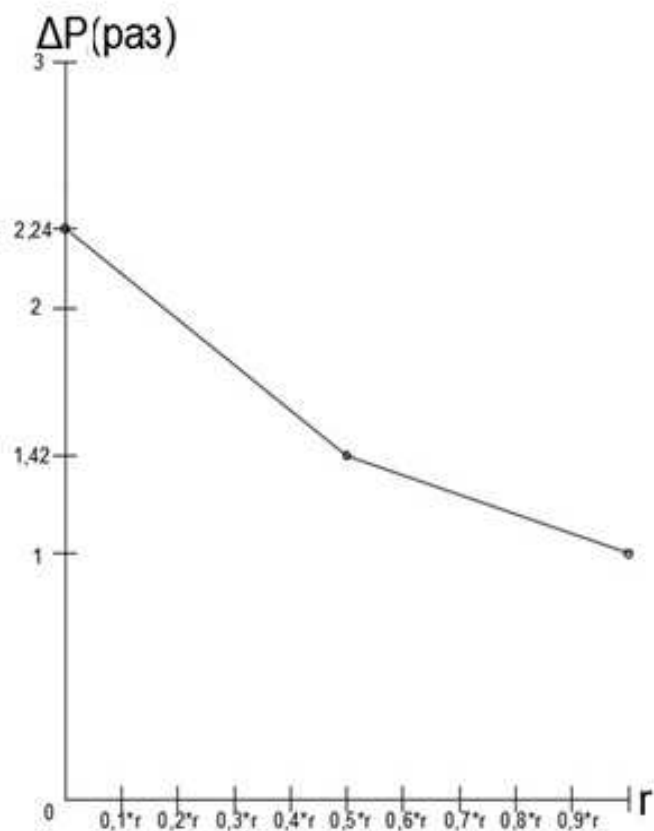


Рис.1 График сравнительной зависимости силы удара от точки падения груза Q

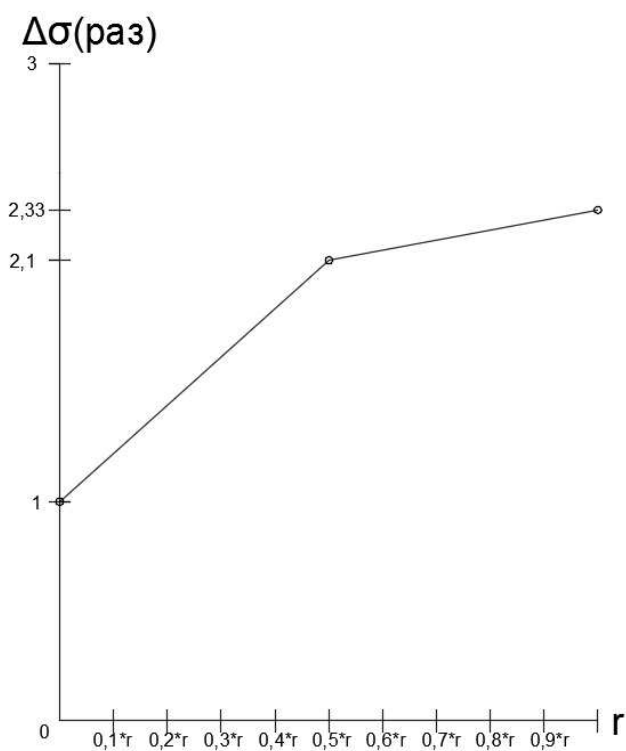


Рис.2 График сравнительной зависимости динамического напряжения от точки падения груза Q

Из результатов исследований видно, что при внецентренном ударе сила удара более чем в 2 раза меньше, чем при центральном ударе, а напряжения почти в 2,5 раза больше.

Из этого следует, например, что при забивке свай необходимо тщательнее центрировать удар для того, чтобы полностью использовать по величине приложенную ударную силу, погружающую сваю в грунт и уменьшать динамические напряжения за счет ликвидации изгибающего момента, не оказывающего влияния на глубину погружения свай[2].

Исследования показали, что со смещением точки падения груза изменения в силе удара и напряжении происходят нелинейно, что необходимо учитывать при динамических расчётах и проектировании строительного оборудования.

Список используемой литературы:

1. Сопротивление материалов: уч. пособие/ Н.А.Костенко и др. - М.: Высш.шк., 2004. – 430 с..
2. Стёпин П.А. Сопротивление материалов: уч. для ВУЗов.- М.: Высш.шк., 1988. – 357 с..

ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Л.Т. Марабян студентка гр. СТ-1-14, руководитель А.М. Безнебеева к.э.н. доц. каф. ВСТПМ

Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета

В рамках экономики страны проблемы организации строительного производства являются одними из актуальнейших на сегодняшний день.

Экономика - это наука, изучающая процессы производства и распределения продукции в условиях использования ограниченных ресурсов.

Экономика строительства, в свою очередь, исследует специальные особенности строительной логистики и их взаимодействие с производственными силами.

Строительство - отдельная отрасль экономики, которая специализируется на создании новых или реконструкции, ремонте и расширении имеющихся объектов производственного и непроизводственного использования.

Целью экономической организации строительного производства является выполнение строительно-монтажных работ:

- 1) Высокого качества;
- 2) В минимальные сроки;
- 3) С минимальными затратами.

Для обеспечения данной цели необходимо соблюдение ряда принципов:

- 1) Использование при строительстве новых видов строительных материалов;
- 2) Привлечение к выполнению работ квалифицированного персонала;
- 3) Сокращение потерь за счет использования прогрессивных технологий;
- 4) Привлечение к выполнению подрядных работ добросовестных и ответственных подрядчиков.

Главным аспектом в строительном производстве является организация строительства. Грамотная организация строительного производства во многом предопределяет эффективность использования всех видов имеющихся ресурсов. Она включает в себя систему процедур, определяющих необходимое количество и последовательность использования трудовых и финансовых ресурсов, а также порядок их применения и взаимодействия до конца срока строительства.

Экономное использование строительных ресурсов.

Ресурсы в строительстве делятся на две группы: расходуемые и не расходуемые.

В первом случае, это природные, энергетические, материальные и финансовые, а во втором, это технические, трудовые, информационные и организационно-технические.

Строительные машины и механизмы составляют основные технические ресурсы строительных компаний. Но многие организации зачастую используют машины и

оборудование в аренду, и, в этом случае, оборудование не является собственностью компании, что дает ряд преимуществ. Арендованные машины и оборудование позволяют увеличивать коэффициент использования машин за счет повышения эффективности эксплуатации техники. Кроме этого, подбираются экономичные схемы организации строительного производства.

Не менее важный вид ресурсов – трудовые ресурсы, поскольку на создание производительного трудового коллектива нужно много времени и сил. Для повышения эффективности использования персонала развивают и улучшают имеющиеся трудовые ресурсы. Главным фактором, обеспечивающим рост производительности труда, является система оплаты труда в строительной организации. Наиболее целесообразной для рабочих – строителей считается тарифная система оплаты труда, основанная на показателях выработки. Дабы избежать задержек по заработной плате в организации, наиболее рациональным будет создание резерва, поскольку оплата выполненных работ в строительстве может быть неравномерной.

Размеры потребляемых материальных и финансовых ресурсов зависят от правильного подхода к работе и организованности подрядчиков. Основное требование для выполнения строительно-монтажных работ силами подрядных организаций является наличие допуска к выполнению определенного вида работ (данная организация должна являться членом Саморегулируемой организации). Данное требование подразумевает обеспечение подрядной организации: - необходимым парком строительно-дорожных машин, - минимальным и при этом достаточным количеством квалифицированных рабочих; - регулярным и своевременным обучением и повышением профессионализма рабочего персонала.

При не соблюдении и нарушении требований Саморегулируемой организации, подрядчики несут дисциплинарную, имущественную, административную, уголовную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации. Статья 58 Градостроительного кодекса Российской Федерации.

Зачастую, недобросовестное отношение подрядчиков приводит к сильному снижению экономического уровня и дисбалансу расчетного периода не только заказчика, но и государства, если заказ является муниципальным или федеральным.

Брак и потери от брака – важнейшее направление, которому необходимо уделять пристальное внимание для оптимизации строительного производства.

Во избежание брака нужно обращать внимание, в первую очередь, на рабочий штат. При принятии в свою команду неквалифицированного персонала, увеличиваются издержки и, как следствие, снижается доходность и рентабельность строительного производства. Особенно, в настоящее время – период кризиса, когда рынок недвижимости практически «стоит».

Если рассматривать Волгоградскую область, то здесь была преувеличена площадь жилых застроек. По этой причине в 2017 году предприниматели и администрация области были вынуждены снизить объем ввода жилья на 15%, а в секторе индивидуального строительства, спад составил 23,5%.

Если сравнивать 2016 и 2017 годы, то в 2016 году, площадь земельных застроек была выше на 10.2 % , чем на сегодняшний день.

Такие показатели влияют и на производство строительных материалов. Из-за замедления строительства, сокращаются и объемы производства строительных материалов по причине их невостребованности. Однако есть и плюсы. Ввиду активного импортозамещения рынок строительных материалов с каждым годом расширяется и обогащается новыми видами.

Одним из таких материалов является пеноблок. Его преимущества не оставляют без внимания как подрядчиков, так и заказчиков. Он является экологическим, легким, недорогим продуктом, превосходящим кирпич в несколько раз и, что самое главное, с его применением строительство ускоряется, а вместе с тем увеличивается и экономия.

Таким же прогрессивным продуктом является НВФ (навесной вентилируемый фасад). Это своего рода «бутерброд», состоящий из утеплителей, закрепленных на наружной поверхности стены, ветрозащитной и влагонепроницаемой пленки, а также несущего каркаса. При помощи специальных креплений к несущему каркасу присоединяются облицовочные плиты, которые соединяются таким образом, чтобы между теплоизоляционным слоем и облицовкой оставался небольшой вентилируемый воздушный зазор. Вертикальная тяга воздуха между самим фасадом и стенкой здания позволяет поддерживать нормальный баланс водяных паров, проходящих сквозь стены строения. Важной функцией воздушного буфера является снижение теплопотерь в здании.

Несмотря на все сложности в нынешнее время, строительство развивается и улучшается, что положительно сказывается на функционировании строительной отрасли. Создаются новые материалы, оборудование, прогрессивные технологии обучения и переобучения персонала, что позволяет многим строительным компаниям удерживаться на плаву и выживать в условиях жесткой конкуренции. Проблем в строительной отрасли много, но строительство было, есть и будет, что дает надежду на сохранение данной отрасли в числе самых востребованных в структуре экономики страны.

Литература:

1. Степанова И.А. Экономика строительства. 3-е издательство М. : Юрайт-Издат, 2007. – 620с.
2. Заренков В.А. Современные конструктивные решения, технологии и методы управления в строительстве. Стройиздат СПб, 2000. – 336с.
3. Бузырев В.В. Экономика строительного предприятия. Учебное пособие, Новосибирск: НГАСУ, 1998. – 312 с.
4. Градостроительный кодекс Российской Федерации. N 190-ФЗ ред. 2017Москва. Кремль. 2004. – 9г.

РОЛЬ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ БУДУЩИХ АРХИТЕКТОРОВ

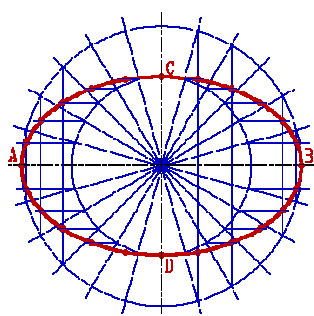
Шевелёва Виктория Викторовна, Стец Анастасия Владимировна, ШитиковСергей Николаевич студенты группы ВСТ-123, руководитель Кулик Ольга Геннадьевна, к.т.н.,
доцент кафедры ВКМ

*Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета*

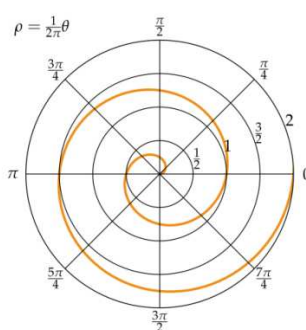
В основе формы всех объектов окружающего нас предметного мира лежат простые геометрические тела или их сочетание: многогранники (призмы, пирамиды) и тела вращения (цилиндры, конусы). И для того, чтобы на плоскости передать трехмерное пространство нужен двумерный геометрический аппарат, имеющий набор алгоритмов для исследования свойств геометрических объектов. Этим аппаратом является наука – Начертательная геометрия, изучающая такие азы, как точка, линия и плоскость, представляя их составными элементами любого графического изображения, а затем описывая метрические свойства объектов и их позиционные отношения. Наверно поэтому, архитектуру можно назвать «дочерью начертательной геометрии», ведь только владея в совершенстве именно аппаратами, представленными в начертательной геометрии, архитектор может воплотить свою самую фантастическую идею в реальность, так было и в глубоком прошлом, и в настоящем, и это будет создавать наше будущее. Ведь архитектура – это мир чистой и истинной геометрии, отраженной в пространстве в виде безупречной симфонии геометрических тел. Оркестр, исполняющий эту симфонию, это окружающий нас мир, в котором не может быть фальши.

Для нас, будущих архитекторов, а пока студентов Волжского политехнического института (филиал) ВолгГТУ, изучение основ геометрии происходит планомерно, начиная с понятий точки и прямой, затем осваивая всё разнообразие линий: прямые и кривые, циркульные (коробовые) и лекальные (Рисунок 1).

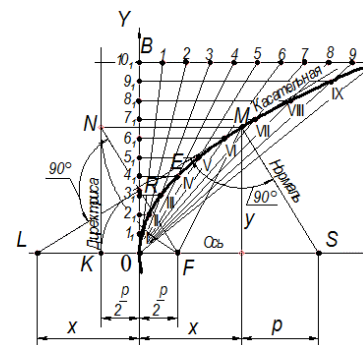
Известно, что любая поверхность образуется с помощью линии, и это представление дает нам возможность дать определение поверхности, базирующееся на таких основных элементарных геометрических понятиях, как точка и множество. Зная, что линия, всюю очередь, это непрерывное однопараметрическое множество точек, можно сделать вывод о том, что поверхность представляет из себя непрерывное двухпараметрическое множество точек.



а) Эллипс



б) Спираль Архимеда



в) Парабола

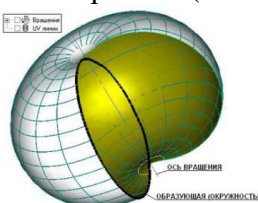
Рисунок 1 – Лекальные кривые

Необходимость рассматривать поверхность как совокупность всех последовательных положений некоторой перемещающейся в пространстве линии возникает в начертательной геометрии как следствие того, что фигуры, которые мы воспринимаем задаются графически на плоскости.

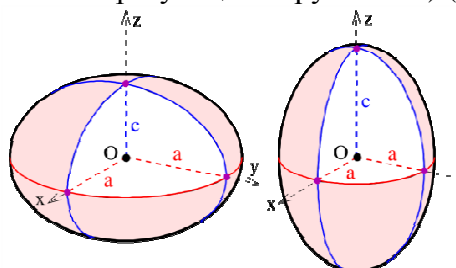
Например, при вращении вокруг прямой (оси) произвольной линии (прямой, плоской или пространственной кривой) образуется поверхность вращения. При этом, замечено, что вращением самых разнообразных кривых может быть получена одна и та же поверхность.

Из курса начертательной геометрии известно, что при вращении прямой вокруг другой прямой, пересекающей первую образуется конус, каноническое уравнение которого выглядит следующим образом: $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 0$. Если вращать образующую

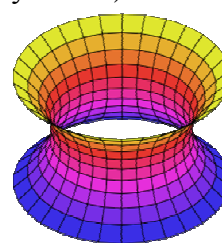
окружность вокруг оси, то получим поверхность вращения, которая называется тор (тороид). Каноническое уравнение тороида может иметь вид: $(x^2 + y^2 + z^2 + R^2 - r^2 - 4R^2(x^2 + y^2)) = 0$. В зависимости от того, где будет находиться ось, вокруг которой вращается образующая окружность, тора может быть открытой (ось вне образующей окружности) или закрытой (ось касается образующей окружности) (Рисунок 2а).



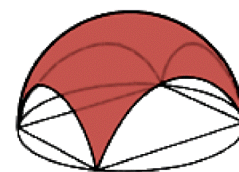
а) Тор



б) Сфероид



в) Катеноид



г) Поверхность купола

Рисунок 2 – Криволинейные поверхности

При движении прямой, если она всегда будет оставаться параллельной своему начальному положению, вдоль кривой, получим цилиндрическую поверхность. Если

вращать эллипс вокруг одной из его осей- получим эллипсоид вращения (или сфероид) (Рисунок 2б). Так, например, форму Земли, можно представить, как сплюснутый эллипсоид вращения. Эллипсоид вращения представляет собой сферу, если две его главные оси имеют одинаковую длину. А вот, например, катеноид представляет собой поверхность, которая образуется вращением плоской трансцендентной кривой, т.е. цепной линии (Рисунок 2в). В природе катеноид можно наблюдать, если сделать мыльную плёнку, натянутую на две проволочных окружности, плоскости которых перпендикулярны линии, соединяющей их центры.

Слово «Купол» произошло от итальянского «Cupola», которое, в свою очередь, берет корни от латинского слова «*cupro*» – вогнутость, углубление. Купол ассоциируется у нас с опрокинутой чашей и является пространственным покрытием зданий и сооружений. Классическая форма купола близка к полусфере или другой поверхности вращения кривой (эллипса, параболы т. п.). Существует шесть типов куполов: поясной купол, купол - луковица, купол-блюдец, купол-зонтик, овальный купол, парусный купол (Рисунок 2 г).

Арка является элементом архитектуры, осуществляющая роль перекрытия сквозного (глухого) проема в стене или проема между двумя опорами, и имеет криволинейную поверхность. По форме различают: полуциркульные арки, лучковые и стрельчатые.

Полукруглая (полуциркульная), как видно из названия, имеет форму в виде полуокружности, с центром, расположенным на уровне пят арки (Рисунок 3 а). Американский архитектор Луис Кан удвоил арки таким образом, чтобы сформировать круглые проёмы, и применил этот принцип архитектуры в кирпичных зданиях в Индии и Бангладеш (Рисунок 3 б).

Если форма арки сопоставима с дугой примерно в четверть окружности, то она называется лучковой. В Древнем Риме арки такой формы служили перемычкой оконных проемов в жилых зданиях (Рисунок 3 в, г). Стрельчатая, или ломаная арка, стала символом Востока. Это сильно трансформированная полукруглая арка, дуги которой пересекаются под углом (Рисунок 3 д, е).

Параболические и катенарные конструкции арок считаются самыми прочными (Рисунок 3 к). Они послужили основой каталонской системы возведения сводов, использованной Антонио Гауди.



а) Полукруглые арки (Рим)



б) Круглые проемы



в) Лучковая арка



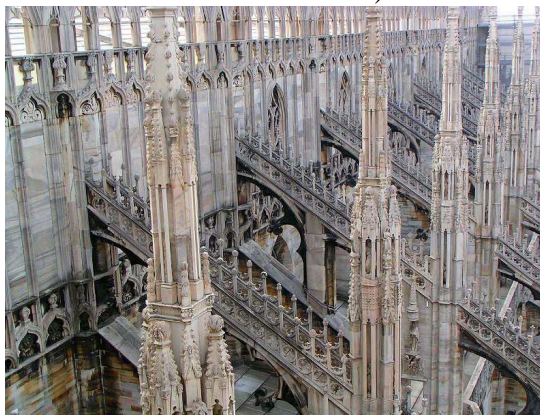
г) Лучковая арка со стяжкой



д) Ломаная арка



е) Ломанный свод

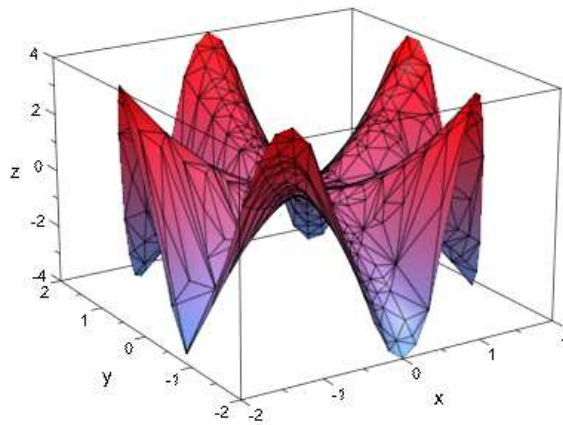
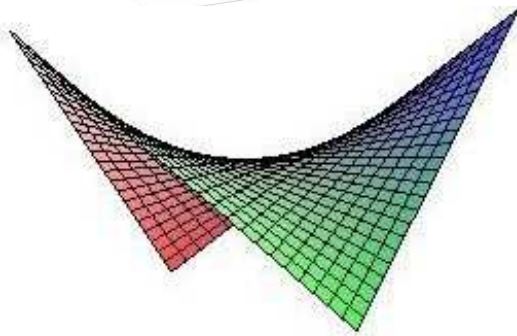
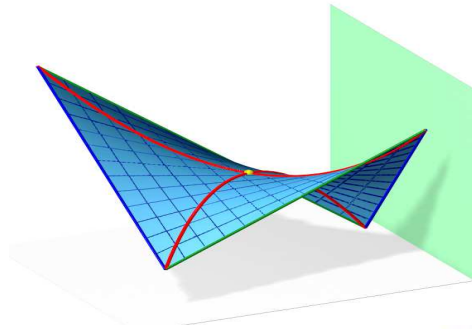
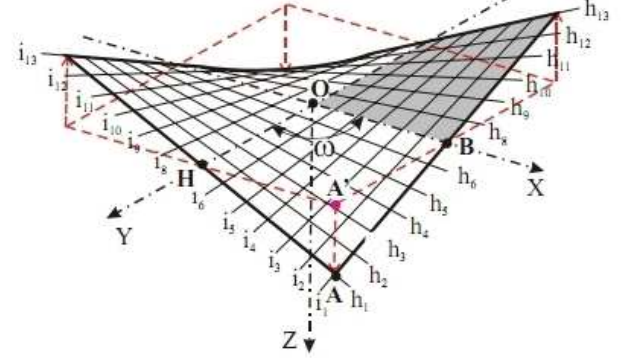
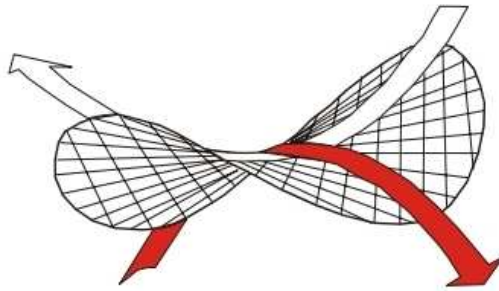
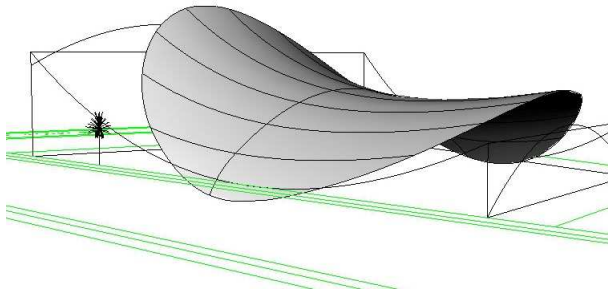


к) Каталонский свод

Рисунок 3 – Арки и своды

Таким образом, уже эта малая часть изученного нами, как студентами в стенах «Волжского политехнического института», дает возможность создавать простейшие поверхности, а в дальнейшем перейти к более сложным сооружениям, основываясь на этих знаниях.

Изучение начертательной геометрии по теме криволинейные поверхности, т.е. изучение нелинейчатых кривых поверхностей, линейчатых поверхностей вращения, плоскогранных неправильных и других, позволяет строить чертежи, например, крыши и навесов криволинейной формы (Рисунок 4).



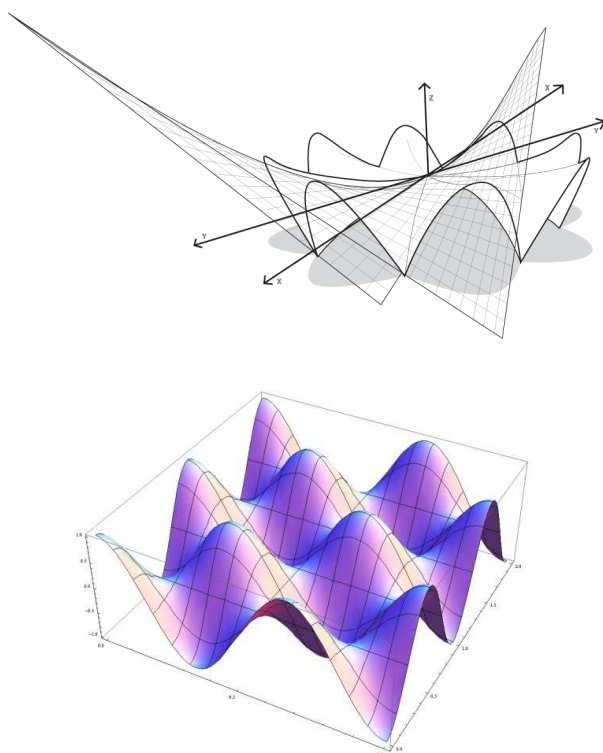
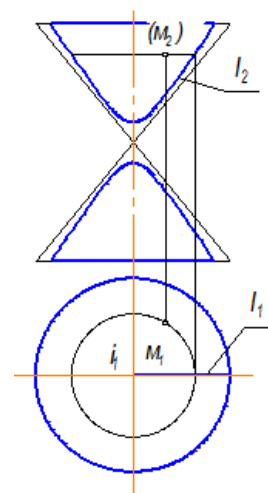
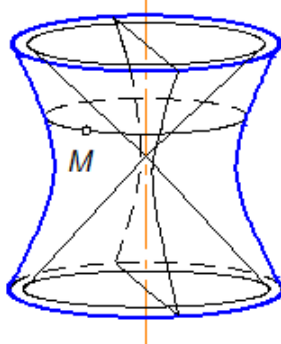
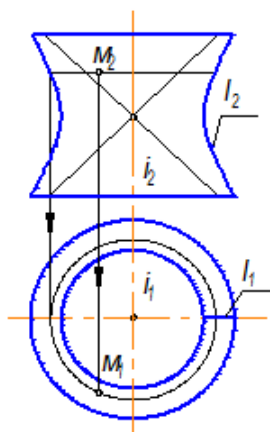


Рисунок 4– Кривые поверхности. Навесы.

Выдающийся конструктор конца XIX-начала XX столетия Владимир Григорьевич Шухов изобрел способ устройства сетчатых гиперболических башен, в основе устройства которых лежит и гиперболический вращатель, образующийся вращением гиперболы « t » вокруг ее действительной оси « i » (Рисунок 5). Во внутренней части асимптотического конуса находится двуполостный гиперболический вращатель. Данный принцип В.Г. Шухов использовал в сотнях сооружений: радиомачтах, водонапорных башнях, опорах линий электропередач, мачтах военных кораблей, маяков.



а) Однополостный гиперболический вращатель

Рисунок 5 – Поверхности вращения

б) Двуполостный гиперболический вращатель

По проектам оригинальных конструкций В.Г. Шухова в России и за рубежом было сооружено более 200 башен, таких как, например, Kobe Port Tower в Японии, которая выдержала в 2005 году землетрясение в 7 баллов по шкале Рихтера (Рисунок 8 л).

Одним из самых знаменитых сооружений В.Г. Шухова по праву считается радиотрансляционная башня в Москве на улице Шаболовка (Рисунок 6). Этот памятник архитектуры, как истинный шедевр инженерного искусства и мысли, охраняется государством. 19 марта 2017 года ей исполнилось 95 лет.

Свести к минимуму ветровую нагрузку, представляющую главную опасность для высоких сооружений, в башне на Шаболовке позволяет оригинальная изящная сетчатая Шуховская конструкция. По форме секции башни – это однополостные гиперболоиды вращения (Рисунки 6 а и 7 а), сделанные из прямых балок, упирающихся концами в кольцевые основания. Эта стальная конструкция, производящая впечатление необычайной легкости и ажурности, уникальна по своей прочности. Заметим при этом, что на единицу высоты Эйфелевой башни в Париже израсходовано в три раза больше металла, чем на единицу высоты Шуховской башни (Рисунок 7 в).



а) Форма секций башни б) Радиобашня на улице Шаболовка в Москве в) Эйфелева башня

Рисунок 6 – Форма секций башен и их фото

Почти 160-ти метровый круглый конусный корпус башни состоит из 6 секций, каждая высотой 25 метров. Нижняя секция установлена на бетонный фундамент башни составляет в диаметре 40 метров и имеет 3-х метровую глубину.

Известный британский архитектор современности Норман Фостер, вдохновленный архитектурными произведениями Владимира Григорьевича Шухова в основу своих уникальных сооружений так же положил нелинейчатые кривые поверхности. Свой известный проект «Хрустальный остров» он выстроил на Диагональной сетке с ромбическими ячейками на фасаде здания. Это конструкция из двух спиралей, образующих 12 лепестков (Рисунок 7). Геометрически – это две встречные спирали Архимеда (Рисунок 1 б), но каждый следующий диаметр в спирали находится не на одинаковом расстоянии, а соответствует последовательности чисел Фибоначчи (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765, 10946... и т.д.). Здание, согласно проекту, представляет собой конус вогнутой боковой поверхностью, диаметр основания которого около 700 м. Высота сооружения будет составлять 450м, а на высоте около 300м размещается смотровая площадка.

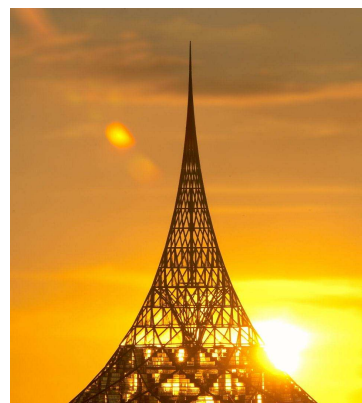
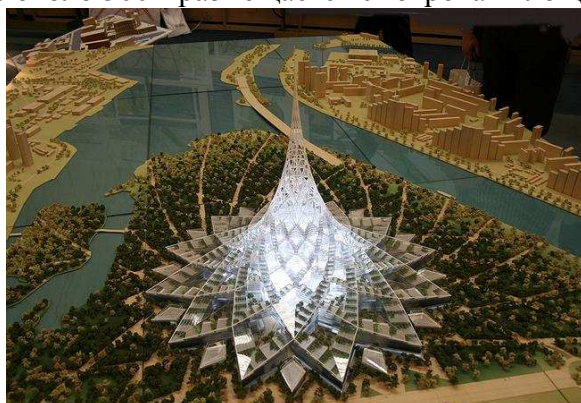




Рисунок 7 – Проект Н. Фостера «Хрустальный остров»

Современные архитекторы, используя в своих проектах поверхности второго порядка, создают изящные и обтекаемые силуэты, стремясь донести до общества ту самую геометрическую симфонию, в которой нет места фальши (иначе произведение обречено на провал). Строительные объекты принимают неповторимый облик и наделяются неким философским смыслом, придавая уникальный облик и особый характер и месту, где они находятся.



а) г. Москва



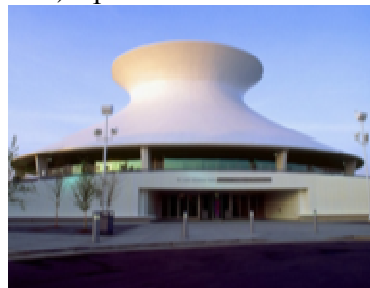
б) Бразилия



в) г. Казань



е) Австралия



к) Сент-Луис



л) Япония

Рисунок 8 – Шедевры архитектуры, в основе которых лежит поверхности второго порядка.

Таким образом, курс начертательной геометрии дает те базовые знания, без которых невозможно инженерное проектирование любых сооружений, которое включает в себя как возможность создания шедевров архитектуры, так и элементарные, казалось бы, требования к рациональному решению (начиная с экономии площади, заканчивая дополнительной прочностью здания) и эстетическим свойствам. И даже при самых сверхсовременных веяниях архитектурной моды и требованиях потребителей для закладки нового вида зданий не обязательно создавать новую базу, достаточно использовать материал, уже доказанный, изобретенный и проверенный веками. Именно поэтому роль знаний, приобретенных после глубокого изучения начертательной геометрии так важна для будущих архитекторов, ведь их творения будут жить в пространстве, являясь его частью, вписываясь в его строгие композиции геометрических форм.

Список источников

1. Официальный сайт Н. Фостера. Foster + Partners is one of the most innovative architecture [электронный ресурс] <http://www.fosterandpartners.com/> (датаобращения 03.05.2017).
2. Официальный сайт «Всемирные архитектурные идеи» [электронный ресурс] <https://ru.pinterest.com> (датаобращения 03.05.2017)
3. Смирнов Г. Приемники Архимеда.- М.: Знание, 1973. 128 с. (Серия «Творцы науки и техники»)
4. Конспект лекционного материала по Начертательной геометрии (доцент ВПИ, Кулик О.Г.)

СТАНОВЛЕНИЕ СОВРЕМЕННОЙ НОМЕНКЛАТУРЫ АРМАТУРНЫХ СТАЛЕЙ

Шибикин С.С., Гнедаш Е.Е. ст. преп. кафедры ВСТПМ
Волжский политехнический институт (филиал)

Волгоградского государственного технического университета

Первым и до последнего времени самым массовым видом арматуры железобетонных конструкций являлась горячекатаная сталь.

Горячекатаная арматурная сталь выпускается в виде прямолинейных стержней диаметром 10-70 мм или в виде бунтовой арматуры диаметром 5,5-12 мм в мотках.

Первоначально горячекатаную арматуру изготавливали только из стали марок Ст0 и Ст3. До 1950 г. гладкая арматура класса А240 (А-I) была единственным видом стержневой арматуры железобетонных конструкций.

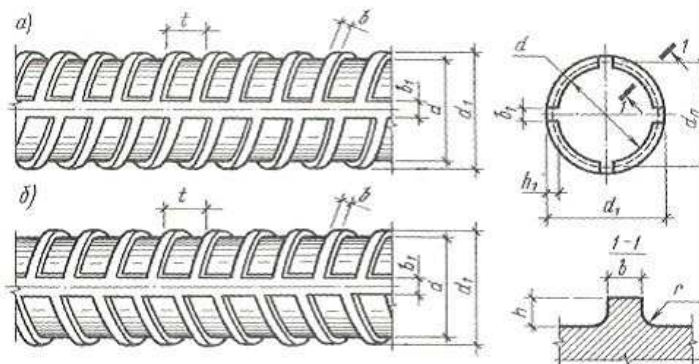


Рисунок 1 – Периодический профиль арматурной стали

а – кольцевой по ГОСТ 5781 для стержней класса А300 (А-II); б – тоже для стержней класса А400 (А-III).

В 1950 г. в нашей стране было освоено промышленное производство стержневой арматуры периодического профиля (рис. 1а) класса А300 (А-II) из горячекатаной стали марки Ст5. Большой вклад в создание и применение арматуры периодического профиля внес коллектив НИИЖБа под руководством проф. А.А.Гвоздева, С.А.Дмитриева и Н.М Мулина.

Позднее в 1956 г. было начато производство и применение горячекатаной арматуры марки 25Г2С класса А400 (А-III) (рис. 1б). Однако, из-за дефицитности и высокой стоимости легирующих элементов ее выпускали в небольшом количестве, составляющем примерно 15-30% от потребности в арматуре этого класса прочности.

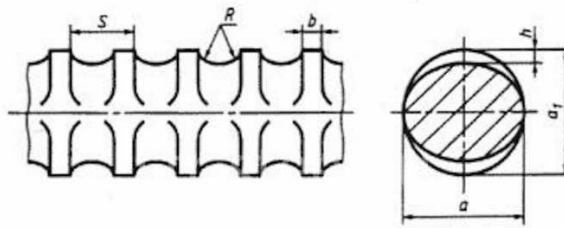


Рисунок 2 – Кольцевой профиль по ГОСТ 6727 для проволоки Вр-I

В 1960 г. было начато массовое промышленное производство более экономичной стали этого класса прочности марки 35ГС. Это позволило достичь ежегодного производства и применения арматуры класса А400 в 1961 г. — 1 млн. т, в 1965 г. — 1,8 млн. т и 3,4 млн. т в 1970 г. (см. рис. 3).

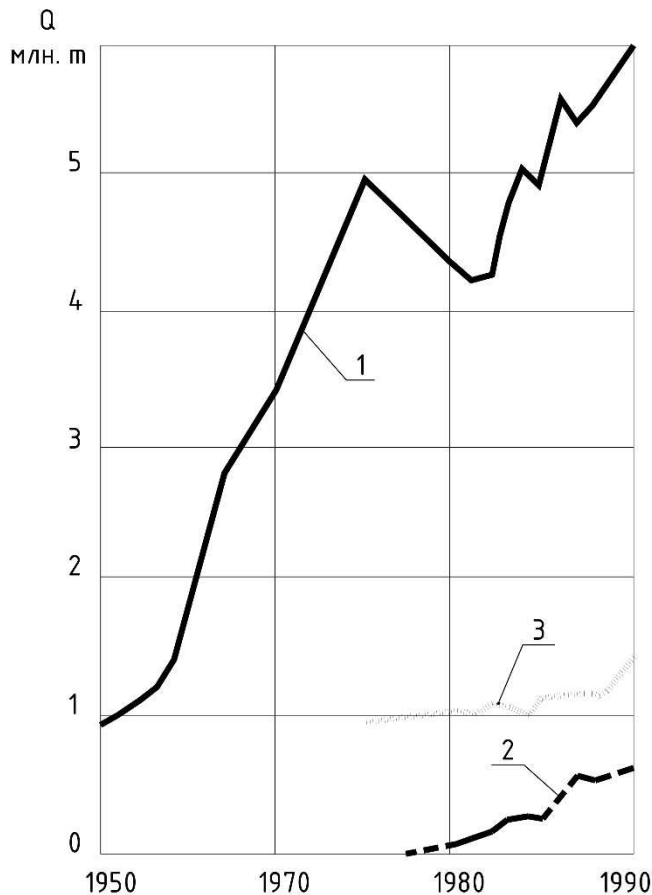


Рисунок 3 – Производство ненапрягаемой арматурной стали: 1 и 2 – стержневая классов А400 (А-III) и А440 (Ат-IIIС), 3 – холоднодеформированная проволока классов Вр500 (Вр-I) и В500 (В-I) применение этой арматуры было ограничено сварными сетками.

Дальнейшие работы, выполненные под руководством проф. К.В.Михайлова, привели к созданию и массовому производству и применению холодноотянутой проволоки периодического профиля (см. рис. 2) класса Вр-1 с фактическими механическими свойствами на уровне класса А500С по СТО АСЧМ 7-93 и EN 10080 ($a_{02} > 500 \text{ Н/мм}^2$, $a_b > 550 \text{ Н/мм}^2$).

С 1993 г подобную арматуру изготавливают также холоднокатаной с двухсторонним или трехсторонним серповидным периодическим профилем диаметром до 12 мм включительно и поставляют как А500С.

В 1958-1962 гг. НИИЖБом была разработана система классов и условных обозначений арматурной стали, принятая в СНиП I-V.4-62, СНиП II-V.1-62 и государственных стандартах на арматурную сталь ГОСТ 5781, ГОСТ 10884 и др.

Вся горячекатаная и термомеханически упрочненная арматура была обозначена индексом “А” как стержневая независимо от условий поставки и диаметра от 6 до 70 мм и разделена на классы по ее пределу текучести.

Низкоуглеродистую холодноотянутую проволоку диаметром 3-5 мм начали применять в нашей стране для армирования железобетонных конструкций еще в 40-е годы. До 1953 г эту арматурную проволоку изготавливали по ГОСТ 3282-46 из стали марок Ст0-Ст2 только гладкой и без нормирования минимальной прочности. С 1953 г. ГОСТ 6727-53 были установлены нижние браковочные значения временного сопротивления для проволоки диаметром 3-5,5 мм — 5500 кг/см² (550 Н/мм²). Однако из-за отсутствия периодического профиля применение этой арматуры было ограничено сварными сетками.

Объем производства и применения в России холоднодеформированной арматуры диаметром 3-5 мм в виде сеток и др. арматурных изделий составляет 15-20% от общего объема применения арматурной стали.

Ненапрягаемую термомеханически упрочненную арматуру для обычного железобетона класса Ат-IIIС (Ат440С) из стали Ст5пс и Ст5сп начали разрабатывать с 1973 г., а ее промышленное производство было освоено в 1976 г.

Стало очевидным, что металлургическая промышленность может обеспечить строительство экономичными материалами для массовой обычной арматуры железобетона с пределом текучести до 500-600 Н/мм².

Поэтому были проведены исследования особенностей применения в железобетонных конструкциях без преднапряжения термомеханически упрочненной арматурной стали повышенной и высокой прочности. Установлено, что требования норм по трещиностойкости, деформативности и прочности допускают в обычных изгибаемых конструкциях эффективное применение без преднапряжения рабочей арматуры с пределом текучести до 600 Н/мм², а в сжатых элементах до 1000 Н/мм².

Однако до 1994 г. объем производства и применения ненапрягаемой термомеханически упрочненной арматуры класса Ат-IIIС (Ат440) из стали Ст5пс был невелик и не превышал 10% от объема горячекатаной стали класса А400 марок 35ГС и 25Г2С.

Это объяснялось следующим:

- металлургическим заводам было невыгодно выпускать эту арматуру, т.к. она относилась к категории углеродистой и не давала тех преимуществ, которые они получали при производстве легированных сталей, но требовала дополнительных затрат на термомеханическое упрочнение;

- строители не имели от применения стали класса Ат-IIIС никакого эффекта, т.к. ее эксплуатационные характеристики были те же, что и у горячекатаной стали класса А400 марки 35ГС. Наличие же дополнительного вида арматуры лишь осложняло работу;

- в связи с неотработанностью технологического оборудования для упрочнения такой арматуры, изменчивость ее механических свойств была существенно выше, чем у горячекатаной стали.

В европейских странах пошли по иному пути. Всю стержневую арматуру периодического профиля унифицировали, перейдя по EN10080 на единый класс стали B500W (A500C) с нормативным пределом текучести 500 Н/мм² и химическим составом. Это автоматически сделало целесообразным переход на производство и применение термомеханически упрочненной стержневой арматуры диаметром 10-40 мм.

В 1991-1997 гг. НИИЖБ совместно с металлургическими предприятиями провел комплекс исследовательских работ по переходу на термомеханическую арматуру сначала класса Ат400С, а затем класса А500С с механическими свойствами, химическим составом и периодическим профилем, унифицированными с требованиями международных стандартов ISO 6935-2 и EN10080 к свариваемой арматуре железобетонных конструкций. В результате были внесены изменения в ГОСТ 10884 и разработан новый российский стандарт СТО АСЧМ 7-93, регламентирующий требования к свариваемой арматуре классов А400С, А500С и А600С, а также ТУ 14-1-5254-94 и ТУ 14-1-5248-94 и др.

С учетом вышеуказанного, в систему классов и обозначений арматурной стали были внесены некоторые изменения. Классы стали обозначаются по величине минимального нормируемого предела текучести, так же, как это принято в международной классификации ISO. Введен новый класс арматуры для обычного железобетона А500 и введена современная терминология.

Литература

1. Мулин Н.М. Стержневая арматура железобетонных конструкций. — М.: Стройиздат, 1974. — 233 с.

2. Михайлов К.В. Становление современной номенклатуры арматурных сталей//Бетон и железобетон. — 1995. — № 2. — С. 6-8.
3. Соколовский П.И. Арматурные стали. — М.: Металлургия, 1964. — 208 с.
4. Мадатян С. А. Общие тенденции производства и применения обычной и напрягаемой арматуры//Бетон и железобетон. — 1997. — № 1. — С. 2-5.
5. Евроноормы. EN 10080 “Steel for reinforcement of concrete. — Weldable ribbed reinforcing steel B500 — Technical delivery conditions for bars, coils and welded. - CEN. 1995. 43 p.
6. Межгосударственный стандарт ГОСТ 10884-94. “Сталь арматурная термомеханически упрочненная для железобетонных конструкций. Технические условия”. — Минск, 1994. — 25 с.

СТРОИТЕЛЬСТВО ЖИЛЫХ ДОМОВ ИЗ ПЛАСТМАССА

А.В. Барсуков, студент группы СТ-1-14, И.В. Башкирцева к.т.н., доц. каф. ВСТПМ
*Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета*

Технологии создаются для того, чтобы улучшить и упростить нашу жизнь. С древнейших времён, люди искали самое оптимальное решение при использовании строительных материалов при постройке жилого дома, в наилучшем соотношении качества/затраты. Не смотря на то, что большинство людей привыкли использовать при строительстве дома такие обыденные материалы, как кирпич, дерево, камень и т.д., меньшинство искали неординарные способы для возведения дома. Это были и дома из стекла, пивных бутылок, льда, дом высеченный в камне, дома из пластмассы и т.п. О последних как раз и пойдет далее речь. Как известно, множество таких безумных идей потерпело неудачу, т.к. не удовлетворяло всем необходимым потребностям человека. Но так ли получилось с пластмассовыми зданиями?

Некоторые идеи, мысли, планы порой приходят из самых необычных источников вдохновения. Много ли взрослых людей могут увидеть в детских играх нечто такое, что можно было использовать в своих коммерческих целях? Один из ярких примеров – это строительство различных сооружений из детского конструктора. Пока дети собирают маленькие домики из конструктора LEGO, взрослые на полном серьёзе задумываются над тем, чтобы собирать из них дома настоящие. Например, телеведущий программы “Top Gear” Джеймс Мэй построил вместе с бригадой строителей настоящий жилой дом из данного конструктора. Чего только люди не строили из кубиков LEGO! Однако вряд ли кто-либо в серьёз задумывался над возведением полноценного жилого дома из кубиков LEGO. Конечно, основой всего этого двухэтажного дома является деревянный каркас и деревянные перекрытия. А кубики конструктора LEGO используются в качестве несущих стен и внутренних перегородок, дверей и даже предметов интерьера. По подсчетам самого ведущего, на осуществление его мечты ушло около 816-ти миллионов кирпичиков этого замечательного конструктора. Для упрощения работы и увеличения надежности здания, кубики собраны в своеобразные кирпичные блоки толщиной в восемь кубиков. Конечно сами пластмассовые кубики LEGO, без использования других материалов не совсем подходят для строительства жилого дома, однако подобную технологию строительства не стоит списывать со счетов. Часть конструктора приносили сами добровольцы для того, чтобы дом был крепким. Кирпич за кирпичиком, и вот уже готов первый этаж. Кстати говоря, никто не мешает вам, скажем, лично разобрать здание на кусочки и собрать заново. Хотите построить второй этаж вместо чердака? Или же собрать себе импровизированный гараж или оранжерею? Нет никаких проблем. Вам не придётся

обращаться за помощью к рабочей бригаде и, как правило, закупать заново кучу материалов.

Инженер и учёный из Нью-Йорка Арнон Росан удачно подхватил идею с популярным конструктором для детей. По скромному взгляду дизайнера, новейшие кирпичи EverBlock, сделанные из полимерных материалов (как и уникальные LEGO-блоки), замечательно подходят для создания мебели, возведения внутренних загоронок, огораживании зданий и сооружений, покрытий для пола, декоративных предметов интерьера и даже жилых мимолетных помещений. При этом, строительство ведётся без применения клея, смолы, бетона либо какого-нибудь особых методов или специальных инструментов.

На сегодняшний день дизайнер спроектировал 4 различных между собой вида пластмассовых блоков EverBlock, которые различаются между собой как по размеру, так и по назначению. По мнению Росана, пластмассовые блоки EverBlock имеют все шансы активно использоваться при строительстве временного жилища для размещения людей, пострадавших в районе стихийного бедствия либо техногенной катастрофы. Не смотря на отсутствие изоляции, это временное жилище будет являться наиболее удобным для проживания, надёжным и крепким, чем стандартные палатки, поставляемые обычно совместно с гуманитарной поддержкой в районы бедствия. Так же к важным плюсам таких блоков можно невероятную простоту монтажа, что даёт возможно конструирования каких-либо объектов без наличия строительного опыта. Дизайнер получил множество хвалебных отзывов и поддержку среди множества организаций по всему миру, поэтому он довольно быстро запустил свой продукт в продажу.

В Биллунде, городке в Дании, строят огромный LEGO дворец, построенный полностью из миниатюрных кирпичиков лего. На почти 82000 квадратных футов, здание будет обладать множеством функций. По своей сути, оно будет играть роль большого торгового центра. Это и часть общественного часть искусства, и туристическая достопримечательность, и LEGO магазин, и кафе, и просто кусок открытого пространства протяжённостью 20 000 квадратных футов, где люди просто могут прогуляться, совершать различные покупки и просто хорошо проводить время. Изначально план и внешний вид здания разрабатывались на компьютерах. Комбинируя различные детали, возводя кубик за кубиком каждую комнату, лестничные марши, крыши и окна, инженерам удалось воспроизвести их будущее строение. Далее, основываясь на компьютерных наработках строилась модель из кубиков из кубиков LEGO. Осталось тяжёлая часть-строительство здания планируется завершить к началу 2018 года

Однако идея возвести жилое здание, полностью состоящее из пластмассы уже была и во времена СССР у архитектора Алексея Щербенюка. При возведении оригинального сооружения на использовали 28 угловых тубингов-панелей, состоящих из двух слоев прочного стеклопласта, между которыми прокладывался пенополистирол, играющий роль утеплителя. Инженеры отмечали, что данные панели по теплозащитным свойствам близки к полноценной кирпичной стене, при этом вес 1 панели на 1 м² равнялся 70 кг. В 1962 году, после окончания строительства, начался долгий процесс пристальных наблюдений и различных технических испытаний. Вокруг строения возвели забор, и, хотя серьёзной охраны не имелось, посторонним заходить в него было запрещено.

Впрочем, экспериментальные конструкции данной “будки” выдержали нормативные нагрузки, но со временем специалистам стали видны и недостатки. Основной упор был направлен на принципиально новую технологию и дешевизну как материала, так и монтажа. Не смотря на это, возведение здания всё равно обошлось в большую сумму, так как не произошло ожидаемого резкого снижения цен на синтетические смолы и пластмассы, более того, оказалось дорогим и обслуживание самого здания. Но стоит обратить внимание, что сейчас пластмасс является очень дешёвым материалом, поэтому возобновить попытки создания пластмассового дома не стоит откладывать в долгий ящик.

Ещё один яркий пример - перспективный коттедж в Кембридже, штат Массачусетс. Его уже успели прозвать “полимерный каркасный дворец”. Несмотря на внешний вид современной эры, этот 5,300 квадратных футов семейный коттедж был фактически построен в 19 веке. Тем не менее, с 2010 по 2013 год, архитекторы Турина полностью переработали его, отбрасывая большинство стареющих строительных материалов и заменили их новыми, на более лучший материал, по их мнению материал – пластмасс. Исключения составили несколько деревянных балок и прочих конструкций. Пластмасс может использоваться, как правило, при строительстве частных домов, коттеджей, вилл. В многоквартирных домах и небоскрёбах пока что использование данного материала не предвидится, ибо он не прошёл проверку временем и надёжностью

Также стоит заметить тот факт, что в Гондурасе, Нигерии, Уганде и прочих странах с тёплым климатом нередко возводятся жилые здания, основным материалом которых являются пластиковые бутылки. Такие здания получили название “Бутылочные хибары”. Они выглядят весьма достойно, обладают множеством достоинств и, что самое главное для подавляющего большинства бедного населения в этих странах, стоимость строительства такого жилища довольно низкая (в 4 раза дешевле, чем строительство обычного дома).

Итак, обратим внимание на все достоинства данного материала:

- 1) Небольшой удельный вес
- 2) Высокая механическая прочность
- 3) Высокие электроизоляционные свойства
- 4) Высокие термо- и звукоизоляционные свойства
- 5) Ценные оптические свойства (прозрачность, бесцветность, лучепреломляемость)
- 6) Легкая окрашиваемость
- 7) Высокая пластичность
- 8) Строительство дома занимает кратчайшие сроки, при использовании пластмассы
- 9) Экологичность материала
- 10) Возможность использования в качестве сырья пластмассовые отходы и мусор (пластиковые бутылки, игрушки, контейнеры и т.д.)

Но и недостатки дают о себе знать:

- 1) Сравнительно низкий предел теплостойкости
- 2) Низкая теплопроводность
- 3) Малая твердость, боязнь надрезов
- 4) Старение
- 5) Нерентабельность изготовления изделий в небольших количествах.

Инновационные фасадные панели очень долговечны и надежны. Так как они состоят из полимерной основы, то её конструкции не грозит коррозия, на поверхности не будут плодиться мельчайшие организмы и бактерии, которые приводят к гниению и появлению плесени. В ледяную зиму и знойным летом вам не стоит переживать что верхний слой облицовочной панели потеряет свои защитные характеристики либо изменит краску - этого никогда не случится.

Итак, стоит обратить внимание на пластмасс как на будущее строительство жилых домов. Конечно, мнения разделяются и одна часть людей прогнозирует высокое применение пластмассовых полимеров в будущем, а другая часть ссылается на его видимые недостатки и считает данную идею фантастичной и весьма наивной. Но нельзя не согласиться, что его простота использования, большая скорость постройки и дешевизна позволит активно использовать данный материал для возведения жилых домов в бедных странах, таких как Зимбабве, Албания и множество Африканских республик. Так же подобные дома будут пользоваться спросом среди незажиточных граждан из самых регионов нашей планеты. Осталось лишь довести до ума технологию строительства зданий с помощью данного материала, чтобы удовлетворять всем необходимым потребностям человека.

Список литературы:

- 1) Лего теплблоки [Электронный ресурс] 2012. Дата обновления: 05.10.2013. URL: <http://www.lego-dom-rf.ru>
- 2) Пластмассы, материал из Википедии [Электронный ресурс] // 2010. Дата обновления: 24 января 2017 URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
- 3) Л.А. Дебаркадер. Дома из пластиковых бутылок, [Электронный ресурс] // 2017. URL: <http://interesko.info/doma-iz-plastikovyx-butyllok/>
- 4) K. Nonanadel. Denmark's New Lego Building, Modeled on Its Iconic Bricks, Captures the Beloved Toy's Whimsy [Электронный ресурс] // 2015. URL: http://www.slate.com/blogs/the_eye/2014/08/21/lego_house_in_billund_denmark_begins_construction_by_laying_giant_lego_brick.html
- 5) Дзевульский В. М. Технология строительства из пластмасса. — М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы. 1995.

СТРОИТЕЛЬСТВО ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ 3D ПРИНТЕРА

А.В. Барсуков студент группы СТ-1-14, С.А.Рябчун к.т.н., доц. каф. ВСТПМ
*Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета*

На сегодняшний день преобладающее большинство людей сталкивается с печатью научной документации, фотографий, проектов, чертежей, статей и т.д. Однако мало кто мог предположить, что однажды человечество сможет печатать не только плоские объекты, но и объёмные фигуры. Современные технологии не стоят на месте и постепенно многие фантастические идеи постепенно “выходят в свет”.

Так однажды появился 3D-принтер, которые вывел печать на совершенно новый уровень. Данная технология была изобретена в 1980-х годах, и с тех пор она использовалась для быстрого прототипирования. Она пережила модификацию из обычного струйного принтера в 1995 году студентами Массачусетского технологического института. Данное устройство создавало изображения не на обычной бумаге, а в специальной емкости, и они были объёмными, другими словами - превращает цифровые 3D-модели в твердые объекты, создавая их слоями. 3D-принтер просто взбудоражил умы пользователей. Изначально печатались самые разные детали конструкций, объёмные бумажные чертежи и т.д. Но с годами, по мере совершенствования технологий, появилась возможность печатать почти всё что угодно, начиная высокоточным производством различных схем и заканчивая человеческими органами и оружием.

На данный момент невозможно сказать, у кого впервые появилась идея напечатать на 3D принтере жилой дом, но очень скоро стало ясно, что в ближайшем будущем технология трехмерной печати станет неотъемлемой частью строительного дела. Команде британских специалистов удалось изготовить уникальный цементный состав, благодаря которому появилась возможность печатать изделия любых форм: выпуклые, краеугольные, изогнутые, кубические и т.д. Усовершенствованная цементная формула укладывается методом экструдирования, что позволяет значительно облегчить уменьшить объём строительных работ, так как необходимость использования опалубки отпадает. Изготовленные бетонные фигуры без труда поддаются корректировке и отделочным работам.

В Шанхае группа перспективных учёных разработали свой собственный 3D-принтер WinSun, который подогрел значительный интерес во всём мире благодаря

своими габаритами. Он имеет длину 150 м и 10 метров ширину, что позволяет ему распечатывать 6 м сооружения, используя бетон, усиленный стекловолокном. Огромная машина возводит наружную конструкцию, а внутренние перегородки монтируют позже вручную. Проблема недоступного жилья будет решена в скором времени. Более того, дома будут изготавливаться из строительного мусора. Уже в скором времени в стране появится несколько сотен фабрик, на которых из строительного мусора будут производить расходные материалы для гигантского принтера. Таким образом инженеры архитектурной компании нацелены на решение сразу двух проблем. Помимо изготовления довольно недорогих домов проект даст вторую жизнь строительному мусору и отходам промышленного производства – именно из этого будут создаваться дома, поэтому здания, построенные по данной технологии найдут отклик людей по всему миру, которые борются за экологию планеты.

В Дубае за несколько недель построили одноэтажное офисное здание при помощи 3D принтера, общей площадью 250 м² и 6м высотой. Сооружение отвечает всем требованиям здания и абсолютно пригодно для работы людей: налажено электричество, проведена вода и установлена система кондиционирования воздуха. Такой метод строительства обходится в 2 раза дешевле, чем при использовании классических методов строительства, таких как стандартное возведение зданий при помощи бетонного раствора и блоков.

Не смотря на это, Китай далеко не единственная страна, которая с энтузиазмом работает над данной технологией будущего. В США развивает мысль о строительстве зданий при помощи 3D-принтера и наш соотечественник Андрей Руденко. Его главная цель состоит в том, чтобы научиться возводить здания и сооружения на любом типе местности, а не только лишь на строительных площадках.

Тем не менее, до этого момента, печать зданий была в ориентирована непосредственно на возведение лишь наружных несущих стен и кровель. Многие специалисты трудились над вопросом о возможности изготовления внутренних перегородок, перемычек, перекрытий и т.д. Очень скоро нашли ответ и на этот вопрос. К примеру, Emerging Objects изобрели соляной полимер для печати межкомнатных перегородок, изящно зондирующих помещение. Соединив воедино строительный клей и соль, учёные получили дешёвый, легкий, водостойкий, полупрозрачный материал. Результатом компании стал 3D-печатный дом, в котором стены в комнатах целиком и полностью печатаются из созданного компанией материала Saltygloo. В результате получается невероятно изящный и достаточно прочный дом, который станет украшением любой курортной зоны.

Как известно, армия – двигатель современного прогресса. Такое мнение сложилось у большинства ученых. Как известно, большинство уникальных технологий и оборудования, которые стали обыденными в нашей жизни, были изобретены военными предприятиями. 3D строительство – это обратный случай, когда военная промышленность была заинтересована в гражданских разработках. ВМС США “загорелись” идеей печати бетоном.

Стоит упомянуть и тот факт, что Россия не прошла мимо перспективной современной технологии. Первый распечатанный на 3D принтере жилой дом показали в подмосковном Ступине. Стоимость квадратного метра жилья составила 16 тысяч рублей. Печать самонесущих стен, перегородок и ограждающих конструкций здания длилась меньше суток: чистое машинное время печати составило 24 часа. Площадь отпечатанного здания — 38 м². Печать одной «коробки» дома, с учетом того, что дизайнеры выбрали необычную планировку, обошлась компании в 593 568 рублей. Дизайн одноэтажного жилого дома необычный. Такой проект был выбран неслучайно, так как одна из самых главных целей строительства — продемонстрировать гибкие возможности оборудования и разнообразность доступных форм. Стандартный дом прямоугольной формы с

использованием материалов средней ценовой категории будет стоить еще дешевле — 13 тысяч рублей за квадратный метр.

Ниже представлены основные достоинства 3D печати:

1) Большой потенциал для экологически чистых строительных проектов. В качестве материала можно использовать строительный и бытовой мусор, таких как пластмассовые бутылки и т.д. Кроме того, бетон и другие материалы могут быть заново переработаны и использованы повторно и более эффективно.

2) Широкомасштабная промышленная трехмерная печать может быть использована для создания недорогих 3D-типографий в развивающихся странах.

3) Внушительная скорость построения здания, что очень необходимо после землетрясения, торнадо или другого стихийного бедствия.

4) Конструкция 3D-печати позволяет создавать формы производства, которые либо невозможны или слишком дороги с традиционными методами.

5) Космический потенциал. НАСА уже в ближайшем будущем планирует использовать 3D-печать для колоний на Марсе. Недавно ESA привлек архитектор НорманФостер, для разработки лунной исследовательской базы, напечатанной при помощи лунного грунта. Преимущества здесь очевидны: вместо того, чтобы перевозить строительные материалы с Земли, печатные здания могут использовать местные материалы в качестве своего субстрата. Это огромный плюс, т.к. перевозить строительные материалы с нашей планеты на другие стало бы невероятно дорогим и долгим процессом. NASA уже начало печатать в космосе, создавая небольшой ключ с принтером на Международной космической станции.

Стоит признать, что даже у такой замечательной технологии есть свои недостатки, а именно:

1) Стоимость покупки и настройки 3D-принтера очень высока. На данный момент мало кто из частных лиц мог бы себе позволить приобрести подобную вещь, даже не смотря на последующую окупаемость.

2) Наличие опытных специалистов. Хотя рабочая сила не является обязательным требованием для работы с 3D-принтерами, технология все еще достаточно новая, чтобы не было недостаточного количества людей, способных ими управлять. Кроме того, стоит упомянуть, что для действительно качественного использования 3D-печати могут потребоваться целые команды профессионалов в области CAD, которые также могут обойтись в хорошую сумму денег для их содержания.

3) Крупномасштабное принятие 3D-печати приведет к значительной потере работы. Каждое изобретение предназначено для решения проблемы или облегчения конкретной задачи. Поскольку эта задача была ранее выполнена отдельным человеком, можно сказать, что данное изобретение отнимет рабочие места среди масс. Поэтому людям станет необходимо адаптироваться и приобретать новые навыки, чтобы получить квалификацию для работы.

Подводя итоги, стоит сказать, что 3D печать в строительстве определенно нашла свое место. Данная технология безусловно богата своими достоинствами. В настоящее время 3D-печать как технология производства конечного использования все еще находится в зачаточном состоянии. Но в ближайшие десятилетия и в сочетании с синтетической биологией и нанотехнологией он может радикально трансформировать многие процессы проектирования, производства и логистики. Учёные, инженеры и специалисты в области строительства прогнозируют неизбежное развитие создания “искусственных” домов и называют 3D печать технологией будущего.

Список литературы:

1. T.Durden. The printed 3d house [Электронныйресурс] // 05.03.2017. URL: <http://www.zerohedge.com/news/2017-03-04/house-was-3d-printed-under-24-hours-cost-just-10000>

2. O.Bari. Build Your Own 3D Printed House, All in One Day [Электронный ресурс] // 13.03.2017. URL: <http://www.archdaily.com/806742/build-your-own-3d-printed-house-all-in-one-day>
3. T.Koslov. The Top 5 Advantages Of 3D Printed Houses and Structures [Электронный ресурс] // 16.04.2017. URL: <https://all3dp.com/1/3d-printed-house-homes-buildings-3d-printing-construction/>
4. К.Фигаро. 5 самых нашумевших домов, напечатанных на 3D-принтере [Электронный ресурс] // Roomble.com: информ.-справочный портал. М., 2016–2017. URL: <http://www.telegraph.co.uk/technology/2017/03/03/incredibly-cheap-house-3d-printed-just-24-hours/>
5. И.Ковальчук. Печать домов на 3D принтере [Электронный ресурс] // 22.06.2014. URL: <https://make-3d.ru/articles/3d-printer-dlya-pechati-domov/>

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ШИН НА АО «ВОЛТАЙР-ПРОМ»

Бочарова О.В., Новопольцева О.М.

*Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ «Волгоградский
государственный технический университет»
novopoltceva@yandex.ru*

Шинное производство является одной из ведущих отраслей нефтехимической промышленности. Надёжность долговечность, комфортабельность, безопасность движения, топливная экономичность – эти преимущества обуславливают всё большее распространение радиальных шин. В период с 2011 г. по 2016 г. ОАО «Волтайр-Пром» произведено

4 239 022 тыс. шин, (43% доли рынка шин для сельскохозяйственной техники и 16% доли рынка шин для промышленной техники).

2013г – TitanInternational, Inc. (NYSE:TWI) в партнерстве с фондом OneEquityPartners (OEP) и Российским фондом прямых инвестиций (РФПИ) приобрели завод ОАО «Волтайр-Пром» у основного владельца «Кордиант». Богатый опыт TitanInternational переносит на ОАО «Волтайр-Пром», являясь его управляющим инвестором, внедряя на заводе передовые международные стандарты, модернизируя производство.

В рамках ВКРБ разработан проект модернизации процесса производства покрышек 420/85R28. С целью повышения производительности оборудования и качества смешения проектом предусмотрено для изготовления второй стадии резиновой смеси вместо резиносмесителя РСВД 270-30 использовать резиносмеситель SKI-200L с взаимозацепляющимися роторами и поворотной камерой. Это позволит увеличить скорость и интенсивность смешения, а распределение ингредиентов в смеси имеет большую равномерность.

Для охлаждения резиновой смеси выбрана высокопроизводительная линия с многоцелевым укладчиком MHD III, фирмы «VMI – AZ» (Голландия). Производительность линии до 10 тонн резиновой смеси в час. Точность позиционирования перекладки узла охлаждения достигается за счёт электродвигателей с частотными контроллерами через цепной привод. Кроме того имеется широкий диапазон дополнительных возможностей, таких как отбор горячих проб, металлодетекторы и конвейер автоматической подачи поддонов.

Для раскроя и стыковки предложена автоматическая линия раскроя и стыковки текстильного корда SLO-50 N фирмы Konstrukta Industry (Словакия) вместо линии ДРМ-

180-01. Её преимущества – полностью автоматический режим, высокая производительность, высокая точность.

Для изготовления наполнительного шнура и бортового кольца предложено использовать линию для наложения шнура на бортовое кольцо фирмы «Ченян» (Голландия), вместо станка АКД 320/620. Процесс полностью автоматизирован исключено много ручной работы и таких операций как изоляция стыка бортовых колец. Производительность автоматической линии в 20 раз больше.

Для наложения крыльевой ленты предложена автоматическая линия LJ Matador Machinery (Словакия), взамен ручной сборки на станке СКФ-5. Данный процесс автоматизирован крыльевая кордная ленточка отматывается прямо с катушек, которые тормозятся настроенной тормозной силой. Компенсаторное провисание ленточки управляется двумя фотоэлементами, соединенными с управляющим пультом для управления отмоткой и остановкой отматывающегося материала. Что исключает ручной труд – резку текстильной ленты на точную длину и прикатку роликом вручную.

С целью повышения качества протекторной резиновой смеси предложено заменить: смолу Пикар, смолу Шинпласт, ацетонанил Н (общей дозировкой 6 масс.ч.) на Диспрактол КС-БП (5 масс.ч.). Сульфенамид М на Акселератор CBS в равных масс.ч. (0,70), т.к. Сульфенамид М является канцерогенным ингредиентом.

Таким образом, представленные элементы новизны проектируемого производства позволяют повысить производительность производства, качество резиновой смеси и выпускаемой продукции в целом.

ПРИРОДНЫЕ ПРОТИВОСТАРИТЕЛИ ДЛЯ РЕЗИН

Каблов В.Ф., Новополецева О.М., Грачева Н.В., Звада А.А.,

*Волжский политехнический институт (филиал)
ФГБОУ «Волгоградский государственный технический университет»
Волжский, Россия
E-mail: zvada.stasia@yandex.ru*

В области химии в последнее время идет поиск и разработка новых методов защиты экологии, в которых использовались бы преимущественно возобновляемое сырье и энергия, методов, не дающих загрязнений, не используемых токсичные или опасные реагенты и растворители при производстве и применении химических продуктов. Этим и объясняется все возрастающий интерес к природному, в частности к растительному, сырью, изучению его химического состава, способов переработки и применения.

Сотрудниками кафедры ПЭБЖ ВолгГТУ совместно с сотрудниками кафедры ВТПЭ ВПИ ведутся исследования по получению меланинов из природного сырья и применения их в качестве противостарителей в составе резиновых смесей на основе каучуков общего назначения, применяемых для изготовления медицинских изделий, изделий для пищевой промышленности и др [1, 2].

Выявлено (рис. 1), что меланины являются более эффективными антиоксидантами для каучуков общего назначения, в частности бутадиевметилстирольного каучука СКМС-30АРКМ-15, чем широко применяемый в резиновой промышленности противостаритель фенольного типа агидол-2. Индукционное время окисления, определенное методом ДСК, при замене агидола-2 на меланины увеличивается с 3,9 до 7,3 мин. Установлено, что с введением меланинов физико-механические показатели практически не меняются, а изменение показателей после старения улучшаются практически на 20 % при замене агидола-2 на меланины.

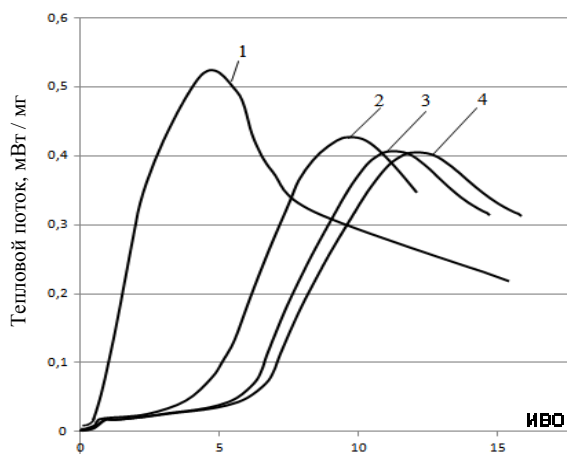


Рисунок 1 – Кривые ДСК каучука СКМС-30АРКМ-15: 1 – экстрагированный каучук; 2 – содержащий 1 мас.ч. агидол-2; 3 – содержащий 1 мас.ч. меланина М1; 4 – содержащий 1 мас.ч. меланина М2

Список литературы

1. Грачева, Н.В. Способ получения меланина из лужги подсолнечника и исследование его антиоксидантной активности / Н.В. Грачева, В.Ф. Желтобрюхов // Вестник Казанского технологического университета – т. 19 – Казань: КНИТУ, 2016 - № 5. – С.154-157
2. Краснова, Т.С. Исследование природных полимеров меланинов гриба *Inonotus obliquus* (чага) в качестве противостарителей каучуков общего назначения / Т.С. Краснова, О.М. Новопольцева, Н.В. Грачева // Тезисы докладов XXV Менделеевской конференции молодых ученых (19 –25 апреля 2015 г., Томск) – М: Издательство «Национальное образование», 2015 – С. 121.

ВЛИЯНИЕ СОЕДИНЕНИЙ КЛАССА ДИТИОФОСФАТОВ НА ВУЛКАНИЗАЦИОННЫЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ.

Ильинский Д.В., Новопольцева О. М., Каблов В.Ф.

*Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного
технического университета, Волжский, Россия, www.volpi.ru*

Ключевые слова: вулканизация, ускоритель вулканизации, вулканизационные характеристики, оценка состава газовыделений.

Производство резиновых изделий относится к канцерогеноопасным для человека отраслям промышленности [1]. Что касается вулканизационной группы, ее высокая опасность кроется в свойствах летучих органических веществ, образующихся при изготовлении резиновых смесей и в процессе вулканизации резин.

В составе эластомерных композиций на основе тройных этилен-пропиленовых каучуков (СКЭПТ) традиционно применяют полуэффективные и эффективные вулканизационные системы. Традиционно используют систему ускорителей тиурам Д и

каптакс, что при температурах 135-160°C позволяет получить широкое вулканизационное плато и практически полностью исключить процессы реверсии (деструкции) в течение продолжительного температурного воздействия [2]. Эти ускорители являются активными источниками образования при вулканизации канцерогенных N-нитрозаминов. Одним из перспективных путей устранения образования N-нитрозаминов является замена аминоксодержащих ускорителей серной вулканизации на фосфорорганические ускорители. Ранее [3] была показана возможность использования продукта ДФ-11 (диалкилдитиофосфата цинка) – присадки к маслам ВНИИ НП в качестве альтернативы ультраускорителям класса дитикарбаматов для высокотемпературной вулканизации резин на основе каучуков марок СКЭПТ.

В представленной работе исследовано влияние нового для отечественной резиновой отрасли ускорителя вулканизации – дитиофосфатных ускорителей производства ООО «НПП Квалитет» двух марок: Квалакс Ц и Квалакс Ц2 [4]. Квалакс активируется тиазолами и аминами, следуя рекомендациям изготовителя новый ускоритель вводил в рецептуру самостоятельно, а так же совместно с каптаксом и тиурамом в различных соотношениях. Поскольку Квалакс представляет собой диалкилдитиофосфат цинка, его использование в качестве ускорителя позволяет снизить дозировку активатора вулканизации - оксида цинка, еще одного токсичного ингредиента резин [5].

В результате показано влияние замены традиционной системы наполнителей на кинетику вулканизации, на основной комплекс физико-механических и теплофизических характеристик резин. Дана оценка качественного и количественного состава газовыделений из резин и резиновых смесей на основе каучука СКЭПТ-40, исследование которых проводилось физико-химическим методом на хроматографе GC-2010 PlusAF согласно принятым на ОАО «ЦНИИСМ» методикам.

Список используемой литературы:

1. В.Г. Фроликова // К вопросу об экологической безопасности ингредиентов резиновых смесей. Тезисы докладов XIX международной научно-практической конференции «Резиновая промышленность: Сырье, Материалы, Технологии», Москва, май, 2014 г., с.25-27

2. Большой справочник резинщика. Ч.1. Каучуки и ингредиенты // Под ред. С.В. Резниченко, Ю.Л. Морозова. – М.: ООО «Издательский центр «Техинформ» МАИ», 2012. – 744 с.; ил

3. О.М. Новопольцева // Ингредиенты полифункционального действия на основе азометинов для технических резин. Дисс. на соискание ученой степени доктора техн. наук, Волгоград, 2010 г.

4. А.С. Меджибовский // Добавки ООО «НПП КВАЛИТЕТ» для производства каучуков и резин. Двадцать шестой симпозиум «Проблемы шин, РТИ и эластомерных композитов», 2015 г. – с.36-38

5. Н.С. Мясникова, К.Л. Кандырин, В.А. Шершнева // Влияние снижения содержания оксида цинка в протекторных смесях на основе белой сажи с традиционными и бинарными агентами сочетания. XVI международная научно-практическая конференция «Резиновая промышленность. Сырье, материалы, технологии». М.: 2010 г., с. 131

РАЗРАБОТКА ПРОПИТОЧНЫХ СОСТАВОВ НА ОСНОВЕ ДИМЕТИЛФОСФИТА ДЛЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН

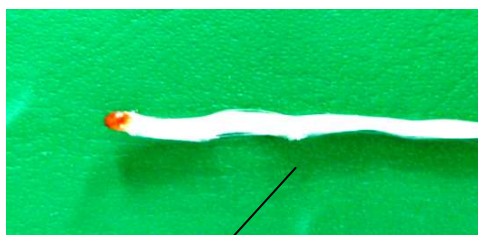
Студентка 1 курса магистратуры Каткова Д. А.
Руководитель д. т. н., профессор Кейбал Н. А.
Волжский политехнический институт (филиал)
ФГБОУ «Волгоградский государственный технический университет»
k.daria.95@mail.ru

Основным направлением расширения и улучшения ассортимента химических волокнистых материалов является не столько разработка новых видов, сколько модификация уже существующих волокон с целью придания им новых свойств. Весьма актуальной на сегодня является проблема создания новых пропиточных составов для синтетических волокон, которые придавали бы необходимые свойства нитям. Для решения этой проблемы были разработаны пропиточные составы на основе водных растворов диметилфосфита с концентрацией 15% - 25% и водного раствора диметилфосфита нейтрализованного триэтаноламином. Пропитку нитей проводили в течение 5 минут при комнатной температуре с последующим отжимом избытка пропиточного состава и термофиксацией в течение 30 минут при 150 0С.

С целью определения эффективности разработанных составов и определения оптимальных условий обработки проведены исследования по изменению основных физико-механических показателей, водопоглощению и огнестойкости модифицированных полиэфирных (ПЭ) и полиамидных (ПА) нитей.

Проведены исследования по изменению основных физико-механических показателей модифицированных ПЭ и ПА нитей. По результатам проведенных исследований установлено, что обработка разработанными пропиточными составами приводит к увеличению прочностных показателей на 15 – 20 %. Также установлено, что обработка ПЭ и ПА нитей данными составами обеспечивает увеличение показателей водопоглощения в 2 – 4 раза по сравнению с исходной необработанной ПЭ и ПА нитью.

Для подтверждения огнестойкости был проведен пиролиз нитей. В результате проведенных исследований сделан вывод, что огнезащитная модификация образцов ПЭ и ПА нитей, разработанными составами снижает их горючесть, что подтверждается снижением потери массы по сравнению с необработанной нитью. На рисунке представлены образцы полиэфирных нитей до и после испытаний на огнестойкость.



Исходная ПЭ нить



Модифицированная ПЭ нить

СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВА РТИ В РФ

Коробкина Е.А., студент ВХТ-551, Александрина А.Ю., доцент
Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета

Емкость российского рынка РТИ по итогам 2015 г. составила 243 тыс. тонн в количественном выражении и примерно 81 млрд. руб. Падение рынка продолжалось 3 года подряд, и в 2015 г. составило 16% в тоннаже. В 2016 г. темпы падения замедлились и оценивались минус 3% по итогам первой половины 2016 г. – потреблено 110 тыс. тонн РТИ по сравнению с 113 тыс. тонн в первой половине 2015 г. Доля импорта на рынке РТИ значительна и составляет 40%. В отличие от других отраслей промышленности, в целом не прослеживается эффект импортозамещения – от сжатия спроса проигрывают и импортеры, и российские компании приблизительно в равной мере. В отдельных сегментах вытеснение импорта все-таки происходит; экспорт незначителен.

Структура игроков рынка РТИ стабильна на протяжении нескольких лет. Крупнейшим производителем РТИ в России является холдинг RUBEX GROUP. Группа включает в себя две производственные площадки – «Курскрезинотехника» и «Саранский завод «Резинотехника» - общей мощностью 60 тыс. тонн продукции в год. В целом российские производители РТИ в 2016 г. чувствовали себя увереннее, чем в 2015 г. Все компании увеличили выручку и вышли в плюс, в то время как в прошедшем году многие из них работали в убыток.

Более детально по сегментам рынок РТИ оценивается следующим образом: тканевая конвейерная лента – 32,1 тыс. т (6 млрд. руб.), тросовая конвейерная лента – 1,35 тыс. т (338 млн. руб.), рукава высокого давления – 11,6 тыс. т (4,15 млрд. руб.), промышленные рукава – 38 тыс. т (10 млрд. руб.), прочие РТИ (ремни, формовые и неформовые РТИ, профили и уплотнения и др.) – 135,7 тыс. т (59,2 млрд.руб). Приблизительная структура рынка РТИ приведена на рисунке 1.

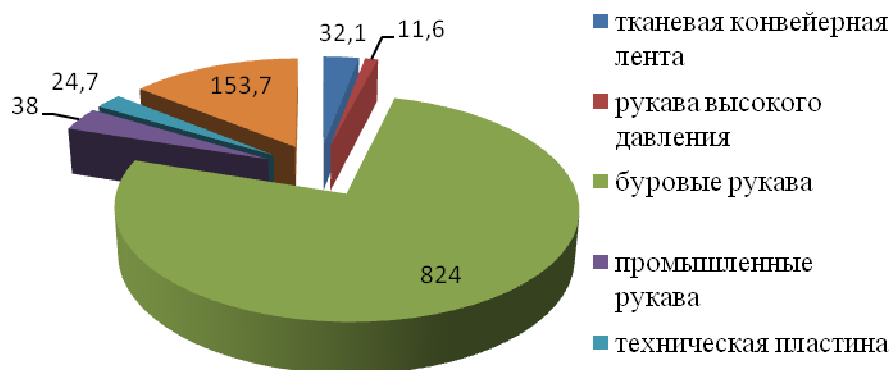


Рисунок 1 – Структура рынка РТИ, тыс. тонн

Из числа основных проблем отрасли резинотехнических изделий прослеживается снижение спроса на РТИ в Российской Федерации, повышение воздействия товаров-заменителей, большое изнашивание основных средств в отрасли и невысокие темпы увеличения объемов производства из-за устарелых технологий и оборудования (рис. 2).

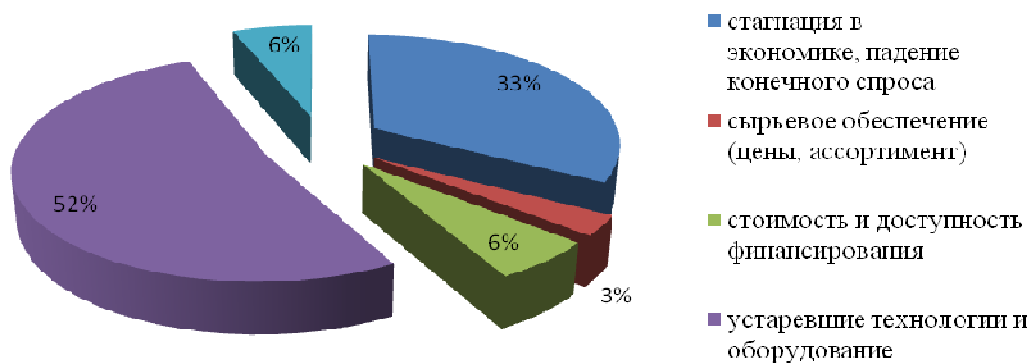


Рисунок 2 – Основные проблемы сегмента РТИ

Библиографический список

1. Рынок резиновых смесей в России. Комплексное исследование рынка [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации, TEBIZ GROUP. – Режим доступа: <http://tebiz.ru/mi/marketrubbercompound.php>.

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ СУЛЬФЕНАМИДА Ц И РАСЧЕТ РЕАКТОРНОГО УЗЛА

Мооин А.А. , Иванкина О.М.

Среди многочисленных классов полифункциональных органических соединений интерес представляют производные сульфеновых кислот и особенно их амиды. Это обусловлено, прежде всего, их уникальными свойствами, которые позволяют использовать сульфенамиды в качестве эффективных ускорителей вулканизации, а так же неокрашивающихся антиозонантов, фунгицидов и бактерицидов.

Сульфенамид Ц (САЦ) широко применяют в качестве ускорителей вулканизации в шинной и резино-технической промышленности. В промышленности САЦ обычно получают реакцией окислительной конденсации 2-меркаптобензтиазола (2-МБТ) и циклогексиламина (ЦГА). Растворителем обычно служит избыток исходного амина. В качестве окисляющего агента чаще других используют гипохлорит натрия. Основным недостатком технологических процессов с применением указанного окислителя является образование больших объемов сточных вод с высоким содержанием минеральных солей [1].

В связи с изложенным, а так же с учетом постоянного роста мирового производства сульфенамидов, особую актуальность приобретает изыскание новых подходов к синтезу амидов сульфеновых кислот с использованием экологически чистых окислителей. Замена гипохлорита натрия на перекись водорода позволяет исключить присутствие хлорида натрия в реакционной массе, а также обеспечивает получение САЦ с высоким содержанием основного вещества.

Известно, что реакция окислительной конденсации протекает по сложному механизму, состоящему из большого числа элементарных превращений [2]. Факторами, влияющими на протекание реакции, являются соотношение исходных реагентов, температура синтеза, количество воды в реакционной массе и др [3].

В лаборатории были проведены синтезы САЦ окислением пасты 2-МБТ и ЦГА перекисью водорода при различных условиях. Варьировались следующие факторы:

- мольное соотношение 2-МБТ и ЦГА;
- концентрация перекиси водорода;
- температура окисления.

Было установлено, что оптимальное соотношение 2-МБТ : ЦГА составляет 1 : 4, оптимальная концентрация перекиси водорода 13%, температура синтеза 20-25 0С. В этих условиях наблюдается наибольший технологический выход, который составляет 80%. Содержание САЦ по результатам анализа составляет 98%.

Литература:

1. Химия и технология ускорителей вулканизации бензтиазольного типа: монография / Г.М. Бутов, О.М. Иванкина, М.В. Крякунов, Т.В. Рудакова – ВПИ (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2013 г.–196 с.
2. Р.А. Акчурина, С.И. Дворецкий, А.С. Казаков // ЖПХ. 1989., №3. С.630-636.
Пат. США 5436346, МКИ7 С07D277/80, 1995.

АПРЕТИРОВАНИЕ МИКРОУГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКНИСТЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ, КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ СТОЙКОСТИ ЭЛАСТОМЕРОВ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР

Мотченко А.О.(магистр), Руденко К.Ю (Аспирант) ., Каблов В.Ф. (зав. кафедрой),
Кейбал Н.А. (профессор)

*Волжский политехнический институт (филиал)
ФГБОУ «Волгоградский государственный технический университет»
Волжский, Россия*

Нахождение способов повысить эффективность огнетеплозащитных свойств эластомеров является важной задачей, решение которой, позволит экономить затраты энергетических и материальных ресурсов, повысит надежность и безопасность композиционных изделий, защищаемых этими материалами.

В последнее время для огне-теплозащитных композиций активно используются волокнистые наполнители. Волокнонаполненные композиции обладают усиливающими огне-теплозащитными свойствами и придают изделиям на их основе ряд дополнительных свойств.

Для получения высокой огне-теплостойкости без ухудшения остальных показателей, волокнистые наполнители модифицируют.

Для исследования использовались микроуглеродные волокна, обработанные различными аппретами в количестве 10 масс.ч. на 100 масс.ч. этиленпропиленового каучука.

На рисунке 1 представлено увеличенное изображение, которое показывает равномерное распределение микроуглеродных волокон в составе каучука.

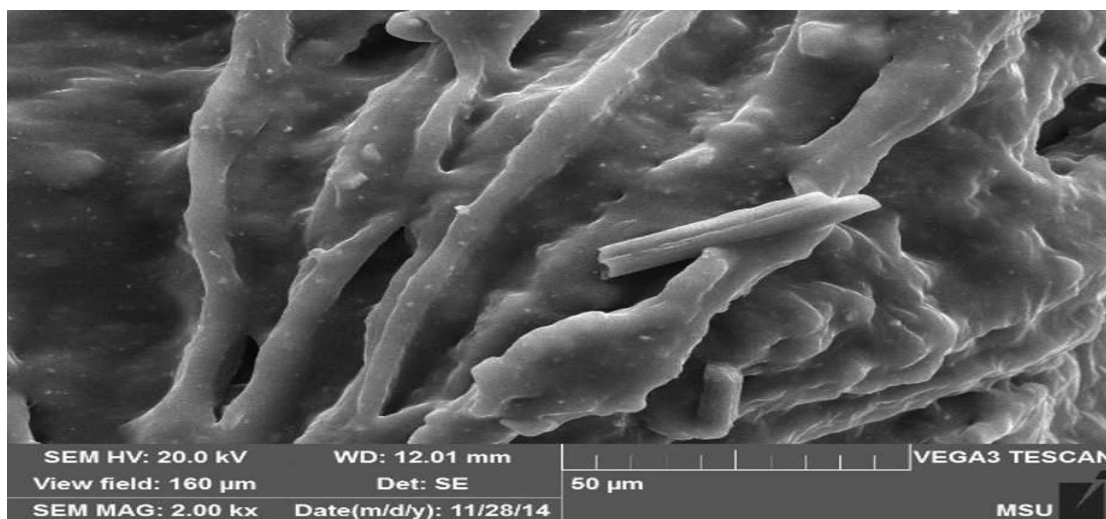


Рисунок 1 – распределение микроуглеродных волокон в каучуке

МУВ имеют высокую термостойкость (до 4000 К) и могут армировать коксовый слой практически во всем температурном диапазоне. Армирование коксового слоя и зоны пиролиза увеличивает огнетеплозащитные свойства эластомерной композиции. Одной из причин улучшения эрозионной стойкости и теплозащитных свойств является укрепление кокса за счет армирования коксового слоя микроволоконками.

Принципы создания огнезащитных материалов, содержащих микроуглеродные волокна, заключающиеся в том, что углеродные волокна являются стимуляторами формирования в материале углеродных фаз, которые способствуют увеличению «зародышей» закоксованной поверхности с повышением температуры.

Для того, чтобы в полной мере оценить целесообразность использования микроуглеродных волокон для улучшения огнетеплозащитных свойств эластомерных композиций, сравним результаты экспериментов для образцов, не содержащих в своей структуре МУВ; результаты для образцов, содержащих 10 масс.ч. микроуглеродных волокон на 100 масс. ч. каучука; и результаты исследований образцов, с содержанием микроуглеродных волокон, предварительно обработанных аппретирующим составом.

В таблицах 1, 2 представлены результаты экспериментов, где согласно рецептам:

1. Образцы без добавления микроуглеродных волокон
2. Образцы с добавлением углеродных волокон
3. Образцы с волокнами, обработанными 5 масс.% раствором смолы фенол-формальдегидной марки СФП-012К в ацетоне;

В таблице 1 представлены данные по реометрическим и физико-механическим свойствам составов. По результатам таблицы 1 можно сделать вывод о том, что образцы содержащие углеродные волокна имеют более высокие реометрические показатели, чем образцы, не содержащие углеродных волокон. Так же было установлено, что введение углеродных волокон практически не изменяет физико-механических свойств композиции, но вместе с этим наблюдается повышение огнетеплозащитных свойств, что видно из результатов таблицы 2.

Таблица 1 - Реометрические и физико-механические свойства составов

Виды показателей	№ рецепта		
	1	2	3
Минимальный крутящий момент (M_{\min}), Н·м	0,22	0,24	0,17
Максимальный крутящий момент (M_{\max}), Н·м	2,11	2,39	2,06
Время начала вулканизации (τ_S), мин	2,77	2,86	1,85

Условная прочность при растяжении (f_p), МПа	16,6	15,9	17,1
Относительное удлинение при разрыве ($\epsilon_{отн}$), %	460	430	464
Относительное остаточное удлинение после разрыва ($\epsilon_{ост}$), %	12	32	24
Твердость, Шор А	55	66	57
Плотность, кг/см ³	1042,7	1112,0	1069,4

Таблица 2 – Огне- и теплозащитные свойства составов

Показатели	№ рецепта		
	1	2	3
	Значение для композиции		
Время прогрева необогреваемой поверхности образца до 100 °С, с	66,0	73,0	80,7
Теплоёмкость, Дж/(кг·К)	1888,32	1822,38	1823,41
Теплопроводность, Вт/(м·К)	0,21	0,20	0,19
Температуропроводность, 10^{-7} м ² /с	1,05	0,99	0,97
Коксовое число, %	50,2	53,0	53,2

Установлено, что введение углеродных микроволокон позволяет существенно улучшить огнетеплозащитные свойства эластомерных материалов. Например, скорость деструкции уменьшается на 8-20%, эрозионная стойкость увеличивается на 20-70%. Необходимо так же отметить, что одной из причин улучшения эрозионной стойкости и теплозащитных свойств является укрепление кокса за счет его армирования микроволоконками.

В тоже время было установлено, что микроуглеродные волокна мало влияют на теплопроводность, однако уменьшают теплоемкость, что связано, вероятно, с образованием микропор на границе раздела каучук-микро волокно.

Подводя итоги вышесказанному, необходимо отметить, что выбор содержания микроволоконистых наполнителей и природы аппарата всегда сопряжён с трудностями, которые заключаются в выявлении наиболее оптимальных показателей как физико-механических характеристик, так и огнетеплозащитных свойств.

Список литературы

1. Влияние волоконистых наполнителей на адгезионные и теплозащитные свойства эластомерных композиций / В.Ф. Каблов, Н.А. Кейбал, К.Ю. Руденко, А.А. Блинов, А.О. Мотченко // Известия ВолгГТУ. Сер. Химия и технология элементоорганических мономеров и полимерных материалов. - Волгоград, 2015. - № 7 (164). - С. 178-181.
2. Каблов, В.Ф. Исследование эффективности огнетеплозащитного вспучивающегося покрытия на основе перхлорвинилового смолы для стеклопластика / В.Ф. Каблов, Н.А. Кейбал, С.Н. Бондаренко, М.С. Лобанова, А.Н. Гаращенко, Г.Е. Заиков // Вестник Казанского технологического университета – 2013. - № 13. - С. 119.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ЛЕГКОГРУЗОВЫХ ШИН НА АО «ВОЛТАЙР-ПРОМ»

Мухамбетов Е.Ю., Новопольцева О.М.

*Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ «Волгоградский
государственный технический университет»*

novopolitceva@yandex.ru

Волжский шинный завод имени 50-летия образования СССР (с 1992 года - ОАО "Волтайр", с 2004 года - ОАО «Волтайр-Пром», с 2016 года - АО «Волтайр-Пром») был построен в 1959-1964 годы. Со дня своего основания и до настоящего времени завод остается одним из крупнейших предприятий отрасли. С 2013 г. управляющим инвестором АО «Волтайр-Пром» является Titan International, Inc. (NYSE: TWI), который весь свой богатый опыт Титан переносит на АО «Волтайр-Пром» внедряя на Волжском заводе передовые международные стандарты и технологии.

В ходе выполнения ВКРБ разработан проект модернизации производства пневматической легкогрузовой шины 185/75 R16 CVS-22.

С целью улучшения качества выпускаемой продукции предложено заменить агрегат из трех вальцов на экструдер DST-200, что позволит автоматизировать производство, улучшить качество резиновой смеси, повысить производственную безопасность. При этом уменьшится и количество обслуживающего персонала, что уменьшит себестоимость изготовления смесей.

Для изготовления второй стадии резиновых смесей предлагается заменить резиносмеситель РСВД на экструдер Shark 500, что позволит значительно снизить производственные расходы по сравнению с процессом смешения периодического действия.

С целью повышения качества протекторной резиновой смеси предложено ввести в ее состав комплексное соединение Диспрактол КС-БП, разработанное на кафедре ВТПЭ ВПИ (филиал) ВолгГТУ. При этом из состава резиновой смеси возможно исключить смолы Пикар и Шинпласт и противостаритель ацетонанил Н.

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЗИНОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ РЕЗИНОВОЙ КРОШКИ

В.Ф. Каблов, зав. кафедрой, В.П. Шабанова, доцент,
А.А. Перфильев, магистрант, А.В. Перфильев, аспирант
Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета
E-mail: danmenvk@mail.ru

В настоящее время большое внимание уделяется проблеме сбора и переработки отходов. Одним из самых многотоннажных отходов являются изношенные шины. Методов их переработки или повторного использования разработано много, но большая часть из них являются экономически не эффективными. В основном изношенные шины дробят до резиновой крошки фракцией 0,5 - 0,8 мм, которую используют в качестве наполнителя в резиновых смесях. Полученная таким способом резиновая крошка является инертным наполнителем, что не позволяет достичь высоких прочностных свойств готовых изделий.

Существующий технологический процесс приготовления резиновых смесей очень энергозатратен и требует наличия мощного и дорогого оборудования.

Альтернативой сложному и энергозатратному технологическому процессу является метод вулканизации формовых изделий из резиновой крошки в плунжерной пресс-форме. При этом значительно сокращается длительность технологического процесса, исключается вероятность подвулканизации резиновой смеси при переработке и хранении, а также отсутствует потребность в дорогостоящем и энергозатратном оборудовании [1].

Изготовление резиновых изделий проводят следующим образом. Сначала смешивают порошкообразную смесь на основе резиновой крошки, серы, активатора и ускорителей вулканизации в барабанном смесителе, после чего прессуют изделия при температуре 160 - 200 °С в плунжерной пресс-форме. Значительное упрощение технологии изготовления резиновых изделий, без использования энергозатратного дорогостоящего оборудования, позволяет получать изделия с низкой себестоимостью. Например, энергозатраты на приготовление резиновой смеси по стандартной, технологии с применением вальцов - 4,5-9 МДж/кг, с применением резиносмесителя типа РС - 1,8-2,52 МДж/кг, а при использовании предлагаемой порошковой технологии составляют всего 0,13-0,18 МДж/кг [2, с.68].

Для исследования свойств повторных вулканизатов, изготавливали образцы на основе резиновой крошки КРШ-0,8 с различным содержанием серы от 0 масс.ч. до 10 масс.ч. на 100 масс.ч. резиновой крошки, при неизменном составе активатора и ускорителя вулканизации. Вулканизацию проводили в специальной плунжерной пресс-форме при давлении 40 МПа и температуре 165°С в течение 15 минут.

В таблице 1 представлены данные по влиянию содержания серы на физико-механические показатели повторных вулканизатов (ПВ), изготовленных по пресс-порошковой технологии при различных температурах вулканизации.

Таблица 1 - Влияние содержания серы на физико-механические показатели повторных вулканизатов при режиме вулканизации 165°С x 15 минут

Физико-механические показатели	Содержание серы, масс.ч. на 100 масс.ч. резиновой крошки					
	0	1	2	3	5	10
Условная прочность при разрыве, МПа	1,9	3,3	4,6	5,0	5,3	5,5
Относительное удлинение, %	110	150	180	150	140	120
Твердость по Шору, усл.ед.	63	70	73	75	80	82
Сопротивление истиранию при скольжении, мЗ/ГДж	55,5	29,6	27,1	16,5	27,5	34,3
Эластичность по отскоку, %	35	35,5	35,5	31	22	13
Изменение массы при набухании в толуоле, %	154	150	141	125	109	90

Исследование прочностных свойств повторных вулканизатов с различным содержанием серы показало, что прочность образцов интенсивно увеличивается с увеличением содержания серы от 0 до 2м.ч., при увеличении дозировки серы с 2 до 10 м.ч. прочность растет менее интенсивно.

Эластичность образцов сохраняется на одном уровне при дозировке серы от 0 до 2м.ч. на 100м.ч. резиновой крошки. Дальнейшее увеличение дозировки серы приводит к значительному снижению эластичности образцов.

Набухание образцов толуоле при различных температурах вулканизации, где видно, что при дозировке серы более 3 % преобладает процесс структурирования. Таким образом, можно утверждать о том, что дополнительное введение серы приводит к увеличению плотности вулканизационной сетки исследуемых образцов.

На основе полученных результатов, пресс-порошковую технологию можно рекомендовать для изготовления формовых резиновых изделий простой формы.

Библиографический список

1. Порошковая технология изготовления резино-волокнистых изделий из продуктов переработки изношенных шин с использованием микроволнового излучения / В.Ф. Каблов, А.В. Перфильев, В.П. Шабанова, А.А. Перфильев // Евразийский союз ученых. - 2016. - №9 (30) часть 4. - С. 32-35.
2. Анисимов П.В. Повышение эффективности порошковой технологии приготовления резиновых смесей: Дис. канд. техн. наук. - Ярославль, 2002. - 246 с.

ВЛИЯНИЕ ВТОРИЧНОГО ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ФОРМУЕМОЙ ПОЛИЭФИРНОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ НИТИ НА ПОВЫШЕНИЕ ОРИЕНТАЦИИ ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ ФОРМОВАНИИ

Капанова Ю.А., студент ВХТ-551, Поляков А.А., студент ВХТ-551,
Александрова А.Ю., доцент
Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета

Традиционная технология получения синтетических нитей из расплава подразумевает ориентационное вытягивание нити после формования - свежесфорванные нити имеют низкую прочность и чрезмерно высокое удлинение, что объясняется малой упорядоченностью структуры нитей – только небольшая часть макромолекул волокнообразующего полимера ориентирована параллельно оси нити. В процессе вытягивания происходит ориентация макромолекул параллельно оси нити, что повышает прочность, и частичное распрямление изогнутых макромолекул, что обеспечивает эластические свойства.

Структура хорошо ориентированной ПЭТФ-нити включает плотно упакованные тонкие микрофибриллы со средней толщиной около 9-10 нм, разделенных межфибриллярными прослойками. Микрофибриллы состоят из кристаллитов, переходных зон и аморфных участков. Деформационно-прочностные свойства нити определяются состоянием в основном аморфных прослоек в микрофибриллах, характеризующихся числом выпрямленных и воспринимающих механическую нагрузку переходных цепей.

При ориентационном вытягивании вблизи температуры стеклования (традиционная технология) создается плотная аморфно-кристаллическая фибриллярная структура с относительно хорошо ориентированными аморфными областями (рисунок 1).

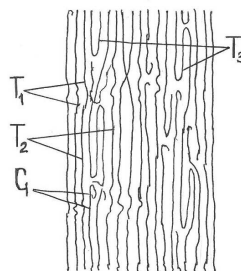


Рисунок 1 – Структурная модель вытянутой нити при ориентационном вытягивании вблизи температуры стеклования

При высокоскоростном формовании (ВСФ) образуется распределенная в менее плотной аморфной матрице менее плотная фибриллярная структура из хорошо ориентированных кристаллитов и относительно слабо ориентированных аморфных прослоек.

На начальном участке растяжения расплавленная струя мало зависит от растягивающего напряжения, т.к. расплав не способен передавать значительных усилий от приемного механизма и длина расплавленной части нити зависит, в основном, от скорости подачи расплава и скорости охлаждения. Повышение вязкости $\eta_{кв}$ в результате охлаждения позволяет формуемой струе воспринимать растягивающее усилие, что приводит к возрастанию локальной скорости ее деформирования и одновременному росту dV/dli σ , способствуя появлению высокоэластической деформации.

По мере возрастания напряжения σ при 3000-4000 м/мин увеличивается средняя степень растяжения свернутых цепей, растет ориентация и возникает переходная структура с промежуточной между аморфной и кристаллической упорядоченностью. Когда макромолекулы достигнут критической величины растяжения, то при скорости более 4000 м/мин начнется их агрегирование и кристаллизация. В результате появляются ориентированные кристаллиты, соединенные аморфными прослойками, и на их основе – фибриллярные структуры, выступающие в роли «армирующих стержней» в аморфной слабоориентированной матрице (рисунок 2).

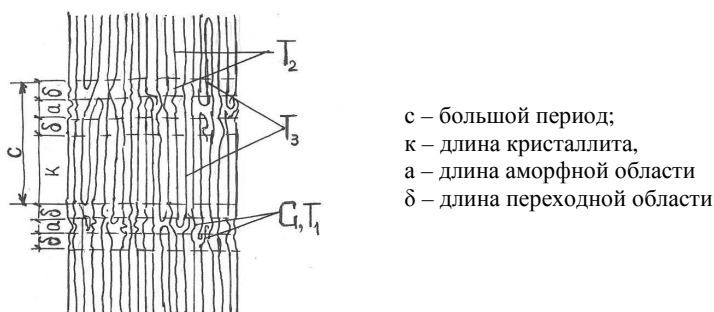


Рисунок 2 – Структура ПЭТФ при высокоскоростном формовании

На возникших по длине формуемой нити структурах концентрируется растягивающее напряжение, способствуя их ориентации.

Фибриллярные образования имеют диаметр около 6-9 нм состоят из чередующихся кристаллических областей с аморфными прослойками, размеры которых зависят от параметров ВСФ: длина аморфных и переходных участков около 4 нм, длина ориентированных кристаллитов 8-12 нм.

С увеличением скорости V_L кристаллизация проходит в более горячей части формуемой нити и размер кристаллитов возрастает, а ориентация в аморфных областях снижается. С уменьшением V_L кристаллизация проходит в менее горячей части нити, размер кристаллитов уменьшается, ориентация в аморфных областях несколько возрастает.

Однако при скоростях ≥ 6000 м/мин возникает вторичное утонение в зоне растяжения – «шейка» и растет поперечная гетерогенность структуры из-за радиальных градиентов температур, ухудшающих равномерность структурно-механических свойств нити. Поэтому включение на этом участке дополнительного нагрева с целью поддержания постоянной температуры выше температуры стеклования позволит стабилизировать механические свойства нити.

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ВУЛКАНИЗАТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ПОЛЫЕ МИКРОСФЕРЫ

В.Ф. Каблов, О.М. Новопольцева, В.Г. Кочетков, В.В. Пудовкин
Волжский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Волгоградский
государственный технический университет»,
404121, Волжский, ул. Энгельса, 42а, www.volpi.ru;

Композиционные материалы на основе эластомеров применяются во многих отраслях промышленности, науки и техники. При этом важное значение имеет сохранение их свойств в гипертермальных условиях. В работе показано применение корундовых полых микросфер в качестве добавки, повышающей теплозащитные свойства эластомерных композиций.

Одним из приоритетных направлений развития науки и техники в настоящее время является создание теплозащитных эластомерных материалов, сохраняющих свои технико-эксплуатационные свойства в условиях повышенного температурного воздействия. Для создания таких материалов в полимерную матрицу вводят различные добавки, повышающие тепло- и огнезащитные свойства композиционных материалов.

Перспективными добавками, повышающими теплоогнезащитные свойства, являются полые корундовые микросферы (*Hollowcorundum microspheres* – НСМ). Корундовые микросферы состоят из θ - и α -оксида алюминия (Al_2O_3) размер сферических частиц от 5 до 180 микрон, насыпную плотность от 0.80 до 2.0 грамм на $см^3$, огнеупорность 1800°C и прочность при сухомжатии от 40 до 120 МПа. НСМ используются в огнеупорных материалах, керамических фильтрах, в качестве наполнителей для огнеупорных бетонов и обмазок, в качестве наполнителей для резины и пластиков предназначены для повышения износостойчивости и др.

Целью работы является создание эластомерных теплозащитных материалов, содержащих полые корундовые микросферы. Объектом исследования являются вулканизаты на основе каучука СКЭПТ-40.

Введение НСМ в состав эластомерных композиций приводит к увеличению времени прогрева необогреваемой (тыльной) поверхности образцов до 100 °С с 200 секунд у образцов, не содержащих корундовых микросфер, до 330 секунд у образцов, содержащих 10 масс.ч. НСМ (см. рисунок).

При этом малые дозировки микросфер (1-2 масс.ч.) практически не влияют на условную прочность при растяжении и относительное удлинение при растяжении. Увеличение содержания микросфер до 5 масс.ч. приводит к незначительному снижению условной прочности при растяжении до 12 %, относительного удлинения при разрыве до 18% (см. таблицу).

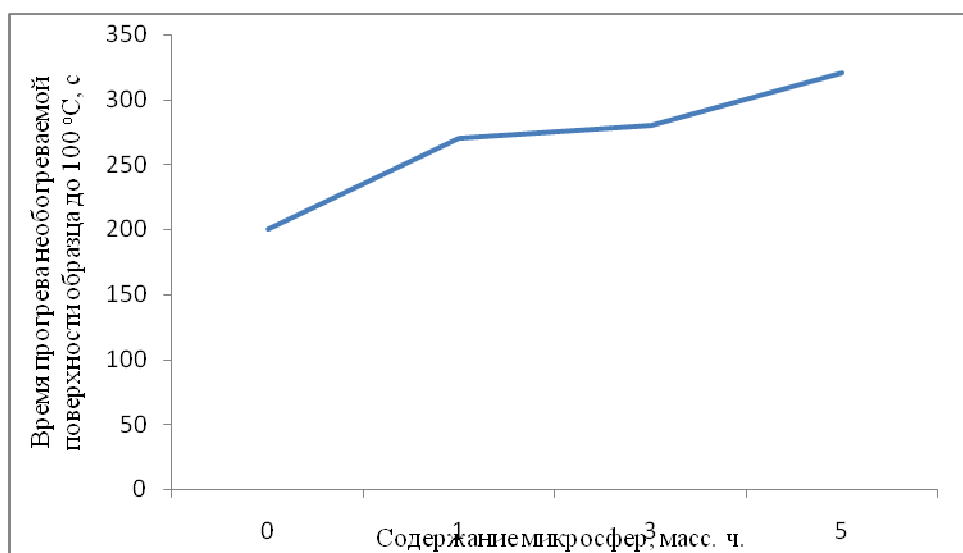


Рисунок – Зависимость прогрева необогреваемой поверхности образца от содержания корундовых микросфер в эластомерной композиции

Таблица – Физико-механические свойства вулканизатов

Технологические добавки, показатель	Содержание микросфер, масс.ч. на 100 масс. ч. каучука				
	Контрольный	1	2	3	5
Каучук СКЭПТ-40	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Микросферы НСМ	-	1,00	2,00	3,00	5,00
Свойства вулканизатов (вулканизация 165 °С, 60 мин)					
f_p , МПа	13,5	13,8	12,5	11,8	11,9
$\epsilon_{отн}$, %	643	640	590	540	530
$\theta_{ост}$, %	20	33	30	27	26
ρ , кг/м ³	1060	1038	1029	1024	1017
α , м ³ /ТДж	124	121	120	115	109
\mathcal{E} , %	48	46	46	45	42
<p><i>Примечание:</i> f_p – условная прочность при растяжении, $\epsilon_{отн}$ – относительное удлинение при разрыве, $\theta_{ост}$ – относительное остаточное удлинение после разрыва, ρ – плотность, α – истираемость, \mathcal{E} – эластичность по отскоку, Δf_p, $\Delta \epsilon_{отн}$ – относительное изменение показателя после старения</p>					

Таким образом, введение корундовых микросфер в эластомерную композицию увеличивает теплозащитные свойства вулканизатов, что объясняется тем, что непосредственный контакт между воздухом и полимерной матрицей затруднен благодаря защитному барьеру — оболочке из микросфер.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДИАДАМАНТИЛСОДЕРЖАЩИХ ДИИМИНОВ В ХИМИИ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

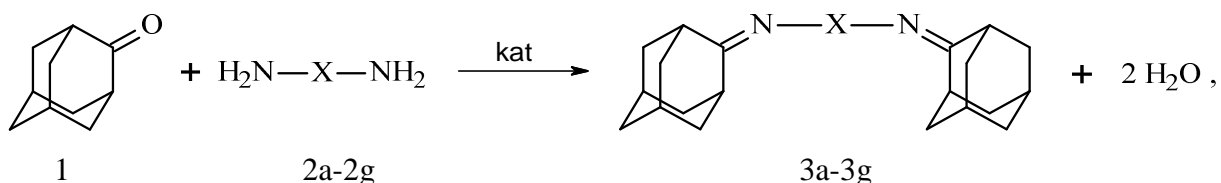
Попов О.А., Рассказова Е.В.

Научные руководители: Бурмистров В.В., Бутов Г.М., Новопольцева О.М.
*Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного
технического университета.
Волжский, Россия*

В настоящее время большой интерес представляют производные адамантана. Диадамантилсодержащие диимины и диамины вида Ad-Z-Ad (где Ad - 2-адамантил, Z - спейсер) могут быть использованы в качестве молекулярных составляющих для синтеза супрамолекулярных комплексов как мономеры для супрамолекулярных циклодекстриновых полимеров.

Были синтезированы новые диадамантилсодержащие диимины общей формулы Ad=N-(CH₂)_n-N=Ad, имеющие в своей структуре различное количество CH₂-групп. Полученные нами соединения представляют собой гантелевидные молекулы, которые являются одним из необходимых компонентов, участвующих в «сборке» супрамолекулярных циклодекстриновых соединений.

Нами была рассмотрена реакция адамантанона-2 с рядом диаминов как самый эффективный способ синтеза диадамантилсодержащих дииминов. Общая схема взаимодействия адамантанона-2 с диаминами представлена на рисунке 1.



где X: -(CH₂)₂- (3a), -(CH₂)₃- (3b), -(CH₂)₄- (3c),

CH₃-CH(CH₃)-(CH₂)₃- (3d), -(CH₂)₆- (3e), -(CH₂)₈- (3f), -(CH₂)₁₀- (3g).

Рисунок 1. Схема получения диадамантилсодержащих дииминов.

Взаимодействие адамантанона-2 с диаминами происходило в среде бензола или толуола, температура реакции ограничивалась их температурой кипения 80 °С и 110 °С соответственно в мольном соотношении 1:2a-2g=2:1 и в присутствии катализатора – *n*-толуолсульфокислоты в течение 2 – 3 часов. В ходе проведения реакции наблюдалось выделение теоретического количества воды, которая накапливалась в насадке Дина-Старка.

Выделение продуктов реакции осуществлялось по однотипной методике. При промывании водой из реакционной массы была удалена *n*-толуолсульфокислота. Затем для удаления воды использовали осушитель сульфат натрия, а с помощью атмосферной отгонки был удалён растворитель. Остатки растворителя удалялись в вакууме.

Выход продуктов после очистки составил: (3a) – 86 %; (3b) – 95 %; (3c) – 93 %; (3d) – 88 %; (3e) – 84 %; (3f) – 67,8 %; (3g) – 71,5 %.

Эффективность синтезированных диадамантилсодержащих дииминов как вторичных ускорителей вулканизации была исследована на примере N,N'-диадамантилиденгексан-1,6-диамина, используемого в качестве ингредиента стандартной резиновой смеси наполненной техническим углеродом. В ходе исследования было

выяснено, что добавление N,N'-диадамантилиденгексан-1,6-диамина в резиновые смеси оказывает полифункциональное действие. Помимо вторичного ускорителя вулканизации в зависимости от состава резиновой смеси, а именно соотношения ингредиентов с учетом диадамантилсодержащего диимина, N,N'-диадамантилиденгексан-1,6-диамин может также выступать в качестве стабилизатора и противостарителя.

Список литературы

1. Butov G.M., Burmistrov V.V., Saad Karim Ramez Synthesis and Properties of 1,3-bis-adamantyl Disubstituted Ureas and Biureas // J. Chem. Chem. Eng., № 6, 2012, p. 774-777.
2. *Зубович, Е. А.* Синтез 1,3-дизамещенных мочевины и бисмочевины – структурных элементов для супрамолекулярных соединений / Е. А. Зубович, В. В. Бурмистров [и др.] // Бутлеровские сообщения. 2013. – Т. 33, № 1. – С. 65–68.
3. *Бурмистров, В. В.* Синтез адамантилсодержащих мочевины, тиомочевины и бисмочевины – мономеров для циклодекстриновых супрамолекулярных полимеров / В. В. Бурмистров [и др.] // Бутлеровские сообщения. 2014. – Т. 38, № 6. – С. 54–58.
4. *Vermonden, T.* Cyclodextrin-based polymeric materials: synthesis, properties, and pharmaceutical- biomedical applications / T. Vermonden, V. D. Manakken // Biomacromolecules. 2009. – Vol. 10. – No. 42. – P. 3157–3175.
5. *Harada, A.* Polymeric rotaxanes / A. Harada, A. Hashidzume, H. Yamaguchi & Y. Takashima // Chem. Rev. 2009. – P. 5974–6023.

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ РЕАКЦИИ АДАМАНТИЛСОДЕРЖАЩИХ АМИНОВ С ИЗОТИОЦИАНАТАМИ И РАСЧЕТ РЕАКТОРНОГО УЗЛА СИНТЕЗА ИНГИБИТОРОВ ГИДРОЛАЗЫ sEH МОЧЕВИННОГО ТИПА

Солопов В. А., Питушкин Д.А., Дьяченко В.С.

Научный руководитель: Бурмистров В.В.

*Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного
технического университета.*

Волжский, Россия

Растворимая эпоксидгидролаза (sEH, К.Ф. 3.3.2.10) - фермент, открытый в результате исследований метаболизма ксенобиотиков. Ингибирование данного фермента с помощью высокоселективных ингибиторов оказывает положительный эффект в борьбе с различными воспалительными процессами, в лечении астмы, различных сердечно-сосудистых заболеваний и рака. К настоящему времени исследовано большое количество адамантилсодержащих ингибиторов sEH содержащие уреидную группой в качестве первичной фармакофорной группы.

К сожалению, большинство ингибиторов такого типа обладает рядом недостатков, которые ограничивают их применения *in vivo*. Высокая температура плавления и плохая растворимость ограничивает применение подобных структур в качестве ингибиторов. Существует потребность в новых структурах лишенных этих недостатков. Подобными соединениями могут являться адамантилсодержащие тиомочевины с различными заместителями, которые способны проявлять высокую эффективность в ингибировании sEH человека. Поэтому исследование новых подходов к синтезу исходных адамантилсодержащих изотиоцианатов, которые используются в дальнейших реакциях для синтеза адамантилсодержащих тиомочевины является актуальным.

Общая схема взаимодействия фенилтиоизоцианата с (адамант-1-ил)амином представлена на рисунке 1.

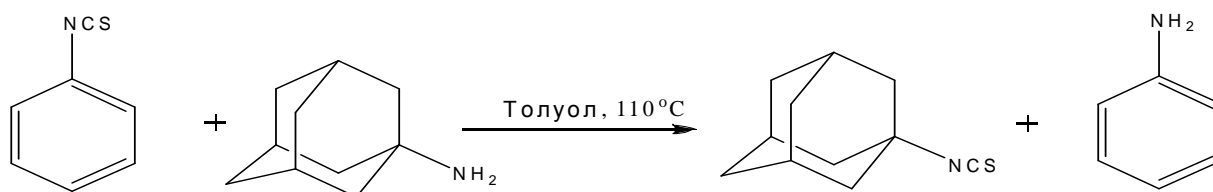


Рисунок 1. Схема получения 1-адамантилизоцианата.

Реакцию проводили в среде толуола при соотношении реагентов 1:1. К фенилтиоизоцианату добавляли толуол и (адамант-1-ил)амин при температуре 15-25°C. Реакционную массу кипятили в течение 3 часов при температуре 110°C с обратным холодильником. Для исследования кинетики данной реакции, отбирались пробы и с помощью хромато-масс-спектрометрии определяли содержание 1-адамантиламина в реакционной массе с течением времени. График изменения концентрации 1-адамантиламина представлен на рисунке 2.

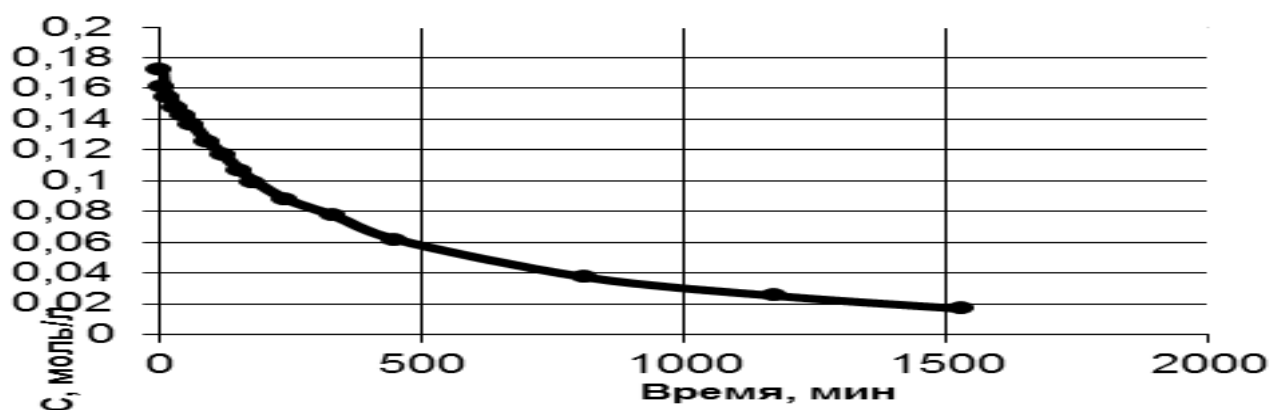


Рисунок 2. Изменение концентрации 1-адамантиламина с течением времени.

По изменению концентрации амина была рассчитана константа скорости, $k_2=0,0301$. Из расчетов материального и теплового баланса для проведения данной реакции был выбран реактор идеального смешения периодического действия, объем которого составляет 100 л, а поверхность теплообмена 0,7 м².

Список литературы

1. Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию / под ред. Ю.И. Дытнерского – М.: Химия, 1991. – 271 с.
2. Взаимодействие фенилтиоизоцианата с адамантилсодержащими аминами и алифатическими диаминами / В.В. Бурмистров, Д.А. Питушкин, В.С. Дьяченко, Д.В. Сдвижков, С.С. Кириллов, Е.В. Рассказова, Г.М. Бутов // Известия ВолгГТУ. Сер. Химия и технология элементоорганических мономеров и полимерных материалов. - Волгоград, 2016. - № 4 (183). - С. 68-71.
3. Бурмистров, В.В. Синтез адамантилсодержащих изоцианатов / В.В. Бурмистров, Г.М. Бутов // Материалы XIX Менделеевского съезда по общей и прикладной химии, Том 1, С. 139.
4. Бутов Г.М., Гаджиев Г.Р., Саад К.Р. Расчеты химико-технологических процессов: Учебное пособие / Волг ГТУ, - Волгоград, 2009.
5. Синтез ингибиторов эпоксидгидролазы sEH и исследование их ингибирующих свойств / Г.М. Бутов, В.В. Бурмистров, Д.В. Данилов, А.Д. Аверин, К. Мориссье, Ш. Кодани, Б.Д. Хэммок // Известия Академии наук. Серия химическая. - 2016. - № 9. - С. 2299-2305.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (Грант № 16-33-00172, мол_а)

ОГНЕТЕПЛОСТОЙКИЕ ЭЛАСТОМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, СОДЕРЖАЩИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНО-АКТИВНЫЕ НАПОЛНИТЕЛИ

Каблов В.Ф., Новопольцева О.М., Кочетков В.Г., Гордеева Е.В.
Волжский политехнический институт (филиал)
ФГБОУ «Волгоградский государственный технический университет»
Волжский, Россия
E-mail: miss.helena2016@mail.ru

В настоящее время полимерные композиции по большей части используются в качестве конструкционных и функциональных материалов во многих отраслях промышленности. С увеличением разнообразия конструкций, применяемых в различных условиях, в том числе экстремальных в зоне термической деструкции, возникает необходимость повышения температурных пределов эксплуатации полимеров. Эта температура достигается благодаря функционально-активным добавкам, которые могут исполнять стабилизирующую роль при термическом разложении материала. В улучшении эксплуатационной устойчивости особое значение представляют наполнители, изменяющие свою структуру при внешних воздействиях.

Введение функционально-активных наполнителей, таких как нитрид бора и микросфер диоксида циркония способствуют усилению процесса карбонизации эластомерной композиции при воздействии высоких температур, приводящего к повышению огнетеплозащитных характеристик, что возможно связано с особенностями строения данных соединений [1,2]. В тоже время при введении добавки высокодисперсного порошка меди понизились теплозащитные свойства ввиду высокой теплопроводности меди, поэтому данный наполнитель целесообразно использовать для изготовления разнообразных теплоотводных устройств и теплообменников.

Кроме того, проводилась модификация циркониевых микросфер для увеличения коксообразования и защиты образца от воздействия пламени. Результаты показали, что эффективным модификатором является поликонденсационноспособная смесь борной кислоты, этиленгликоля и фталевого ангидрида, которая способствует увеличению продолжительности времени прогрева образца [3].

Разработанные рецепты эластомерных композиций позволяют повысить работоспособность материала, улучшить огнетеплозащитные характеристики, при сохранении заданного уровня физико-механических свойств.

Список литературы

1. Гительман, Д.А. Исследования трибосоставов на основе гексагонального нитрида бора / Д.А. Гительман, А.В. Дунаев, В.Н. Колокольников и др. // Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт. – Москва. – 2014. – №8. – С. 26-31.
2. Разработка и исследование свойств эластомерных теплозащитных материалов, содержащих диоксид циркония / В.Ф. Каблов, О.М. Новопольцева, В.Г. Кочетков, Е.В. Гордеева // Журнал прикладной химии. - 2017. - Т. 90, вып. 3. - С. 340-345.
3. Каблов, В.Ф. Основные способы и механизмы повышения огнетеплозащитной стойкости материалов / В.Ф. Каблов, О.М. Новопольцева, В.Г. Кочетков, А.Г. Лапина //

КЛЕЕВЫЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ХЛОРОПРЕНОВОГО КАУЧУКА МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ФОСФОРАЗОТСОДЕРЖАЩИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

Ю.И. Юмагулова (ВТПЭ – 1), С.М. Сметанников (ВХТ – 401)
Научный руководитель Н.А Кейбал, В.Ф. Каблов

Существенную роль в расширении ассортимента выпускаемых полимеров играет и экономическая целесообразность процесса модификации, применение которого заметно снижает затраты на производство.

Поэтому модификация уже известных полимерных композиций с целью улучшения эксплуатационных свойств является актуальной.

Наиболее перспективной задачей является модификация полимерных композиций, соединениями, в которых присутствуют адгезионно-активные группы – аминогруппы, галогенсодержащие, гидроксильные и т. п. С позиции современных тенденций развития химической технологии актуальным является разработка таких модификаторов и модификация полимера, которые исключали бы выделение вредных побочных продуктов и протекали при нормальных температурных условиях.

Целью данной работы является разработка фосфоразотсодержащих модификаторов и их применение в клеевых составах на основе полихлоропрена в качестве промоторов адгезии.

Нами был проведен синтез и изучены некоторые свойства фосфоразотсодержащей модифицирующей добавки на основе эпоксидной диановой смолы ЭД-20, диметилфосфита и анилина. Было выявлено, что наличие в составе разработанных модификаторов атомов Р, N позволяет прогнозировать эффективность полифункционального действия при их использовании в эластомерных материалах.

При исследовании полученных фосфоразотсодержащих модификаторов на адгезионные свойства клеевых составов на основе полихлоропрена при склеивании резин установлено, что наибольшие показатели адгезионной прочности достигаются при введении модифицированной добавки полученной по рецепту 3 с 0,5 % содержания анилина в клеевые составы в количестве 1,0%. Прочность клеевого соединения возрастает в среднем на 30 – 35 %.

Таким образом, применение фосфоразотсодержащих модифицирующих добавок является эффективным способом улучшения адгезионных свойств для полимерных композиций.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИИ ГИДРИРОВАНИЯ *p*-НИТРОФЕНОЛА НА НОВЫХ КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ И РАСЧЕТ РЕАКТОРНОГО УЗЛА ПРОИЗВОДСТВА *p*-АМИНОФЕНОЛА

Дружинин И. В. Курунина Г.М.

Волжский политехнический институт (филиал)

ФГБОУ «Волгоградский государственный технический университет»

Волжский, Россия gmkurunina@yandex.ru

Каталитическое гидрирование является одним из важных процессов, общего и тонкого органического синтеза. Поэтому поиск новых эффективных катализаторов относится к приоритетным направлениям развития науки и промышленности [1].

Продукты гидрогенизации ароматических соединений входят в основу современных способов получения различных стабилизаторов полимеров, пигментов, синтетических волокон, ингибиторов коррозии, а также лекарственных и биологически активных веществ. Нитрофенолы и аминофенолы широко используются в качестве компонентов фармацевтических веществ, полупродуктов получения органических красителей. Среди известных методов получения ароматических аминов в промышленном производстве и в ряде технологий тонкого синтеза органических веществ, процессы каталитического восстановления нитросоединений наиболее активно вытесняют остальные методы. Поэтому модернизация существующих и разработка новых ресурсосберегающих процессов является актуальной и чрезвычайно важной задачей.

Важной теоретической проблемой гетерогенного жидкофазного катализа является разработка новых способов научно-обоснованного подбора каталитических систем. Они должны обеспечивать высокое значение селективности и активности по отношению к целевому продукту.

Рассматриваемые нами процессы гидрирования нитросоединений относятся к процессам, которые проходят при повышенном давлении и температуре. Нашей задачей являлось сделать процесс менее энергозатратным, за счет использования новых каталитических систем.

Нами предложена реакция гидрирования *n*-нитрофенола, в среде этилового спирта на катализаторе, содержащем в своем составе платину и оксид редкоземельного элемента. Реакция протекает при комнатной температуре и атмосферном давлении, это позволяет снизить затраты на энергопотребление. Изучение реакции гидрирования *n*-нитрофенола проводили на лабораторной установке, потенциометрическим методом. В качестве реактора использовали стеклянный сосуд «утка», который является реактором периодического действия, описание процесса дано в работе [2-3]. Был рассчитан порядок реакции, который показал, что изучаемая реакция имеет псевдопервый порядок по *n*-нитрофенолу. Для изучаемой реакции проведен расчет материального, теплового баланса, поверхности теплообмена; осуществлен подбор реактора для процесса гидрирования и расчет некоторых конструктивных элементов аппарата. Это позволит реализовывать процесс гидрирования *n*-нитрофенола при комнатной температуре и атмосферном давлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Магдалинова, Н. А. Катализаторы гидрирования на основе платино- и палладийсодержащих наноалмазов / Н. А. Магдалинова, П. А. Калмыков, Ключев М. В. // Журн. общей химии. – 2014. – Т. 84, № 1. – С. 35–42.
2. Бутов Г. М. Жидкофазное гидрирование бензальдегида на 1% платиновых катализаторах, нанесенных на оксиды редкоземельных элементов/ Бутов Г. М., Зорина Г. И., Курунина Г. М. // Ж. Хим. пром. сегодня. - № 2, 2009. С.3-6.
3. Butov, G.M., Zorina, G.I., Kurunina, G.M. Hydrogenation of aromatic nitro compounds on the 1 % Pt catalysts containing oxides of rare earth elements (REE) / 21st International Congress of

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩЕГО ПОЛИМЕРА ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Каблов В.Ф., Хлобжева И.Н., Антропова А.С., Дейнекин М.А.
Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

Получение новых сорбентов на основе целлюлозосодержащих материалов и также совершенствование методов их модификации является важной задачей экологии и химической технологии. Одними из эффективных поглотителей служат целлюлозосодержащие сорбенты из доступного природного сырья, предварительно обработанного модифицирующими компонентами. В связи с этим актуальным является разработка эффективных целлюлозосодержащих сорбентов, отличающихся высокими сорбционными характеристиками, не требующих применения агрессивных веществ в качестве модифицирующих добавок, а также простотой изготовления.

В настоящей работе исследовано получение сорбционного материала на основе измельченной сечки тростника Южного, подвергнутого физической модификации, а именно размол, действие высоких и низких температур.

Определены основные параметры модификации: время, температура, порядок проведения отдельных стадий. В результате исследований, определены факторы и закономерности влияния активации на свойства адсорбента.

Полученные сорбенты были исследованы на водопоглощение, нефтепоглощение, адсорбционную способность на границе твердое тело-жидкость, флотационную способность, определена насыпная плотность полученного сорбционного материала. Эти параметры позволяют охарактеризовать сорбционные свойства предлагаемого материала.

Для аналитического описания процессов адсорбции и определения предельной адсорбции и констант адсорбции использовали фундаментальные уравнения Фрейндлиха и Ленгмюра.

В ходе проведенных исследований было установлено, сорбенты на основе природного полимера, в виде растительной массы тростника Южного, модифицированного различными способами, являются наиболее эффективными и экологически приемлемыми.

Преимуществом является отсутствие вторичных загрязнений и управляемость процессом. Данные способы модификации позволяют повысить сорбционную емкость и активность. Физическая модификация растительной массы тростника Южного предложенными способами является простой и технологичной. Она дает возможность использовать исследуемые образцы для очистки жидких сред от широкого спектра примесей. Готовый продукт является нетоксичным, который может храниться в течение длительного времени в сухом месте.

РАЗРАБОТКА ЖИДКОФАЗНЫХ ОГNETУШАЩИХ СОСТАВОВ

Каблов В.Ф., Хлобжева И.Н., Благинин С.И., Старков И.В.
Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

Одним из наиболее пожароопасных регионов Европейской части территории России является Волгоградская область. Это связано с неблагоприятными климатическими условиями: недостаточным количеством осадков, низкой относительной влажности, засушливым весенним периодом с сильными ветрами, продолжительной засухой в летнее время. Поэтому, с каждым годом, становится всё более актуальным предупреждение и борьба с пожарами.

Проведены исследования с целью создания нового универсального огнетушащего состава, обладающего смачивающими, и антипиренными свойствами.

Разработаны рецептуры и изготовлены экспериментальные водополимерные огнетушащие (ВПО) растворы на основе 1.5% раствора желатины. Кроме этого, в состав были введены добавки в разных концентрационных соотношениях такие как: ФБО, мочевины, сода.

Полученные ВПО составы были исследованы на: вязкость, смачиваемость и растекаемость по деревянной поверхности, и интенсивность процесса горения деревянных поверхностей.

Важнейшим свойством, характеризующим структуру раствора полимера, является вязкость, которая зависит от концентрации вещества в растворе. Показано, что исследуемые компоненты увеличивают вязкость ВПО образцов до 2.3 раза.

Изучался процесс смачивания вертикально установленных деревянных образцов исследуемыми растворами.

Известно, вода плохо смачивает твердые поверхности, что связано с низким показателем поверхностного натяжения. Поэтому, в данном случае, вода быстро скатывалась с исследуемого образца.

Показано, что наилучшими показателями данной характеристики обладал образец с добавлением 10 % ФБО.

В результате исследований сопротивлению горению деревянных образцов огнегасящие свойства показал ВПО раствор с содержанием 7.5 мас.ч 10% ФБО и до 8 мас.ч мочевины и соды.

КАОЛИНОВОЕ ВОЛОКНО – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ АЛЮМОСИЛИКАТНЫЙ НАПОЛНИТЕЛЬ ДЛЯ ТЕПЛОСТОЙКИХ ЭЛАСТОМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Каблов В.Ф., Новопольцева О.М., Кочетков В.Г., Крюкова Д.А.
Волжский политехнический институт (филиал) Волгоградского государственного технического университета, Волжский, Россия (404121, Волжский, ул. Энгельса, 42а),
www.volpi.ru

Создание материалов, способных работать в условиях высокотемпературного потока, является важной задачей в защите конструкций специального назначения в ракетной, авиационной и морской технике [1]. Одно из перспективных направлений ее решения – использование микроволокнистых наполнителей, обладающих малой теплопроводностью и низким аккумулярованием тепла [2]. Однако введение их в состав эластомерных

композиций приводит к некоторому ухудшению ее физико-механических показателей. Данный недостаток может быть устранен модификацией таких наполнителей, позволяющей улучшить их распределение и повысить сродство к эластомеру.

В работе исследовалось влияние каолинового волокна с длиной частиц до 110 мкм и их диаметром порядка 10 мкм на физико-механические и огнетеплозащитные свойства резин на основе этиленпропилендиенового каучука СКЭПТ-40 [3]. Огнетеплозащитные свойства оценивали по времени прогрева необогреваемой поверхности образца до 100 °С и по скорости линейного горения.

Введение каолинового волокна приводит к сохранению прочности образцов на контрольном уровне, при этом теплозащитные свойства возрастают. Например, время прогрева вулканизатов повышается до 370 с, а потеря массы образцов снижается на 5 %.

Для улучшения эффективности теплозащитного материала каолиновое волокно предварительно обрабатывалось фосфорборсодержащим олигомером (ФБО), кроме того для повышения прочности связи каучук-каолин в резиновую смесь вводили агент сочетания гексахлор-п-ксилол (ГХПК).

Совместное введение в резиновую смесь ГХПК и каолинового волокна модифицированного ФБО способствует образованию более развитой поверхности волокна и приводит к снижению эффекта Пейна. При этом физико-механические свойства улучшаются: условная прочность при растяжении повышается на 10 – 12 % по сравнению с контрольным образцом.

При этом модифицированные образцы характеризуются меньшей скоростью деструкции по сравнению с исходным материалом, что связано с хорошей контактной зоной между частицами волокна и полимера и равномерным их распределением в полимерной матрице. Кроме того, модификация образцов способствует образованию при высокотемпературном воздействии более регулярной плотной мелкопористой коксовой структуры.

Таким образом, установлено, что введение каолинового волокна в состав эластомерных огнетеплозащитных материалов увеличивает их эффективность при высокотемпературном воздействии за счет образования на поверхности более прочного защитного коксового слоя, что в свою очередь способствует увеличению времени прогрева необогреваемой поверхности образца до 100 °С и уменьшению потери массы и скорости линейного горения.

Список литературы:

1. Каблов В.Ф., Новопольцева О.М., Кочетков В.Г. Влияние наполнителя перлит на теплостойкость резин на основе этиленпропилендиенового каучука // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3; URL: www.scienceeducation.ru/109-9370.
2. Кащеев И.Д. Химическая технология огнеупоров / Учебное пособие. — М.: Интернет Инжиниринг, 2007. — 752 с.
3. Большой справочник резинщика. Ч.1. Каучуки и ингредиенты / под ред. Резниченко С.В., Морозова Ю.Л. – М.: Техинформ, 2012. – 744 с.

МЕЛАНИНЫ-АНТИОКСИДАНТЫ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ КАУЧУКОВ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Студентка 2 курса магистратуры Журавлева Т.С. tatyana.krasnova1994@mail.ru

Студентка 1 курса магистратуры Звада А.

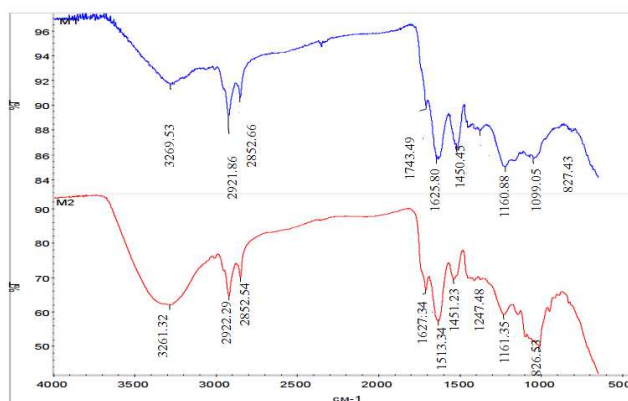
Руководители д.т.н., проф, Новопольцева О.М., к.т.н. Грачева Н.В.

В последние годы при создании новых высокоэффективных полимеров (в том числе и эластомерных материалов) всё в большей и большей степени применяются ингредиенты не нефтехимического происхождения, а соединения, образующиеся в растительных и биологически активных организмах, которые экологически чисты, не требуют для своего производства невозобновляемых источников.

Целью работы является получение природных полимеров меланинов и исследование возможности их применения в качестве противостарителей для каучуков общего назначения.

Для изучения свойств меланинов в качестве противостарителей, изготавливались резиновые смеси на основе СКИ-3 с разными образцами меланинов *Inonotus obliquus* (чага) полученные экстракцией и осажденные соляной кислотой – Мск, ацетоном – Ма, хлоридом кальция Мхк, а также меланинов чаги Мч не экстрагированные, меланинов подсолнечника Мл, меланинов арбуза Мар и меланинов из кожуры банана -Мб. В контрольную резиновую смесь вводили широко применяемый в резиновой промышленности противостаритель фенольного типа агидол-2.

Далее проводился ряд физико-механических испытаний. Оценка влияния антиоксидантов на процесс термоокислительной деструкции синтетического каучука СКИ-3 проведена методами ИК-спектроскопии, дифференциально-термического (ДТА).



Путём метода ИК-Фурье спектроскопии, широкая полоса поглощения в диапазоне частот 3250-3500 см⁻¹ обусловлена валентными колебаниями ОН-групп спиртов и фенолов, связанных меж- и внутримолекулярными связями. О присутствии в структуре меланинов фенольных фрагментов свидетельствуют также полосы поглощения на спектрах с волновыми числами 1160-1236, 1310-1430 см⁻¹, наличие которых определяется валентными и деформационными колебаниями С-О- и ОН-групп фенолов.

Установлено, что меланины лозги арбуза и кожуры банана проявляют высокую антиокислительную активность в составе резиновых смесей на основе каучуков общего назначения. При этом индукционное время окисления более чем в 10 - 15 раз превышает значение соответствующего показателя с образцом, не содержащим противостаритель. Кроме того, в присутствии меланинов лозги арбуза скорость вулканизации увеличивается на 13 %.

Таблица 1 – Физико-механические свойства вулканизатов

Показатель	К	Мч	Мл	М ск	М а	М хк	Мар	Мб
------------	---	----	----	------	-----	------	-----	----

Напряжение при 100 % удлинении , МПа	0,8	0,9	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	0,7
Напряжение при 300 % удлинении , МПа	1,3	1,7	1,4	1,3	1,5	1,6	1,8	1,7
Условная прочность при растяжении (f_p), МПа	15,1	17,1	17,7	14,5	28,7	14,9	17,9	17,6
Относительное удлинение при разрыве (ϵ_p), %	720	683	797	723	677	707	680	707
Относительное остаточное удлинение ($\epsilon_{ост.}$), %	6	7	10	7	7	10	7	9

Литература

1. Грачёва н.в. Химическая модификация природных полимеров меланинов гриба *inonotus obliquus* (чага) с целью получения высокоактивных антиоксидантов, автореферат дисс.канд.техн.наук/ВолгГТУ, Волгоград, 2014.

2. Кукулянская, Т. А. Физико-химические свойства меланинов, образуемых чагой в природных условиях и при культивировании [Текст] / Т. А. Кукулянская, Н. В. Курченко, В. П. Курченко, В. Г. Бабицкая // Прикладная биохимия и микробиология. – 2002. – Т. 38.– №1. – С. 68-72.

РАЗРАБОТКА ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ХЛОРСУЛЬФИРОВАННОГО ПОЛИЭТИЛЕНА МОДИФИЦИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫМИ ВОЛОКНАМИ

Н. О. Цыбулько (ВТПЭ-1), М. А. Политаев (ВХТ-401)
Научный руководитель Н. А. Кейбал, В. Ф. Каблов

Материалы на основе галогенсодержащих полимеров прочно занимают свое место в многообразии полимерных покрытий и находят широкое применение в различных отраслях промышленности благодаря своим исключительным защитным свойствам и адгезии к различным субстратам.

Нахождение способов повысить эффективность огнетеплозащитных покрытий также является важной задачей. В последнее время для огнетеплозащитных композиций активно используются волокнистые наполнители. Волокнонаполненные композиции усиливают огнетеплозащиту изделий и придают им ряд дополнительных свойств. Пиролиз является способом получения такого ценного материала как углеродные волокна. Возможность получения углеродных материалов из поливинилового спирта была доказана ещё в начале прошлого века, однако технология не нашла применения из-за малого выхода продуктов. В настоящее время, благодаря модификации, можно значительно повысить выход углеродных волокон.

Целью работы является создание защитных покрытий для резин на основе хлорсульфированного полиэтилена с повышенной адгезией, огнетеплостойкостью к резинам путем их модификации пиролизированным ПВС волокном. Установлено, что продукт - пиролизированное ПВС волокно является эффективным ингибитором горения, введение которого в небольшом количестве в состав композиции обеспечивает хорошую огнезащиту и высокую адгезию покрытия. Выявлено влияние наполнителя на огнезащитные свойства покрытия, способность к коксообразованию и прочность кокса.

Установлено, что наиболее эффективное содержание углеродных волокон, способствующее максимальному увеличению адгезии покрытий на основе ХСПЭ к резинам составляет 1-2%, что позволяет повысить прочность связи вулканизированных резин на основе различных каучуков с покрытием в среднем в 1,5 раза.

Стойкость к термоокислительной деструкции образцов оценивалась по величине коксового остатка, которая также является одним из показателей термостойкости. Экспериментально доказано, что введение в композицию на основе ХСПЭ

пиролизованного ПВХ волокна способствует повышению стойкости покрытия к термоокислительной деструкции в среднем на 20-30%.

Все вышесказанное доказывает, что применение пиролизованных ПВХ волокон в качестве наполнителей защитных покрытий на основе хлорсульфированного полиэтилена является эффективным способом защиты эластомерных материалов от высокотемпературного воздействия. При этом разработанные покрытия обладают повышенной прочностью связи с защищаемым материалом.

Список литературы

1. Кейбал, Н.А. Закономерности формирования клеевых структур и их влияние на адгезионную прочность составов на основе хлорсодержащих каучуков, модифицированных аминсодержащими соединениями: автореф. дис. на соиск. уч. степ. д.т.н. / Н.А. Кейбал. Волгоградский государственный технический университет. Волгоград, 2012. – 74 с.

2. Каблов В.Ф., Бондаренко С.Н., Кейбал Н.А. Модификация эластичных клеевых составов и покрытий элементсодержащими промоторами адгезии: монография. – Волгоград: «Политехник», 2010. – 238 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГИДРОКСИДА МАГНИЯ НА ОГНЕСТОЙКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНОГО КОМПАУНДА

Борисов С.В. магистрант ВТПЭ-1, Москвичева М.А. магистрант ВТПЭ-2,
Степанова А.Г. аспирант, Ким И.О. студент ВХТ-401, Каблов д.т.н. профессор,
Кейбал Н.А. д.т.н. профессор, Крекалева Т.В. ст. преподаватель.
Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета

В настоящее время, большой интерес представляют пластикаты с хорошим уровнем огнестойкости и физико-механическими свойствами. В современном мире, при получении любой композиции пластика, основной целью является получение оптимальных композиций, обладающих улучшенной огнестойкостью и хорошими эксплуатационными показателями. В настоящее время поливинилхлорид (ПВХ) является одним из наиболее распространенных пластиков. Это обусловило чрезвычайно разнообразное применение материалов на основе ПВХ в различных отраслях техники. Пластификация полимеров является одним из способов их модификации, позволяющим широко изменять механические свойства. Но при введении пластификаторов, чаще всего эфиров фталевой, себаценовой, адипиновой и других двухосновных органических кислот, резко уменьшается устойчивость ПВХ к воздействию пламени, что приводит к необходимости применения тех или иных способов снижения горючести. В настоящее время способность противостоять пламени может быть заметно улучшена введением подходящих антипиреновых добавок.

Для снижения горючести ПВХ используют гидроксиды алюминия и магния. Сравнение свойств гидроксидов показывает преимущества гидроксида магния. Эффективность огнестойкости уменьшается в ряду: $Mg(OH)_2 > Al(OH)_3 > MgCO_3$. Механизм антипиренирующего действия связан с процессами, протекающими при горении в конденсированной среде, так как гидроксиды металлов не являются летучими в нормальных условиях горения. При воздействии высоких температур они разлагаются с выделением воды. При этом внешняя температура полимера уменьшается и держится ниже эндотермической деградации. Кроме того, гидроксиды металлов образуют защитный

слой и при тепловом разложении ограждают поверхность полимера, уменьшают нагрев и перенос тепловой энергии, доступ кислорода к полимеру.

Гидроксид магния имеет более высокую термостабильность, что очень важно для технологии переработки композиций (отсутствует порообразование). В сравнении с гидроксидом алюминия энтальпия разложения гидроксида магния почти на 20 % выше, также отличаются их начальные температуры разложения, для гидроксида алюминия она составляет 250 °С, для гидроксида магния 330°С.

При добавлении гидроксида магния в поливинилхлоридные компаунды наблюдается образование коксовой корки с последующим золообразованием. С увеличением содержания антипирена от 5 до 20 масс.ч. эффективность повышается по всем показателям огнестойкости: наблюдается прекращение образования горящих падающих капель, время самостоятельного горения и потеря массы при горении уменьшается в 2 раза.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТАДИИ СИНТЕЗА АКРОЛЕИНА

Пестерев М.В. студент ВХТ-364, Егоров А.А. студент ВХТ-364
Крекалева Т.В. ст. преподаватель
Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета

Акролеин является важнейшим полупродуктом в промышленности органического синтеза. Представляет большой интерес как исходный продукт для получения полимеров и сополимеров с активной карбонильной группой. Акролеин может быть использован для синтезов, основанных на реакциях присоединения по двойной связи и на реакциях карбонильной группы, а также для диеновых синтезов. Основным направлением использования акролеина является синтез синтетического глицерина. Промежуточные продукты этого производства могут служить сырьем для получения синтетических смол, эластомеров. Акролеин широко применяется для синтеза акрилонитрила, акриловой кислоты, в том числе аминокислот, таких как метионин и протеин. Повышение эффективности производства акролеина является актуальной задачей связанной с его широким применением.

Сырьем для получения акролеина служит пропилен или пропан-пропиленовая фракция, а также кислород или воздушная смесь.

В работе рассматривается метод получения акролеина газофазным гетерогенно-каталитическим окислением пропилена кислородом воздуха в присутствии разбавителя-водяного пара. В настоящее время 25 % всех органических продуктов производится с помощью селективного окислительного катализа.

Катализаторами парциального окисления пропилена в акролеин, изобутилена в метакролеин, окислительного аммонолиза олефинов, окисления метанола в формальдегид являются сложные многокомпонентные оксидные катализаторы различного состава, в основе которых находятся молибдаты Vi , Fe и Co . Многофазность системы принципиально необходима для функционирования сложного Co-Mo-Vi-Fe-O -катализатора парциального окисления олефинов. Каждая фаза является катализатором для одной из стадий сложного процесса: активации кислорода, активации олефина, диффузии ионов кислорода в решетке и т.д.

Оксид молибдена в окисленной и восстановленной форме присутствует во всех катализаторах и не является простым буфером, участвует в формировании активной поверхности. Селективность катализатора определяется молибдатами висмута, а активность окисленной и восстановленной фазами молибдатов железа. В условиях

катализа происходят процессы восстановления и реокисления молибдатов Vi и Fe и MoO_x .

В данной работе с целью повышения технико-экономических показателей стадии синтеза акролеина предлагается заменить катализатор окисления на действующем производстве, имеющего показатели: степень превращения 89,5 %; выход продукта 78,22 %; селективность основной реакции 87,4 %; на катализатор, активная фаза которого состоит из оксидов молибдена, железа, кобальта, никеля, висмута, фосфора, состава $Mo_{12}Fe_{1,2}Co_{1,0}Ni_{4,0}Bi_{0,5}P_{0,8}K_{0,0,25}Sm_{0,1}$, имеющего степень превращение пропилена на этом катализаторе 90,8 %; выход акролеина 83,99 % селективность основной реакции 92,5 %. Замена катализатора позволит снизить экономические затраты на закупку сырья на 5 %.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ РЕЗИН СПОСОБНЫХ К НАБУХАНИЮ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Ситников Е.Е. студент ВХТ-401, Шапоров Е.В. студент ВХТ-401,
Каблов д.т.н. профессор, Кейбал Н.А. д.т.н. профессор,
Крекалева Т.В. ст. преподаватель.
Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета

Современные технологии по предупреждению и ликвидации поступающей в скважину воды весьма разнообразны и включают большое количество как химических, так и технических способов изоляции пластов. Одним из возможных способов борьбы с данным явлением является уменьшение давления или же использование современных методов. Таким методом является применение набухающих эластомерных пакеров.

За последние годы в разведывательном и эксплуатационном бурении скважин достигнуты заметные успехи как в области конструктивного решения и технологии применения пакеров, так и в области теоретических исследований их работоспособности. Составы резины, из которых изготавливаются набухающие пакеры, реагируют на скважинные флюиды, буровой раствор, жидкости для закачивания скважин и способны увеличиваться в объеме до 3 раз относительно объема, занимаемого при спуске в скважину.

Преимущество набухающих пакеров состоит в том, что в их конструкции отсутствуют подвижные части, что дает возможность избежать проведения специальных операций. Уплотнительный элемент у разбухающих пакеров обладает способностью к самовосстановлению герметизирующих свойств. Также достоинством таких пакеров является то, что их применение обеспечивает надежную и необратимую изоляцию пластов [1-3].

Необходимость выполнения работ по разработке рецептур водонабухающих резин связано с импортозамещением набухающих пакеров ранее импортируемых из-за рубежа.

Целью научно-исследовательской работы, является проведение комплекса экспериментальных и теоретических исследований, необходимых для разработки рецептур набухающих резин. Проведение исследований основных физико-механических и эксплуатационных свойств набухающих резин необходимых для изготовления пакеров.

Была разработана рецептура резиновой смеси на основе дивинил-нитрильного каучука содержащая сополимер акриламида, серу в качестве вулканизирующего агента и активные добавки. Композиции готовились смешиванием в микросмесителе типа 211.822 ПС и лабораторных вальцах ВЛ 320/160 с регулируемым обогревом при 50 °С – смешивали каучук с вулканизирующими агентами и с гидрофильным полимером. Образцы для определения свойств резин вулканизовались при температуре 150 °С в течение 30 мин. Для оценки качества разработанных резин использовались стандартные методы определения упруго-прочностных свойств при растяжении и набухания в жидкостях.

При увеличении содержания гидрофильной добавки в резиновой смеси физико-механические свойства ухудшаются. Наблюдается уменьшение условной прочности при растяжении, относительного удлинения при разрыве по сравнению с вулканизатом базового варианта. Изменение массы образца, содержащего сополимер акриламид при контакте с водой в течении 5 суток по сравнению с вулканизатом базового варианта увеличивается в 40 раз, а при контакте с 22 % водным раствором NaCl в течении 50 суток может достигать 95 %.

В ходе выполнения научно-исследовательской работы разработана рецептура набухающих резин для изготовления пакеров. Проведена оценка влияния сополимера акриламида на физико-механические свойства и степень к набуханию в воде, 22 % водном растворе 22 % NaCl.

Литература

1. Аванесов, В.А. Учебное пособие Пакера для проведения технологических операций и эксплуатации скважин / В.А. Аванесов, Е.М. Москалева. – Ухта: ФАО ГУ ВПО УГТУ, 2008. – 91 с.; ил.
2. Масич, В.И. Пакеры и якоря / В.И. Масич, З.И. Захарчук, В.Л. Михеев. – М.: Недра, 1990. – 259 с.
3. Абдулов, М.А. Пакеры / М.А. Абдулов. – М.: Недра, 2001. – 159 с

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУЧЕНИЯ МЕТИЛ-ТРЕТ-БУТИЛОВОГО ЭФИРА

Крошкин М.Г. студент ВХТ-551, Юрова Ю.В. студент ВХТ-551,
Руководитель Крекалева Т.В. ст. преподаватель
Волжский политехнический институт (филиал)
Волгоградского государственного технического университета

Метил-трет-бутиловый эфир (МТБЭ) – один из главных кислородосодержащих высокооктановых компонентов, используемых при получении неэтилированных автомобильных бензинов. Применяется в качестве добавки к моторным топливам, повышающей октановое число бензинов [1]. Трет-Бутиловые эфиры значительно более безопасны для окружающей среды и двигателей по сравнению с этиловой жидкостью (тетраэтилсвинцом) или ароматическими углеводородами, которые также используются для повышения октанового числа бензинов. МТБЭ в настоящее время считается самым перспективным антидетонатором [2]. Для получения бензинов АИ-95 и АИ-98 обычно используют добавки МТБЭ или его смесь с трет-бутиловым спиртом, которая называется Фэтэрол – торговое название Окταν-115.

В последние годы в мировой практике прослеживается тенденция перепрофилирования установок производства метил-трет-бутилового эфира для получения высококонцентрированного изобутилена. Изобутиленсодержащие фракции могут быть получены в процессах пиролиза углеводородного сырья, каталитического крекинга, а также дегидрированием изобутана. Процесс выделения изобутилена из углеводородных фракций через синтез – выделение – разложение МТБЭ характеризуется меньшим энергопотреблением. Серьезным аргументом в пользу этого направления служит то, что производство эфиров хорошо вписывается в технологические условия нефтеперерабатывающих заводов. В зависимости от колебания цен и спроса на эфиры последние могут быть направлены на процесс выделения изобутилена или использоваться как высокооктановые добавки при производстве моторных топлив. Производство МТБЭ в России увеличивается с каждым годом.

В данной работе предлагается на стадии синтеза установить более эффективный реакционно-ректификационный аппарат, в котором синтез эфира осуществляется одновременно с разделением продуктов. Синтез метил-трет-бутилового эфира основан на реакции селективного взаимодействия изобутилена и метанола. Реакция осуществляется в мягких условиях в присутствии сульфоинитного формованного катализатора.

Узел синтеза МТБЭ, включающий каталитическую ректификацию совместно с прямоточным реактором, является наиболее универсальным. Он обеспечивает высокую конверсию изобутилена и может быть рекомендован для переработки любых изобутиленсодержащих C_4 -фракций. Процесс осуществляется в колонном аппарате, заполненном ионитным катализатором в средней зоне и имеющем массообменные устройства в нижней и верхней ректификационных зонах.

Внедрение технологических решений, позволит увеличить производительность установки за счет повышения выхода продукта, а также снизить энергоемкость процесса за счет выделения в ректификационной системе отработанной фракции углеводородов C_4 , не содержащих остаточного количества спирта и эфира, так как нет необходимости проводить ее очистку от спирта.

Литература

1. Емельянов В.У. Проблемы производства отечественных автомобильных бензинов и пути их решения // Мир нефтепродуктов. 2010. № 3. С. 10-13.
2. Мовсумзаде Э.М., Полетаева О.Ю., Муслимзаде М.Д. Авиационное топливо: XIX -XX вв. М.: Химия, 2006. 241с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИРОДЫ ПЛАСТИФИКАТОРА НА СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ПВХ

Каблов В.Ф., Кейбал Н.А., Крекалева Т.В., Москвичева М. А., Степанова А.Г.,
Ким И.О.

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ
г. Волжский, Россия
www.volpi.ru

Основной задачей при разработке ПВХ-рецептур является поиск оптимального качественного и количественного состава смеси ингредиентов и оптимальных условий переработки этой смеси в полуфабрикат или готовое изделие с определенными, иногда специфическими свойствами. Создание полимерных материалов с пониженной горючестью – сложная задача, успешное решение которой возможно лишь при разностороннем изучении проблемы. Сложность задачи состоит не только в том, чтобы найти способ снижения горючести, но еще и в том, что, снижая горючесть, необходимо сохранить ценный, а зачастую и уникальный комплекс свойств полимера.

Проблема снижения горючести ПВХ-пластиков актуальна, поскольку усложняющаяся техногенная среда приводит к нарастанию числа катастроф и аварий, связанных с возникновением пожаров. Большинство пожаров, произошедших в последнее время, связаны с горением термопластов, которое сопровождается выделением большого количества дыма, высокой температурой пожара и, как следствие, гибелью людей.

Несмотря на большое число проведенных исследований проблема снижения горючести, дымообразования композиционных материалов на основе ПВХ не решена. Одним из наиболее широко используемых способов снижения пожарной опасности полимерных материалов является введение в состав композиций веществ, замедляющих горение (антипиренов). При их введении снижение горючести происходит за счет

изменения механизма кинетики химических реакций при горении в конденсированной и газовой фазах. Накопленные экспериментальные данные по снижению пожароопасных свойств полимерных материалов свидетельствует о том, что наиболее эффективными являются фосфор-, хлорсодержащие антипирены.

Поскольку горючесть пластифицированных ПВХ-материалов в результате увеличения содержания горючих диэфирных пластификаторов возрастает, то одним из способов снижения горючести таких материалов является использование фосфатных пластификаторов и олигомерных модификаторов, содержащих фосфор и хлор.

В данной работе использовались совместно фталатный и фосфатный пластификаторы. Установлено, что при использовании трихлорэтилфосфата (ТХЭФ) в рецептуре пластикатов, можно получать пластикаты с пониженным уровнем горючести. Трихлорэтилфосфат в процессе горения способствует протеканию реакций циклизации, конденсации и карбонизации продуктов деструкции пластиката. В результате этих процессов образуется так называемая «коксовая шапка», имеющая пористую структуру и низкую теплопроводность. Это препятствует проникновению теплового потока к внутренним слоям пластиката, и замедляет выделение в зону горения продуктов деструкции с одновременным резким снижением их концентрации в газовой фазе.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОЛИВА КОТТЕДЖНЫМ УЧАСТКОМ

Фенев Вячеслав Эдуардович, студент гр.ВАУ-426
к.т.н, доцент кафедры ВАЭиВТ Бурцев Андрей Георгиевич

Система автоматического полива растений является наиболее приемлемым и удобным способом равномерного распределения влаги на приусадебном участке. Такая система благотворно влияет на рост и развитие садовых культур. Она пришла на смену ручному поливу из шланга, который был не в состоянии обеспечить достаточную периодичность и одинаковое орошение всех уголков сада, огорода, теплицы или обычного газона.

Системы автоматического полива очень удобны и имеют целый перечень достоинств, делающих их незаменимыми, особенно для хозяев крупных домовладений:

- есть возможность установить одно и то же время ежедневного орошения растений;
- есть возможность устанавливать интервал, с которым система будет включаться, и напор с которым будет подаваться вода. Все эти действия система будет выполнять самостоятельно, без контроля со стороны человека;
- если оросительная система установлена в соответствии со всеми нормами и стандартами, то она увлажнит все, даже самые отдаленные зоны, при этом хозяину участка не придется ходить по нему самостоятельно, наступая на растения;
- земля, увлажненная таким способом, высыхая, не покрывается коркой, а кислород свободно циркулирует, не встречая препятствий;
- система авто-полива экономно расходует воду, каждая капля которой используется по назначению.

Но есть так же и ряд недостатков, которые для некоторых имеют решающее значение:

- для сооружения целой системы потребуется довольно большое количество дорогого оборудования. Несмотря на то, что расходы по прошествии времени оправдаются, все равно не каждый может позволить себе вложить сразу требуемую сумму;

- препятствием для работы системы может стать выход из строя водопровода. Если где-то произошла авария или прорвало трубу, то орошение посадок будет невозможно до тех пор, пока не закончатся ремонтные работы.

В случае если водопровод отсутствует, эта проблема решается с помощью колодца, скважины или резервуара с водой, установленного на расстоянии от земли. А если вы не обладаете достаточным количеством средств, чтобы заплатить специалистам за установку, то вполне возможно соорудить систему автоматического полива своими руками. Это поможет вам существенно сэкономить на монтажных работах.

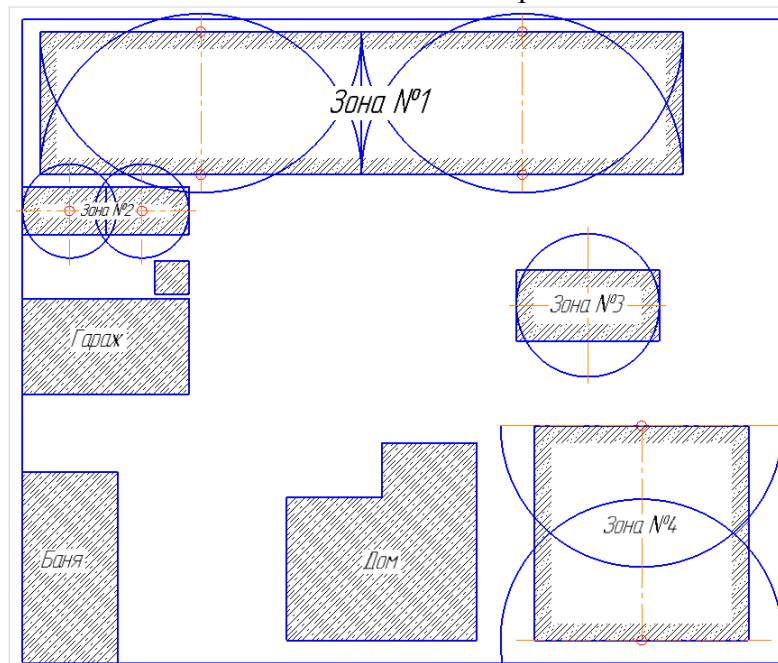


Рис. 1. Схема зеленых насаждений

Приняв средний суточный норматив полива газона равным $n=5$ л/м² (0,005 м³/м²), вычислим суточный объем воды необходимый для полива всех участков зеленных насаждений:

$$V_{\text{сут}\Sigma} = nS_{\Sigma} = 0,005 \cdot 275 = 1,375. \quad (1)$$

Определим суточный объем воды необходимый для полива каждого из участков:

$$V_{\text{сут}1} = nS_1 = 0,005 \cdot 162 = 0,81$$

$$V_{\text{сут}2} = nS_2 = 0,005 \cdot 14 = 0,07$$

$$V_{\text{сут}3} = nS_3 = 0,005 \cdot 18 = 0,09$$

$$V_{\text{сут}4} = nS_4 = 0,005 \cdot 81 = 0,405$$

Таким образом, в первой зоне работают четыредождевателя (Спринклера).

Вторая зона. В этой зоне два микрокапельныхдождевателя(Спринклеров).

Третья зона. В третьей зоне расположен одинмикрокапельныйдождеватель(Спринклер).

Четвертая зона. В четвертой зоне расположены два дождевателя(Спринклера).

И так в зоне №1 и зоне №4 используются роторные спринклеры (дождеватели) производителя Hunter модели RGP-ADJ с голубым соплом. Давление постоянное 2,5 бара (250кПа), при этом диаметр покрытия 9,4 м.



В зоне №3 и зоне №4 используются дождеватели (спринклеры) микрокапельного полива, так же производителя Hunter модели TS-T-F с зоной покрытия 360°. Давление постоянное 2,5 бара (250кПа), при этом диаметр покрытия до 62 см.



Литература:

1. Хомченко В.Г., Федотов А.В. Автоматизация технологических процессов и производств – учебное пособие. Омск: Издательство «ОмГТУ», 2005. – 488 с.

АНАЛИЗ АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕПЛИЦЕЙ

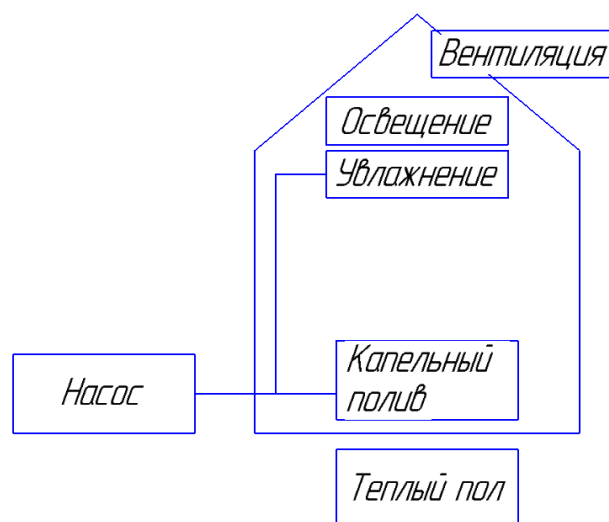
Брозе Василий Евгеньевич, студент гр. ВАУ-426

Савчиц Артем Вячеславович, доцент кафедры ВАЭ

Автоматизированные системы все больше внедряются в повседневную жизнь, и все системы приводят к упрощению жизни. Рассмотрим систему, позволяющую выращивать ягоды и овощи практически без траты времени и сил человека – автономную теплицу. Вопреки общему мнению – в сельском хозяйстве для получения лучших результатов так же важна точность и качество как и в промышленных предприятиях, поэтому автоматизация полива, контроль влажности, света и других показателей является очень важным аспектом выращивания урожая.

Так же при стандартных методах выращивания овощей тратится больше воды, а полив приводит к негативным последствиям – переизбытку влажности. Почва от этого портится а для некоторых растений это приводит к гибели. С помощью системы капельного орошения и контроля влажности почвы достигаются оптимальные условия для растений, и тратится минимум воды.

Система состоит из компрессора, теплого пола, увлажнителей, системы капельного орошения, системы вентиляции а так же лампы освещения.



Для данной системы было подобрано следующее оборудование:

Регулирующая и функционирующая аппаратура:

- программируемый контроллер ОВЕН ПЛК73
- модуль ввода аналоговых сигналов МВ110-8А
- модуль вывода дискретных сигналов МУ110-8Р

Первичные преобразователи и исполнительные механизмы:

- Датчик температуры и влажности воздуха ОВЕН ПВТ10
- Датчик температуры почвы LICOR 7900-180
- Электромагнитный клапан SMART SG 5532
- Датчик влажности почвы и субстратов ПВ100
- Привод для окон штоковый GiesseSelloST450
- Форсунки низкого давления TEFEN
- Электронасос Н1В 2,5/2 БУРУН

При проектировании системы учитывалась стоимость оборудования. В итоге система получается не дорогой, эффективной и обеспечивающей все необходимые для пользователя параметры.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

В.А. Вараксин(ВАУ-426)

Научный руководитель А. Г.Бурцев

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

Аннотация:

Разработана автоматизированная система очистки сточных вод на базе современных средств автоматизации. Рассчитана математическая модель аэротенка как объекта управления с использованием экспериментальных данных. Рассчитан автоматический ПИД-регулятор концентрации кислорода в аэротенке и посчитаны показатели качества.

В процессе использования воды человеком она постепенно изменяет свои природные свойства и в ряде случаев становится опасной в санитарном отношении. Впоследствии с

развитием инженерного оборудования городов и промышленных объектов возникла необходимость в устройстве организованных способов отведения и очистке загрязненных отработанных потоков воды по специальным гидротехническим сооружениям.

В работе рассмотрен технологический процесс очистки сточных вод. Одним из основных объектов системы очистки является аэротенк, в котором выполняется биохимическая очистка с помощью активного ила [2]. Он был выбран в качестве объекта управления при разработке автоматизированной системы. Важным параметром аэротенка, является концентрация растворенного кислорода в воде, подаваемого в него вместе с воздухом компрессором.

Для идентификации модели объекта управления использованы экспериментальные данные, представленные в виде графика переходного процесса изменения концентрации кислорода (Рисунок 1).

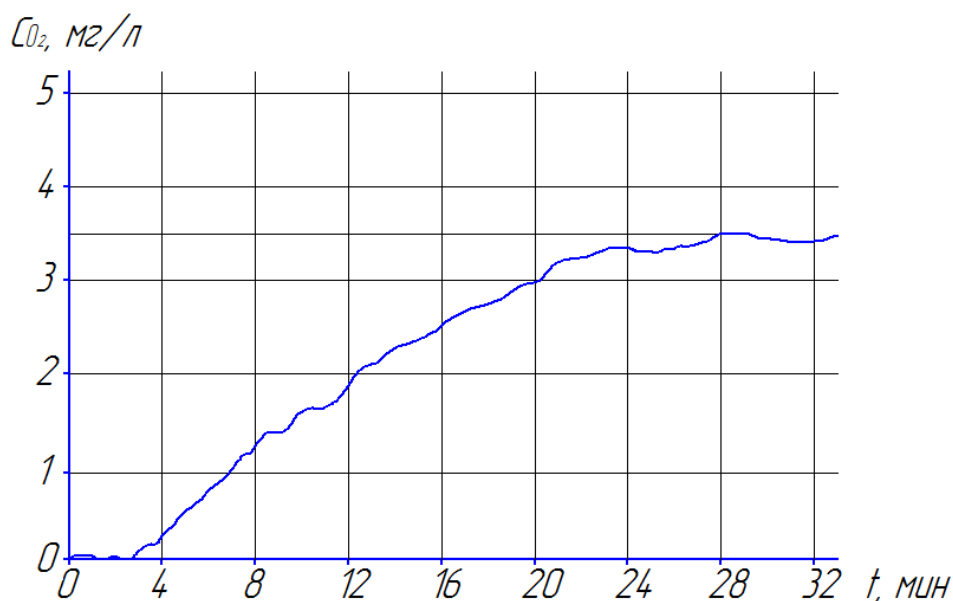


Рисунок 1 – График переходного процесса изменения концентрации кислорода в аэротенке

Максимальный расход воздуха в аэротенке равен 5000 . На графике изображен переходный процесс изменения концентрации кислорода при скачкообразной подаче воздуха на аэрацию иловой смеси. Изменение подачи составило от 13 до 45% от максимального расхода.

Согласно расчетам передаточная функция объекта управления имеет вид:

$$W(p) = \frac{0.109}{27p^2 + 10.4p + 1} * e^{-1.44p}$$

По рассчитанной передаточной функции были смоделированы переходные процессы с П, ПИ и ПИД регуляторами в программном средстве VisSim[1]. Для определения качества процесса управления используются оценочные характеристики качества регулирования.

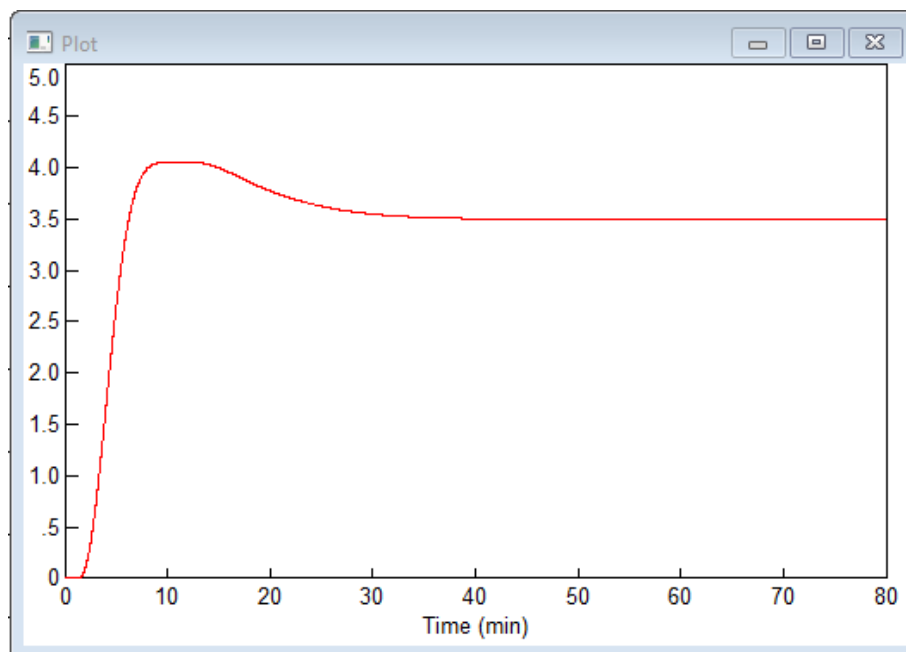


Рисунок 2 – График переходного процесса с ПИД-регулятором

Сравнивая основные показатели качества управления, был сделан вывод, что для данного объекта управления наилучшей является система с ПИД – регулятором.

Основные показатели качества управления системы с ПИД – регулятором

Перерегулирование $\sigma = 14\%$

Степень затухания $\psi = 100\%$

Время регулирования $T_p = 27$ сек.

Колебательность $T = 1$

Список литературы:

1. Кон, Л.И. Методические указания и таблицы для выбора настроек ПИ- и П - регуляторов в системах регулирования тепловых объектов с запаздыванием/Л.И. Кон. - Одесса: ОПИ, 2010г. – 49с.
2. Полоцкий, Л.М., Автоматизация химических производств. Теория, расчет и проектирование систем автоматизации/ Л.М. Полоцкий, Г. И. Лапшенков. – М.: Химия, 2006. – 296с.

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ЗАКОНОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОВЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Варламов Д.Б – студент группы ВАУ-426

Савчиц А.В. – к.т.н., доцент кафедры ВАЭ

Прогресс в области автоматизации делает необходимым обновление текущей учебной базы образовательных учреждений, т.к. практическое обучение студентов должно осуществляться с использованием современного оборудования. В связи с этим приобретает актуальность разработка лабораторных стендов, учебных установок и других средств, участвующих в учебном процессе.

Целью разработки является создание лабораторной установки по исследованию законов управления тепловыми объектами, с помощью которой будет осуществляться проведение лабораторных работ.

В качестве теплового объекта используется металлическая пластина. Подогрев пластины осуществляется путем преобразования электрической энергии в тепловую. Это реализуется за счет 8-ми резисторов, включенных параллельно в цепь переменного тока. С другой стороны пластины установлены два радиатора с вентиляторами для внесения возмущающего воздействия или дополнительной стабилизации температуры.

Процесс автоматического регулирования температуры пластины осуществляется изменением напряжения, подаваемого на резисторы. Сигнал от термометра сопротивления Pt100 поступает на вход нормирующего преобразователя. Сигнал с его выхода идет на регулятор, который в соответствии с величиной рассогласования формирует корректирующий управляющий сигнал [1]. Этот сигнал поступает на вход твердотельного реле, управляющего цепью с резисторами. Реле осуществляет изменение выходного сигнала в соответствии с поданным на него управляющим сигналом [2]. Ниже приведена структурная схема установки.



Рисунок 1 – Структурная схема лабораторной установки

Данной установкой предусмотрено четыре режима управления поддержанием температуры пластины:

1. Двухпозиционное регулирование/ПИД-регулятор с ШИМ: Осуществляется путем включения/отключения питания резисторов;
2. Аналоговое управление с ПИД-регулятором: Изменение значения напряжения (фазовое регулирование), подаваемого в цепь с резисторами;
3. Двухпозиционное регулирование/ПИД-регулятор с ШИМ со стабилизацией вентилятором (аналоговый режим - обороты вентиляторов изменяются пропорционально аналоговому сигналу управления);
4. Аналоговое управление с ПИД-регулятором со стабилизацией вентилятором (дискретный режим – вентиляторы просто включаются/отключаются, либо их обороты регулируются с помощью ШИМ):

Для наглядного представления данная лабораторная установка была спроектирована в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Результаты проектирования представлены на рисунке 2.

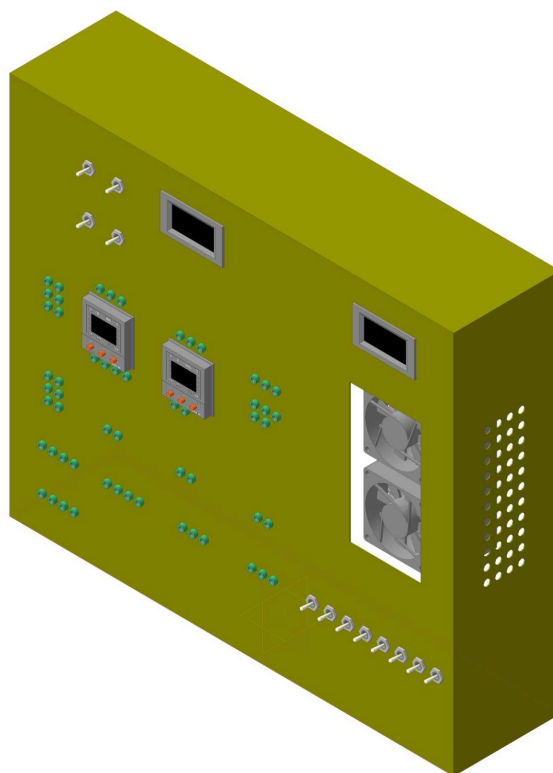


Рисунок 2 – Внешний вид лабораторной установки в КОМПАС-3D

Наличие нескольких режимов работы установки позволит сравнить поведение объекта при различных законах управления, а это даст понимание плюсов и минусов выбора того или иного закона, что является важным фактором при проектировании систем автоматизации. Данная разработка предоставит студентам как теоретические, так и практические знания и умения, что позволит им стать в будущем, более подготовленными специалистами.

Список литературы

1. Основы автоматизации производства: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования/ В.Н. Пантелеев, В.М. Прошин.— 7-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2015.— 208 с.
2. Основы управления техническими процессами и системами: учебное пособие / С.И. Паршаков, М.В. Ерпалов.— Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2017.— 148 с.

АНАЛИЗ ДАТЧИКОВ ВЛАЖНОСТИ С ЦЕЛЬЮ РАЗРАБОТКИ АВТОНОМНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОЛИВА ДАЧНОГО УЧАСТКА

Васильев Сергей Николаевич, Медведева Людмила Ивановна

Аннотация: В статье рассматриваются проблемы выбора датчиков влажности различного принципа действия для автономной автоматизированной системы полива дачного участка. В разрабатываемой системе автономного автоматизированного полива дачного участка датчики влажности будут устанавливаться в земле. Для разработки такой

системы датчики влажности почвы являются очень важным элементом системы, так как запуск системы полива зависит от времени пуска и влажности почвы.

Полив растений очень ответственный процесс. Каждому растению требуется определенное количество воды. Негативно будет сказываться как недостаточный, так и слишком обильный полив. Некоторые растения даже проще переносят засуху, чем излишнее увлажнение.

В связи с вышеизложенным корректные показания датчиков влажности, а так же цена и надёжность таких датчиков являются необходимыми условиями хорошей автоматизированной системы полива.

Устройство для измерения уровня влажности называется гигрометром или просто датчиком влажности. В повседневной жизни влажность выступает немаловажным параметром, и часто не только для самой обычной жизни, но и для различной техники, и для сельского хозяйства (влажность почвы) и много для чего ещё.

На предприятиях влажность воздуха способна влиять на сохранность продукции и оборудования, а в сельском хозяйстве однозначно влияние влажности почвы на плодородие и т. д. В данных областях целесообразно использование датчиков влажности.

Некоторые технические устройства изначально калибруются под строго требуемую влажность, и иногда чтобы провести точную настройку устройства, важно располагать точным значением влажности в окружающей среде.

Влажность может измеряться несколькими из возможных величин:

Для определения влажности как воздуха, так и других газов, измерения проводятся в граммах на кубометр, когда речь об абсолютном значении влажности, либо в единицах RH, когда речь о влажности относительной.

Для измерения влажности твердых тел или в жидкостях подходят измерения в процентах от массы исследуемых образцов.

Для определения влажности плохо смешиваемых жидкостей, единицами измерения будут являться ppm (сколько частей воды приходится на 1000000 частей веса образца).

По принципу действия, датчики влажности бывают:

- емкостные;
- резистивные;
- термисторные;
- оптические;

1) Емкостной датчик влажности

Емкостные датчики влажности представляют собой конденсатор с воздухом в качестве диэлектрика в зазоре. Известно, что у воздуха диэлектрическая проницаемость связана с содержанием влаги в воздухе, а изменение влажности диэлектрического материала конденсатора вызывает изменение в емкости воздушного конденсатора.

Более сложным вариантом емкостного гигрометра является гигрометр у конденсатора которого в воздушном зазоре содержит диэлектрик, с диэлектрической проницаемостью, могущей сильно меняться под влиянием на него влажности. Данный подход делает качество датчика лучше, чем с воздухом между обкладками конденсатора.

Второй вариант хорошо подходит для проведения измерений относительно содержания воды в твердых веществах. Материал, влажность которого будет измеряться, располагается между обкладками такого конденсатора, а сам конденсатор соединяется с колебательным контуром и с электронным генератором, при этом измеряется собственная частота получившегося контура. По измеренной частоте «вычисляется» емкость полученного конденсатора с исследуемым материалом.

Безусловно, данный метод обладает и некоторыми недостатками, например при влажности образца ниже 0.5% он будет неточным, кроме того, измеряемый образец должен быть очищен от частиц, имеющих высокую диэлектрическую проницаемость, к тому же важна и форма образца в процессе измерений, она не должна изменяться в ходе исследования.

Третий тип емкостного датчика влажности - это емкостный тонкопленочный гигрометр. Он включает в себя подложку, на которую нанесены два гребенчатых электрода. Гребенчатые электроды играют в данном случае роль обкладок. С целью термокомпенсации в датчик дополнительно вводят еще и два термодатчика.



Рисунок 1 – Рабочий элемент емкостного датчика влажности

2) Резистивный датчик влажности

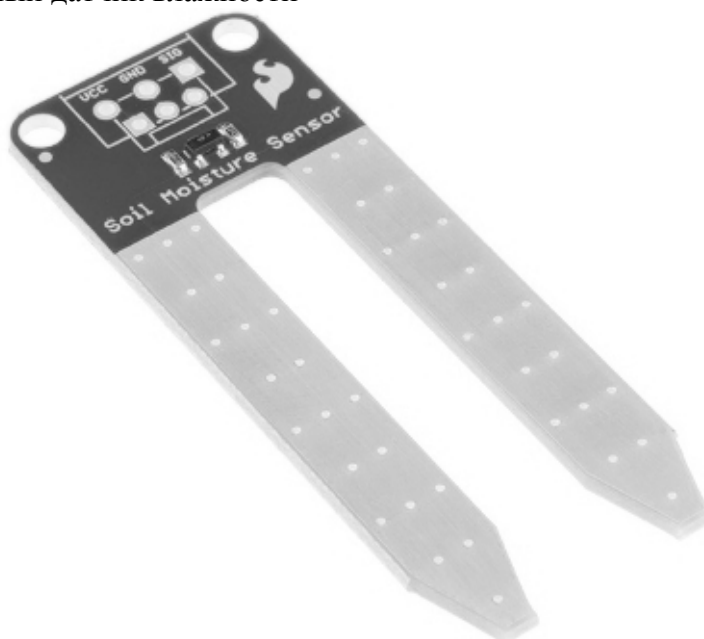


Рисунок 2 – Резистивный датчик влажности

Такой датчик включает в себя два электрода, которые нанесены на подложку, а поверх на сами электроды нанесен слой материала, который отличается достаточно малым сопротивлением, сильно, однако, меняющимся в зависимости от влажности.

Подходящим материалом в устройстве может выступать оксид алюминия. Данный оксид хорошо поглощает из внешней среды воду, при этом удельное сопротивление его заметно изменяется.[2] В результате общее сопротивление цепи измерения такого датчика будет значительно зависеть от влажности. Так, об уровне влажности станет свидетельствовать величина протекающего тока. Достоинство датчиков такого типа - малая их цена.

3) Термисторный датчик влажности

Термисторный датчик влажности состоит из пары одинаковых термисторов. Термистор - это нелинейный электронный компонент, сопротивление которого сильно зависит от его температуры.

Один из включенных в схему термисторов размещают в герметичной камере с сухим воздухом. А другой - в камере с отверстиями, через которые в нее поступает воздух с характерной влажностью, значение которой требуется измерить. Термисторы соединяют по мостовой схеме, на одну из диагоналей моста подается напряжение, а с другой диагонали считывают показания.

В случае, когда напряжение на выходных клеммах равно нулю, температуры обоих компонентов равны, следовательно одинакова и влажность. В случае, когда на выходе будет получено не нулевое напряжение, то это свидетельствует о наличии разности влажностей в камерах. Температура термистора меняется при увеличении влажности, с корпуса термистора начинает испаряться вода, при этом температура корпуса уменьшается, и чем выше влажность, тем более интенсивно происходит испарение, и тем стремительнее остывает термистор. Так, по значению полученного при измерениях напряжения определяют влажность.

4) Оптический (конденсационный) датчик влажности

Данный вид датчиков наиболее точен. В основе его конструкции используется такое понятие как точка росы. [3] Точка росы - значение температуры газа, при которой водяной пар, содержащийся в газе, охлаждаемом изобарически, становится насыщенным над плоской поверхностью воды.

Например, если взять стекло, установить его в газообразной среде, где температура на момент исследования выше точки росы, а затем начать процесс охлаждения стекла, то при достижении конкретного значения температуры на поверхности стекла будет образовываться водяной конденсат, это водяной пар станет переходить в жидкостную форму. Полученная температура является точкой росы.

Температура точки росы зависит от следующих параметров: влажность окружающей среды, давление окружающей среды. В итоге измерения давления окружающей среды и температуры точки росы определяется влажность. Данный принцип является основой для функционирования оптических датчиков влажности.

Простейшая схема такого датчика состоит из светодиода, светящего на зеркальную поверхность. Зеркало отражает свет, меняя его направление, и направляя на фотодетектор. В данном случае зеркало можно подогревать или охлаждать посредством специального устройства регулирования температуры высокой точности. Часто таким устройством выступает термоэлектрический насос. На зеркало устанавливается датчик для измерения температуры.

Прежде чем начать измерения, температуру зеркала выставляют на значение, которое заведомо выше температуры точки росы. Дальше осуществляют постепенное охлаждение зеркала. В момент, когда температура начнет пересекать точку росы, на поверхности зеркала тут же начнут конденсироваться капли воды, и световой луч от диода приломится из-за них, рассеется, а это приведет к уменьшению тока в цепи фотодетектора. Через обратную связь фотодетектор взаимодействует с регулятором температуры зеркала.

Так, опираясь на информацию, полученную в форме сигналов от фотодетектора, регулятор температуры станет удерживать температуру на поверхности зеркала точно равной точке росы, а термодатчик соответственно покажет температуру. Так, при известных давлении и температуре можно точно определить основные показатели влажности.

Оптический датчик влажности обладает самой высокой точностью, недостижимой другими типами датчиков, плюс отсутствие гистерезиса. Недостаток — самая высокая

цена из всех, большое потребление электроэнергии. К тому же необходимо следить за тем, чтобы зеркало было чистым.

Таким образом, рассмотрены следующие виды датчиков влажности:

- емкостные;
- резистивные;
- термисторные;
- оптические;

Из всех рассмотренных датчиков влажности для определения влажности почвы подходят электронные, резистивный и емкостной датчики влажности. Для разрабатываемой системы автономного автоматизированного полива дачного участка целесообразно применять емкостные датчики влажности, которые являются довольно точными и обладают относительно невысокой стоимостью.

Список использованной литературы

1. Гигрометр // Википедия – свободная энциклопедия // [Электронный ресурс], URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гигрометр> (24.05.2017)
2. Датчик влажности почвы // Амперка // [Электронный ресурс], URL: <http://amperka.ru/product/soil-moisture-sensor> (23.05.2017)
3. Как выбрать датчик влажности // Сенсорика // [Электронный ресурс], URL: <http://www.sensorica.ru/docs/art3.shtml> (25.05.2017)
4. Системы полива // Википедия – свободная энциклопедия // [Электронный ресурс], URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Системы_полива (25.05.2017)

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Мазырина Анжелика Михайловна
Савчиц Артем Вячеславович

Данная тема актуальна, так как в настоящее время нагревательные элементы очень широко используются во многих отраслях промышленности, и не только. Но, к сожалению мало информации о том, как можно осуществить диагностирование их состояния в непрерывном режиме, чтобы предотвратить множество проблем на производстве.

К основным видам электронагревателей можно отнести: трубчатые, хомутовые и ленточные электронагреватели.

Большинство электронагревателей изготавливают в закрытом исполнении (ТЭНы, металлические хомутовые нагреватели, кабельные и ленточные и т.д.), но есть и такие которые выполняются в открытом или полуоткрытом исполнении (спиральные, спиральные керамические, хомутовые керамические и т.д.). И те и другие обладают как существенными преимуществами, так и существенными недостатками.

Нагреватели открытого или полуоткрытого исполнения состоят из двух частей металлической основы (сталь, алюминий) с канавками под спирали и самой спирали. Поэтому легче произвести ремонт, так как не требуется полный демонтаж нагревателя. Достаточно заменить спираль на новую. Спираль может изготовить рабочий персонал предприятия.

Но они менее надежны и безопасны в работе. Из-за того, что спираль контактирует с воздухом, она быстро окисляется и как следствие происходит быстрое перегорание и

потеря теплопередающих свойств. Так же спираль может залить полимером, что ускорит его выход из строя.

Хорошо, если нагревательный элемент выходит из строя во время пуска (прогрева) оборудования, или в зонах легкодоступных для проведения замены. Тогда можно оперативно устранить неисправность либо ремонтом, либо заменой. В противном случае требуется полная остановка оборудования, так как это повлечет за собой серьезные технические проблемы. Например, с заклиниванием, каких либо элементов из-за образования различных «козлов» и «колясков». Для устранения, которых, потребуется полная разборка оборудования, что сопряжено с большими финансовыми затратами.

Дабы избежать таких сложностей, а так же финансовых затрат необходима такая автоматизированная система, которая заранее могла определить вероятность выхода из строя нагревательного элемента и оповестить об этом обслуживающий персонал.

В настоящее время для этих целей применяют следующие методы:

1. Контроль сопротивления нагревательного элемента. Он дает информацию только о том вышел из строя элемент или нет. При этом, проводить данную процедуру можно только на выключенном элементе. Поэтому во время работы линии это не только проблематично но и опасно производить.
2. Контроль тока в линии питания нагревательного элемента с помощью трансформатора тока и амперметра или регулятора с функцией подключения трансформатора тока. Данный подход широко используется. Но его нужно закладывать при проектировании системы управления, так как внедрение в действующую систему управления может быть невозможно, и сопряжено с дополнительными финансовыми затратами. При этом время реакции оператора на отказ нагревательного элемента может сильно варьироваться. Он может, заметить сразу, а может и через 30-40 минут.
3. Подключение датчиков тока к ПЛК с последующим внедрением алгоритмов сигнализации. Такая система наиболее оптимальна, но дорогостоящая и может быть не осуществима на действующих системах управления из-за ограниченности вводов/выводов ПЛК.

Как видно внедрение или использование того или иного метода сопряжено с определенными трудностями как техническими, так и финансовыми.

Исходя из этого, предлагается разработка автоматизированной системы технической диагностики нагревательных элементов, которая заранее смогла бы определить предполагаемое время выхода нагревательного элемента из строя. Тем самым уменьшая как финансовые, так и трудовые затраты.

Для работы системы диагностирования технического состояния нагревательных элементов достаточно будет измерительной информации с преобразователя температуры из контуров регулирования, в которых задействованы нагреватели. При этом информация необходимая для диагностического анализа будет получаться из математической модели, построенной для конкретного нагревательного элемента. Структурная схема данной системы представлена на рисунке 1.

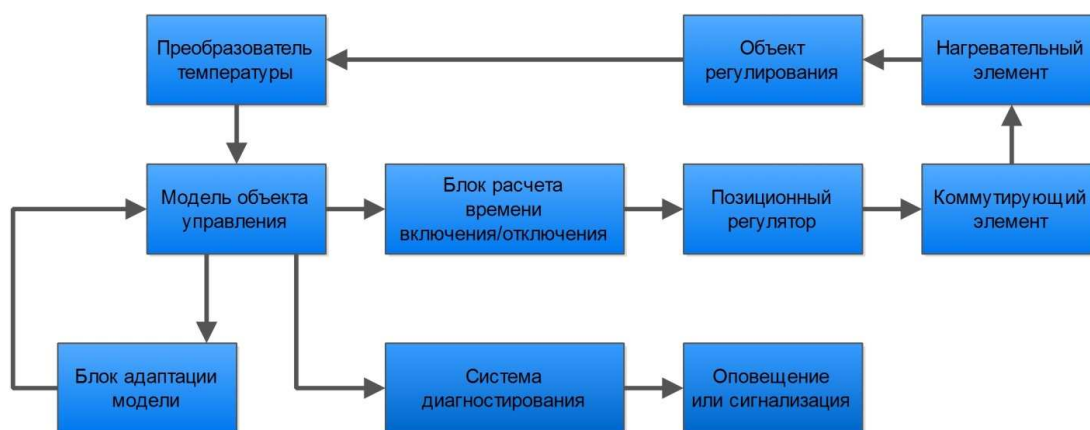


Рисунок 1 – Структурная схема системы технического диагностирования

Диагностический анализ будет строиться на основе двух подходов:

1. Анализ невязки между выходом математической модели объекта и измерительной информации с объекта. При этом, чем больше будет невязка, тем больше вероятность выхода из строя нагревательного элемента.
2. Анализ коэффициентов математической модели, путем сравнения их со значениями эталонной модели, полученными при первом запуске. Коэффициенты получаются из адаптивной модели объекта.

Для повышения точности и надежности диагностирования в математическую модель можно будет дополнительно ввести измерительную информацию о токе и напряжении, потребляемом нагревательным элементом. Тогда мы получим математическую модель, которая будет учитывать колебания напряжения в сети и как следствие тока.

Таким образом, диагностируя выход из строя нагревательных элементов, можно минимизировать большое количество затрат производства и увеличить время работы производства без останова.

Список литературы:

1. Химмельблау, Д. Анализ процессов статистическими методами /Д. Химмельблау – М.: Мир, 1973. – 958 с.
2. Ding, S.X. Model-based fault diagnosis techniques: design schemes, algorithms, and tools /S.X. Ding – Berlin: Springer, 2008 – p. 473
3. Iserman, R. Fault-diagnosis applications. Model-based condition monitoring: actuators, drives, machinery, plants, sensors and fault-tolerant systems/R. Iserman – New York: Springer, 2011 – p. 354.
4. Vachtsevanos, G. Intelligent fault diagnosis and prognosis for engineering systems/ G. Vachtsevanos, F. Lewis, M. Roemer A. Hess , B. Wu. – Hoboken: John Wiley & Sons, 2006. – p. 422.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЦЕССА ДИСТИЛЛЯЦИИ СЕРОУГЛЕРОДА

Елисеева Людмила Андреевна
 студент гр. ВАУ-426, ВПИ (филиал) ВолГТУ
 Медведева Людмила Ивановна
 доцент кафедры ВАЭВПИ (филиал) ВолГТУ

В настоящее время сероуглерод синтетический технический широко используется во многих отраслях промышленности в качестве сырья для производства искусственных волокон, резиновых ускорителей, флотореагентов, средств защиты растений, и других продуктов, большое количество его идет в маслоэкстракционном производстве для извлечения различного рода масел (оливкового, льняного, рапсового и др.). Он служит для фабрикации лаков и политуры, в каучуковом производстве для растворения и вулканизации каучука и гуттаперчи; применяется для уничтожения вредных насекомых, как консервирующее средство, для приготовления роданистого калия, хлористого углерода, что доказывает актуальность изучения технологических особенностей как самого процесса, так и его параметров.

Для получения высококачественной продукции необходим максимально очищенный от примесей сероуглерод. Для этого на производстве применяется процесс дистилляции продукта.

Стадия дистилляции предназначена для освобождения сероуглерода-сырца от примесей в виде сероводорода, воды и абсорбента.

Цена продукта при осуществлении процессов дистилляции связана с большими затратами тепловой энергии, составляющими более 40% от стоимости разделяемого продукта. Поэтому на сегодняшний день является актуальным усовершенствование данного процесса с целью повышения его показателей качества.

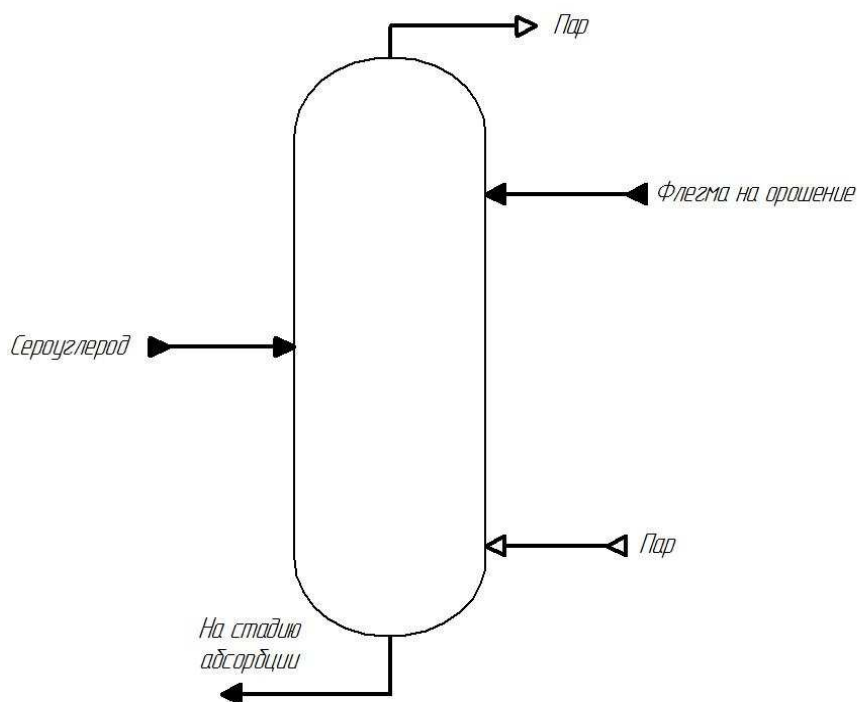


Рисунок 1 – Технологическая схема процесса дистилляции сероуглерода

Процесс (рис. 1) основан на том, что жидкости, составляющие исходную смесь, имеют различные температуры кипения. Разделение достигается одновременным многократным испарением и конденсацией их в колонне.

Колонна дистилляции представляет собой вертикальный аппарат тарельчатого типа (20 тарелок) и предназначена для освобождения сероуглерода от высококипящих примесей (абсорбент и другие). Сероуглерод поступает в среднюю часть колонны. Для орошения вверх колонны дистилляции подается дистиллированный сероуглерод.

Стекая в куб колонны, сероуглерод самотеком поступает в выносной кипятильник. Проходя по трубкам кипятильника, сероуглерод испаряется и поступает в кубовую часть

колонны. Температура сероуглерода на выходе из кипятильника поддерживается в пределах $120 \pm 5^\circ\text{C}$.

Пары сероуглерода, попадая в колонну дистилляции, поднимаясь вверх колонны, проходят через тарелки, при этом происходит их очистка от высококипящих примесей. Очищенные пары сероуглерода выходят из верхней части дистилляционной колонны. В кубе колонны дистилляции собираются высококипящие органические соединения.

Температура на 3 (контрольной) тарелке колонны должна быть в пределах $75 \pm 5^\circ\text{C}$.

Температура паров сероуглерода на выходе из колонны поддерживается в пределах $74 \pm 3^\circ\text{C}$, а расход сероуглерода в колонну на орошение должен быть 5000 ± 2000 кг/ч. Пары дистиллированного сероуглерода из верха колонны поступают в конденсатор, в который в качестве хладагента подается обратная вода.

Давление в системе дистилляции должно быть в пределах $0,12 \pm 0,02$ МПа.

Сконденсированный очищенный от высококипящих органических соединений сероуглерод самотеком поступает из конденсатора в сборник сероуглерода под слой воды, откуда насосом постоянно подается по двум направлениям. Часть сероуглерода подается насосом в колонну на орошение.

Товарный сероуглерод со стадии дистилляции, поступает на хранение в хранилища складов сероуглерода.

Рассмотренный выше процесс дистилляции сероуглерода является наиболее простым в исполнении и применении. Его использование в производстве позволяет получить при наименьших затратах высококачественный, максимально очищенный от примесей сероуглерод.

АНАЛИЗ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ МЕТАНА

Ефремкин Степан Игоревич
студент группы ВАУ-426, ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Медведева Людмила Ивановна
доцент кафедры ВАЭиВТ ВПИ (филиал) ВолгГТУ

В настоящее время химическая индустрия – одна из наиболее автоматизированных отраслей промышленности, которая занимает особое положение. Она сильно интегрирована в жизнь человека, являясь тем самым наиболее социально ориентированной сферой производства. Примерами основных производств химической промышленности могут служить: химико-фармацевтическое производство, пищевое производство, производство автомобильного и промышленного топлива, производство по очистке природного газа. Каждый из перечисленных вариантов несет в себе определенного рода опасность для человека, и именно поэтому необходимо наиболее тщательно изучать системы автоматизированного управления, которые снижают или вовсе исключают вредное воздействие химических веществ на человека.

Метан это один из наиболее распространенных в химической промышленности газов, который используется как в роли сырья для получения других веществ, так и в роли топлива. Он является основным компонентом в природном газе (доля в объеме составляет от 0,77 до 0,99) [1]. Следовательно, чтобы получить концентрированный метан высокого качества с наименьшим количеством примесей необходимо развивать различные способы очистки.

Целью статьи является рассмотрение системы автоматизированного регулирования технологическим процессом очистки метана, основанная на процессе адсорбции. Принципиальная технологическая схема системы представлена на рисунке 1.

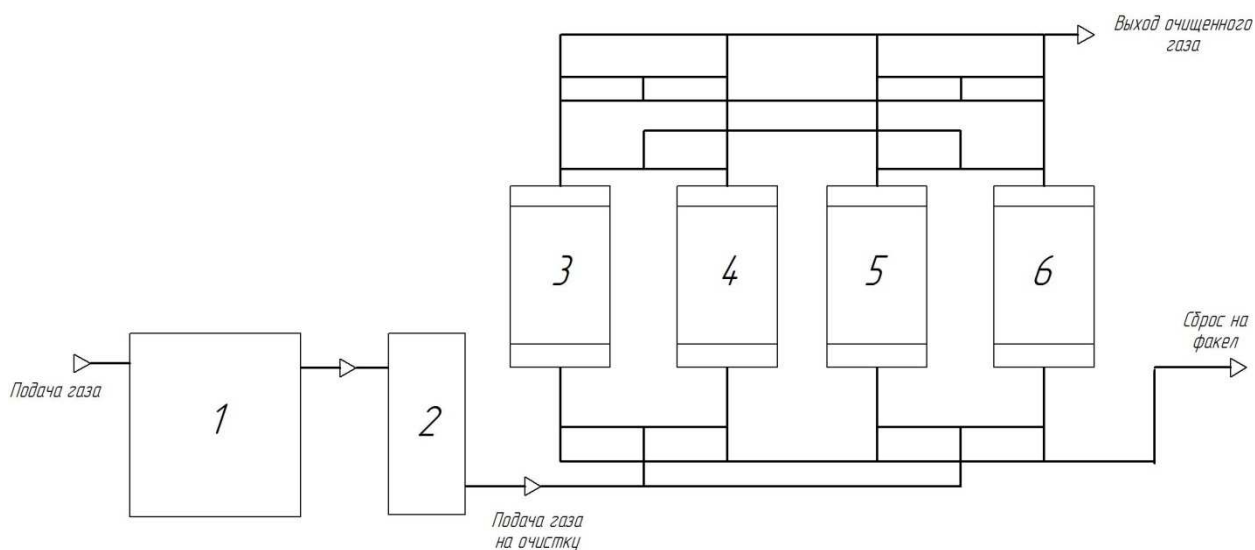


Рис. 1 –Принципиальная технологическая схема системы, где 1 –компрессор; 2 – теплообменник (холодильник); 3-6 – адсорбционные колонны.

Система состоит из компрессора, теплообменника и четырех адсорбционных колонн, каждая из которых содержит в себе 2 вида адсорбента: молекулярные сита для процесса осушки природного газа и молекулярные сита для непосредственного получения метана из природного газа.

Исходная неочищенная смесь проходит процесс компримирования, вследствие чего нагревается до высокого значения температуры. Для более качественной очистки природного газа от примесей он должен иметь определенную температуру, поэтому после компрессора поз.1 газ проходит через теплообменник поз.2, где его температура понижается до заданного значения. После завершения стадии подготовки смесь поступает в систему адсорбционных колонн. Полный цикл ее работы включает в себя следующие режимы:

Адсорбция. В режиме адсорбции технологический газ подается в адсорбер поз.3 снизу. При движении вверх примеси адсорбируются, что позволяет на выходе из адсорбера получить метан высокой чистоты. Давление держится на постоянном уровне. После завершения адсорбции регенерированный адсорбер автоматически переключается на адсорбцию, что обеспечивает непрерывность движения потока продукта.

Первичное выравнивание давления. Очищенный остаточный метан частично используется для повторного создания давления в следующем адсорбере поз.5, который перед этим находилась в фазе продувки. Газ выходит через верхнюю часть адсорбера и через клапаны поступает в следующий адсорбер.

Сброс давления для продувки. Давление в адсорбере поз.3 в этой фазе продолжает сбрасываться, и газ используется для продувки другого адсорбера. Метан из верхней части адсорбера поступает вверх другого адсорбера.

Сброс давления для выпуска остаточного газа. Сброс давления осуществляется в нисходящем направлении до тех пор, пока давление в адсорбере не снизится установленного предела. Газ выходит из нижней части адсорбера и поступает в сборник газа продувки.

Продувка. Адсорбер продувается при установленном давлении в противотоке к адсорбционному потоку газов, поступающим из другого адсорбера, находящегося в

стадии сброса давления. Через клапаны метан проходит вниз адсорбера, десорбируя примеси из адсорбента, а затем выходит и поступает в сборник для последующего сброса на факел.

Повторное повышение давления. Давление в адсорбере поднимается вновь путем применения газа, подаваемого (на стадии выравнивания давления) из другого адсорбера, завершившего фазу адсорбции, и небольшой части очищенного метана. При достижении давления адсорбции срабатывает блокировка, и адсорбер вновь переключается на режим адсорбции.

Рассмотренная система очистки природного газа достаточно проста в технологическом исполнении и не требует использования сложных средств автоматизации. Поэтому ее применение позволяет решить задачу получения высококонцентрированного метана при малых затратах ресурсов.

Литература:

1. Метан:[Электронный ресурс]// Большая Советская Энциклопедия. URL: <http://www.xumuk.ru/bse/1639.html> (дата обращения 15.05.2017)

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПОДГОТОВКИ СЕТЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ ОБОГРЕВА ПОМЕЩЕНИЙ

Ланцевская Наталия Сергеевна, студент гр.ВАУ-426
Силаев Алексей Александрович, доцент кафедры ВАЭиВТ

Вопросы теплоснабжения важны для нашего региона из-за климата. В случае использования теплоносителя не соответствующего требованиям сокращается срок службы обогревательного оборудования, снижается в целом к.п.д. котельных станций, возможны аварийные ситуации. Поэтому подготовка качественной сетевой воды — это актуальная задача каждой котельной станции. Одним из решений по обеспечению качества сетевой воды является разработка систем автоматического управления процессом подготовки сетевой воды.

Сетевая вода — специально подготовленная вода, которая используется в водяной системе теплоснабжения в качестве теплоносителя.

В системах котельных станциях для подготовки воды используются обычно следующие методы:

- оттаивание воды в специальных баках;
- механическая предварительная фильтрация;
- термическая обработка воды;
- каталитическое окисление;
- деаэрация воды в целях выведения кислорода и углекислого газа.
- добавления реагентов для получения требуемого состава воды.

На всех стадиях очистки необходимо измерять и контролировать основные параметры качества воды. При этом основным параметром качества воды является её состав. Анализ состава воды процесс длительный и занимает много времени. В большинстве случаев его выполняют в специальных лабораториях путём отбора проб. Этот процесс сложно автоматизировать в первую очередь из-за высокой стоимости оборудования. Поэтому многие котельные станции при подготовке сетевой воды контроль за качеством состава воды ведут по косвенным технологическим параметрам:

- температура воды;
- давление в деаэраторе;
- уровень воды;

расход воды по трубопроводам;
масса и расход реагентов;
рНуровень воды.

В большинстве случаев эти параметры подлежат автоматического измерению и управлению, а если они принимают требуемые значения, то и качество подготовки сетевой воды будет соответствовать требованиям.

Основными блоками в таких системах управления являются теплообменные аппараты, в которых необходимо поддерживать требуемое значение температуры.

При разработке систем подготовки сетевой воды требуется обратить внимание на то, что вода повторно используется в котельных станциях.

Так как все стадии технологического процесса подготовки воды взаимосвязаны друг с другом, то необходимо всю информацию по параметрам системы управления собирать в единый центр управления, где будет приниматься решение по управлению. Это можно обеспечить с помощью промышленных контроллеров. А для организации диспетчерских рабочих мест необходимо выполнять визуализацию технологического процесса.

Таким образом, разработка системы автоматического управления процессом подготовки сетевой воды состоит из стадий:

- определение параметров подлежащих измерению и контролю на всех стадиях подготовки;
- подбор средств измерений и автоматизации;
- разработка модель управления параметрами;
- разработка алгоритмов управления;
- визуализация технологического процесса для диспетчерских служб.

Применения подобного комплекса мер повысит качество подготовки сетевой воды, что увеличит срок службы отопительного оборудования и повысит в целом к.п.д. котельных станций, а также уменьшит вероятность возникновения аварийных ситуаций в отопительный период.

Литература:

1. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети. Государственный комитет Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу (Госстрой России). М. 2004.
2. Миронова, В.О./Деаэратеры воды: описание устройств, необходимость применения. «Журнал о котельном оборудовании».-2015
3. Кувшинов О. М. Щелевые деаэратеры КВАРК — эффективное устройство для деаэрации жидкости // «Промышленная энергетика» № 7 – 2007. С. 1-11.
4. Рихтер Л. А., Елизаров Д. П., Лавыгин В. М. Глава третья. Деаэратеры // Вспомогательное оборудование тепловых электростанций. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — 216 с.

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ АВТОНОМНОЙ СИСТЕМЫ ПОЛИВА ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Автор – А.А. Островский
Научный руководитель – А.В. Савчиц

Зеленый насаждения – лёгкие нашей планеты. Они вырабатывают жизненно нам необходимый кислород, поглощают значительное количество свинца из выхлопных газов, улавливают пыль, а так же обладают рядом второстепенных, но не менее важных свойств.

Так как наш город – Волжский – является промышленным, то о важности зеленых насаждений рассуждать и не приходится. Безусловно нам стоит поддерживать кусты, деревья, траву в должном состоянии, чтобы хоть как-то способствовать балансу загрязнения и очищения воздуха.

Полив является одной из наиболее важных потребностей зеленых насаждений, но, к сожалению, должного полива в городе не организовано. Борьба с этой проблемой призвана автоматизированная автономная система полива. Она основывается на автоматическом орошении зеленых насаждений, опираясь на показания датчиков влажности почвы. Но как выяснилось впоследствии изучения сферы полива, датчики влажности – это либо дорого, либо некачественно. В связи с целью удешевления проекта полива и повышения его качества, было принято решение создать собственный датчик полива, основанный емкостных свойствах самодельного конденсатора. Но считывать с датчика показания емкости неудобно. Для этого была собрана микросхема на основе интегральной схемы NE555. В результате опытов уже была выявлена способность применения датчика в отрасли автоматизированного полива. Датчик показал высокие антикоррозийные свойства, высокую точность измерений и стабильность показаний выходной величины.

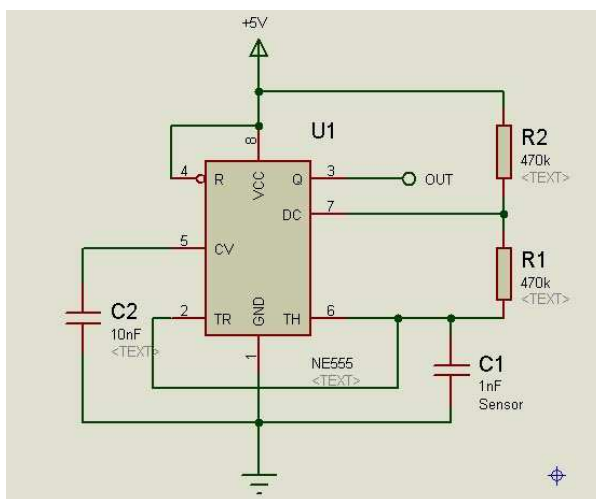


Рисунок 1 – пробная микросхема генерации повторяющихся импульсов, построенная на базе ne555

Также для сравнения были протестированы китайские датчики влажности. Основной проблемой всех датчиков являлась слабая антикоррозийная стойкость. А также некоторые датчики показали низкий диапазон измерений и низкую точность.

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ЦИАНИСТОГО НАТРИЯ

Подереча Александр Вячеславович
 студент гр. ВАУ-426, ВПИ (филиал) ВолгГТУ
 Медведева Людмила Ивановна
 доцент кафедры ВАЭВПИ (филиал) ВолгГТУ

Основное внимание в данной статье уделяется процессу производства цианистого натрия и системе управления им. Область его применения включает как машиностроение, так и медицину, нефтепереработку и сельское хозяйство. В качестве примера использования цианистого натрия можно привести процесс добычи золота, который на сегодняшний день выглядит так: извлекается руда, заключенная в кварцевых жилах и прожилках разной толщины, горнорудный продукт дробят до измельчения, затем используют цианистый натрий для растворения золота в цианидах, после чего золото

извлекают из раствора. Исходя из вышеизложенного, можно говорить об актуальности разработки системы управления процессом абсорбции цианистого натрия.

Система автоматического управления процессом производства цианистого натрия основана на процессе абсорбции. Существует большое количество способов управления процессом абсорбции. На рисунке 1 представлена принципиальная схема реализации способа управления процессом абсорбции, в котором применяется метод повышения эффективности протекания технологического процесса.

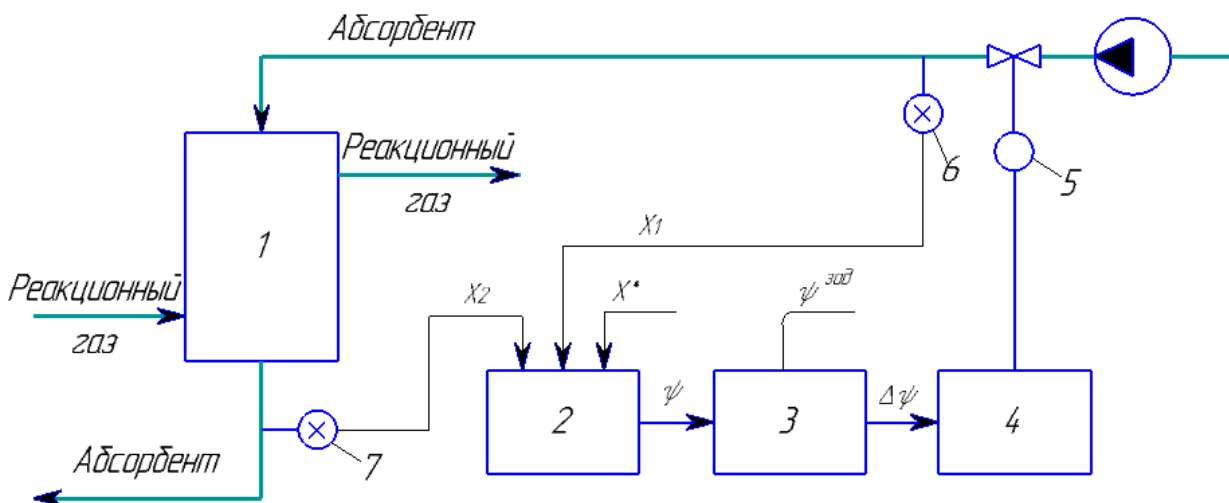


Рис. 1 Принципиальная схема реализации способа управления процессом абсорбции

Степень насыщения абсорбента $\psi(t)$ взята в качестве критерия управления, формула степени насыщения:

$$\psi(t) = \frac{X_2 - X_1(t)}{X_2^* - X_1(t)}, \quad (1)$$

где $X_1(t)$ – концентрация поглощаемого вещества в абсорбенте на входе в абсорбер, % масс.; X_2 – концентрация поглощаемого вещества в абсорбенте на выходе из абсорбера, масс.; X_2^* – значение равновесной концентрации поглощаемого вещества в абсорбенте, масс. Способ управления: на измерительную систему 2 поступают сигналы с датчика 7 концентрации поглощаемого вещества в жидкости на выходе и датчика 6 концентрации поглощаемого вещества в жидкости на входе абсорбционного аппарата 1. Сигнал рассогласования рассчитывается в сумматоре 3, затем на регуляторе 4 формируется управляющее воздействие на регулируемый клапан 5 [1].

Данный способ управления является высокоэффективным, позволяет получать исходный продукт без перерасхода абсорбента.

1. Шевчук В.П., Качегин Д.А., Загребин В.Н. Система управления процессом абсорбции по степени насыщения абсорбента // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2006. - №7. – с. 1-8.

ОБЗОР АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ТЕРМООБРАБОТКИ СПИРАЛЬНОШОВНЫХ ТРУБ

Полетаев Степан Андреевич, студент гр. ВАУ-426
Савчиц Артём Вячеславович, доцент кафедры ВАЭ

Нагрев металла является важнейшей технологической операцией, в значительной мере определяющей экономические показатели производственного процесса в целом. Технология заковки предъявляет жесткие требования к качеству нагрева. Распределение температур по сечению трубы, должно быть достигнуто за определенное время без чрезмерного перегрева поверхности металла. Качество заковки определяется избранным графиком нагрева металла, т. е. скоростью и продолжительностью нагрева в каждой из зон печи. Каждому графику нагрева соответствуют конечная температура поверхности металла, неравномерность температур по сечению заготовки и величина угара металла.

Процесс термообработки обычно разбивается на несколько этапов:.



Нагрев под заковку



Заковка в воздушно-водяном спреере



Отпуск



Охлаждение в воздушно-водяном спреере

Основным направленно изменяемым параметром при управлении нагревом металла является температура рабочего пространства. Именно она в первую очередь определяет теплоотдачу металлу, распределение температур в его массе, интенсивность окалинообразования, износ конструкций печи и другие важнейшие параметры, характеризующие процесс тепловой обработки металла и работу агрегата. Измеренная температура является главным источником информации о тепловом состоянии отдельных зон и всей печи в целом. На основе этой информации составляют инструкции по нагреву, выполняют тепловой расчет зон, рассчитывают нагрев металла, задают температурный профиль печи, осуществляют управление тепловым и температурным режимами. Достоверность результатов решения перечисленных задач в первую очередь зависит от того, какая величина принята в качестве температуры рабочего пространства, где и как она измерена.

Давление в рабочем пространстве печи существенно влияет на ее тепловую работу. Оно определяет при прочих равных условиях интенсивность нагрева металла, удельный расход топлива, величину угара и окалинообразования, удобство обслуживания и сохранность агрегата.

Излишне высокое давление ведёт к выбиванию из печи продуктов сгорания, что наряду с ростом тепловых потерь вызывает ускоренный износ внешних конструкций, затрудняет визуальный контроль и обслуживание, загрязняет атмосферу цеха.

Слишком низкое давление обуславливает подсос в печь через рабочие окна и различные неплотности в кладке холодного воздуха, что ведёт к ухудшению использования топлива, увеличению угара и окалинообразования и затрудняет управление процессом горения. Особенно опасен подсос воздуха через окно выдачи, вызывающий неравномерное охлаждение ближайшей трубы.

Задачей системы является обеспечение экономичного сжигания топлива, достижение наилучших условий теплообмена факела с металлом поддержание в печи газовой атмосферы определённого состава. Указанные задачи решаются путём направленного изменения соотношения природный газ – воздух (Co), автоматическая стабилизация которого позволяет улучшить качество нагрева металла, уменьшить удельный расход топлива, угар и окалинообразование.

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МНОГОКАНАЛЬНЫХ ЦИФРОВЫХ АМПЕРМЕТРОВ

Авторы: А.Ф. Торрес Лабрада, А.В. Савчиц

Современные амперметры бывают как аналоговые, так и цифровые.

Аналоговые амперметры.

Работа данного типа [амперметров](#) основана на действии магнитных полей. Стрелка, отображающая значение силы тока на шкале, приводится в действие катушкой, через которую проходит ток. Сама катушка расположена между постоянными магнитами и при появлении электромагнитного поля меняет свое положение. При этом, чем выше сила тока, тем больше отклонение катушки и, соответственно, стрелки. Для увеличения предела измерения в цепь параллельно амперметру подключается резистор.[1]

Преимущества аналогового амперметра:

- питается от измеряемой цепи;
- легкая читаемость показаний.

Недостатки:

- стрелке требуется время, чтобы успокоиться и показать правильное значение.

Цифровые амперметры.

Цифровой [амперметр](#) вместо шкалы со стрелкой снабжен жидкокристаллическим дисплеем. Но это не единственное его отличие. Все измерения происходят с помощью аналого-цифрового преобразователя и обрабатываются процессором устройства. [1]

Преимущества:

- ввиду отсутствия стрелки не нужно ждать, пока она успокоится;
- процессор мгновенно регистрирует изменения в силе тока;
- компактность и возможность модульной установки на din-рейку.

Недостатки:

- требуют отдельного питания для работы;
- модели, питающиеся от измеряемой сети, достаточно дороги.

Различаются также и по методу измерения тока:

- Измерительный шунт
- Измерительный трансформатор тока
- Датчики тока на эффекте Холла

Измерительный шунт - самый простой и самый точный способ измерения тока. Как известно, при протекании тока через активное сопротивление, на нем происходит падение напряжения, пропорциональное измеряемому току. [2]

Измерительный трансформатор тока - представляет собой трансформатор, первичная обмотка которого подключается к источнику тока, а вторичная замыкается на измерительные приборы или устройства защитной автоматики. Трансформаторы тока используются для измерения токов в силовых цепях, зачастую я высоким потенциалом. Например, нам захотелось измерить ток в сети 10кВ. Либо, мы хотим получить простой и относительно дешевый способ гальванической развязки измеряемой цепи тока нашего устройства на 220В. Основная проблема трансформаторов тока заключается в том, что они умеют измерять только переменное напряжение. Трансформатор тока всегда нагружается. Если вторичная обмотка трансформатора тока окажется разомкнутой, то на ней возникнет потенциал в пару тысяч киловольт, который покалечит персонал и выведет из строя прибор, пробив его изоляцию. [2]

Датчики тока на эффекте Холла - датчики этого типа используют эффект возникновения разности потенциалов при помещении проводника с током в магнитное поле. [2]

Различаются и конструктивное исполнение:

- щитовые
- переносные
- стационарные

В настоящее время постоянно используются первые два датчика. Амперметры на эффекте Холла не производят.

Более актуально разработать и внедрить в производство амперметры основанные на эффекте Холла.

Предполагается разработать цифровой амперметр на эффекте Холла. Как щитовой, стационарный так и переносной. Амперметр на эффекте Холла будет состоять из микроконтроллера, который будет обрабатывать сигнал от датчика Холла, ЖК-дисплея, выводит текущие значения тока, датчика Холла, измеряет величину тока, блок питания на 1А. Датчики Холла работают при напряжении +5В и потребляют от 6-10мА. Микроконтроллер работает при напряжении 1,5-5,5В в зависимости от марка и модели. [2]

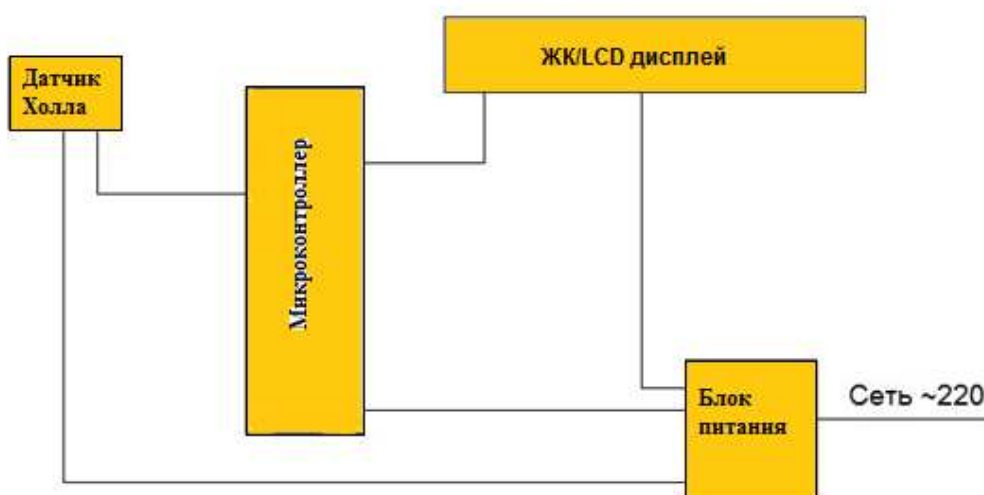


Рисунок 1 – Схема разрабатываемого цифрового амперметра на эффекте Холла

Амперметр будет разрабатываться с несколькими датчиками Холла. Для выбора каналов просмотра на ЖК-дисплее, надо будет добавить кнопку и программу для смены каналов на ЖК-дисплее.

Разрабатываемый амперметр будет с выходом на реле или сигнальную аппаратуру. При его разработке, надо будет задавать уставку на срабатывания выходного сигнала. Чтобы задавать уставку, надо добавить кнопки и запрограммировать их на задание численного значения уставки.

ЖК-дисплей можно заменить на программируемый сенсорный дисплей. Удобство работы с сенсорным дисплеем заключается в визуализации показаний амперметра, задачи уставки. На сенсорном дисплее можно реализовать визуализации процесса, с местами измерения тока.

Разрабатываемый амперметр будет многоканальным, цифровым, программируемым, с выходом на реле или сигнальную аппаратуру.

При написании статьи использовалась литература взятая с сайтов:

1. <https://geektimes.ru/post/255126/>
2. <http://robocraft.ru/blog/electronics/594.html>

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА КОНЦЕНТРАЦИИ СО НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА

Ю. С. Феодосиади (ВАУ-426)

Научный руководитель А. Г. Бурцев

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ

Аннотация: разработана автоматизированная система мониторинга концентрации СО на базе микроконтроллера. Рассчитана математическая модель датчика СО с использованием экспериментальных данных.

Системы измерения концентраций токсичных газов важны для контроля работы очистных сооружений на предприятиях. Качество контроля влияет на своевременное обнаружение недостаточной степени очистки токсичных газов и следовательно повышает экологичность работы предприятия.

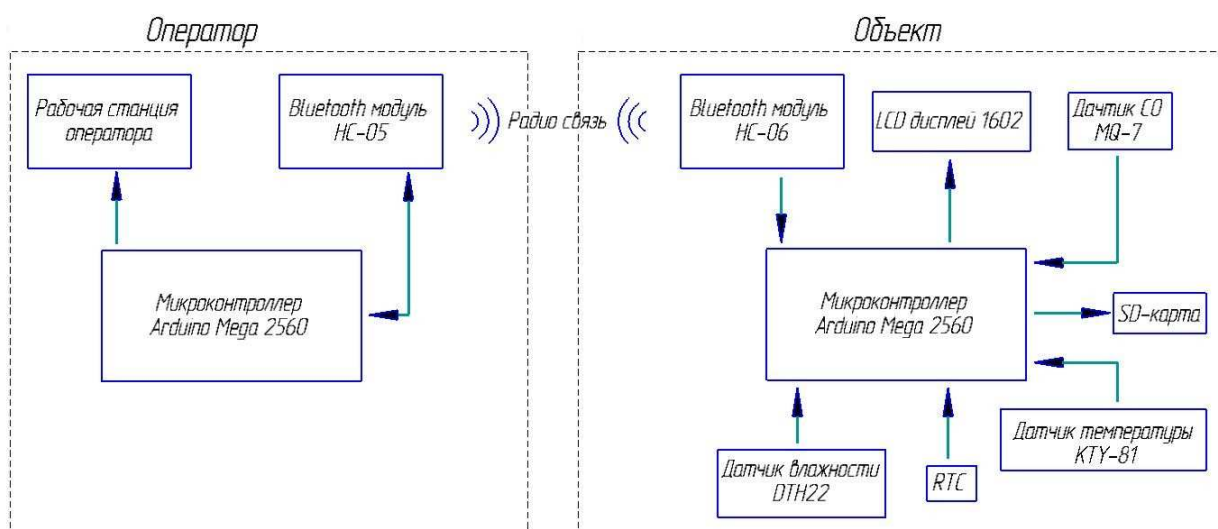


Рисунок 1 - Структурная схема системы мониторинга СО и дистанционной передачи данных

Одним из наиболее распространенных газов, подлежащих контролю является угарный газ (СО). Современные промышленные приборы для контроля угарного газа достаточно дорогостоящие и не всегда имеют необходимые функции: записи данных, дистанционной

передачи данных. Аналогичное устройство может быть изготовлено на базе микроконтроллера. При этом оно получается дешевле и необходимым набором всех функций.

Для разработки автоматизированной системы мониторинга концентрации СО на базе микроконтроллера использовался программный комплекс *Arduino* (рис.1). С помощью датчика углеводородных газов *MQ-7*, платы *Arduino Mega 2560* на базе микроконтроллера *ATmega 2560* и необходимого программного обеспечения разработана автоматизированная система мониторинга концентрации СО отвечающая следующим требованиям:

- 1) измерение концентрации СО в диапазоне от 0 до 2000 ppm;
- 2) периодичность измерения не более 10 минут;
- 3) обеспечение возможности перемещения датчика в разные точки очистного сооружения;
- 4) наличие цифрового дисплея для отображения текущей концентрации;
- 5) возможность записи измеряемых данных в текстовый файл на ЭВМ;
- 6) возможность настройки параметров системы (частота измерения, имя файла для записи и др.).

Разработано программное обеспечение для микроконтроллера ATmega2560. Одной из задач, решаемых в ПО является вычисление концентрации СО в ppm или мг/м³. Перевод осуществляется последовательным использованием формул:

- 1) $U_{out} = \frac{N * U_{in}}{1024}$ – перевод отсчеты АЦП в вольты;
- 2) $R_0 = \frac{U_{in} * R_L - U_{out} * R_L}{U_{out}} = 19,8 \text{ КОМ}$ – сопротивление датчика в чистом воздухе;
- 3) $R_S = \frac{U_{in} * R_L}{U_{out}} - R_L$ – сопротивление датчика при определенной концентрации;
- 4) $\frac{R_S}{R_0(U_{out})} = \frac{U_{in} * R_L - U_{out} * R_L}{U_{out} * R_0}$ – отношение сопротивлений;
- 5) $ppm(U_{out}) = 10^{(-0,65 * \ln[(\frac{R_S}{R_0(U_{out})}) + 2])}$ – перевод в ppm.
- 6) $c = ppm * 1.16$ - перевод в мг/м³.

Также, после проведения ряда экспериментов, произведен расчет динамической модели датчика. Расчет динамической характеристики осуществляется с помощью системы компьютерной алгебры Mathcad.

Методом Ротача проведена аппроксимация исходной кривой разгона датчика и получена передаточная функция первого порядка:

$$W(p) = \frac{2000 * e^{-p * 1.8}}{5.8 * p + 1}$$

Среднее значение погрешности составило 3,4 %.

Найденная передаточная функция датчика СО может быть использована при моделировании замкнутой системы управления в качестве модели датчика в обратной связи.

Список литературы:

1. Дж.Фрайден Современные датчики. Справочник Москва: Техносфера, 2005. – 592 с.
2. Петин, В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. – 2-е изд., перераб. и доп. / В.А. Петин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 464с.

ЦЕННОСТНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ СОВРЕМЕННОЙ РОССИЙСКОЙ МОЛОДЕЖИ

Барсуков А.В.

Научный руководитель: Ивахнов В.Ю.

Изменения, происходящие в современном мире, приводят к серьёзным трансформациям ценностей, норм и мотивов поведения человека.

Российское общество находится на сложном, противоречивом этапе своего развития. Изменения во всех сферах общественной жизни накладывают отпечаток на процесс адаптации молодежи, обуславливают большую вариативность её отношений к современной жизни, способствуют пересмотру жизненных ценностей.

Образ современной молодежи вызывает множество споров и дискуссий в научном мире. Каковы приоритеты современной российской молодежи, что мотивирует её к действию, чем определены те или иные модели её поведения?

Проводимые социологические исследования показывают, что в последнее время повышается значимость личностных ценностей у молодёжи. На первое место выходят такие ценности как материальное обеспечение. Это вывод подтверждают исследования Русского консалтингового центра: 65,8% успеха в жизни зависит от материального достатка, а 18% составляют счастливые семейные отношения. Следующей по значимости ценностью является карьера и служебный рост. Представление молодого человека о том, что такое успешная жизнь прагматично. Идеалом считается жизнь, построенная на материальном достатке, где служебный рост, карьера и профессиональные успехи являются средством достижения этого идеала.

В современных социокультурных условиях первостепенной становится проблема выживания, духовные потребности оттесняются молодёжью на последний план, значимым становится то, что приносит доход и позволяет жить комфортно. Молодой человек, обладая выраженным рационализмом, ориентируется на чисто материальную выгоду. Однако при этом рейтинг «продуктивного труда», «творческой активности», «дисциплины и самоограничения в пользу здоровья», «готовности поступиться своими интересами ради другого» оказывается весьма низким. Иначе говоря, все хотят быть счастливыми, но мало кто хочет для этого трудиться.

Анализируя социологические исследования последних лет можно расположить базовые ценности современной российской молодежи (16-22 лет) в следующей последовательности: 1. материальные блага, финансовая стабильность; 2. престиж, известность и слава; 3. коммуникативные ценности, общение; 4. здоровье; 5. свобода и независимость; 6. семья; 7. образование и труд; 8. вера, религия; 9. любовь; 10. творчество.

В указанном перечне, духовные и нравственные ценности занимают последние места, это факт обусловлен тем, что молодёжь согласовывает свою систему ценностей, прежде всего с критериями жизненного успеха и благосостояния. Такие важнейшие понятия, как честность, совесть, скромность, уходят на второй план.

Существенное влияние на современную молодёжь оказывают и существующие субкультуры. В последнее время, очевидна ситуация невыполнения институтом семьи своей важнейшей функции – социализации подрастающего поколения. Молодёжная субкультура же, создаёт пространство, в котором молодой человек способен чувствовать себя полномочным представителем, в то время как в семье или в школе он ощущал себя чужим, не имеющим никаких реальных полномочий. Субкультура обеспечивает чувство стабильности для молодых людей, предоставляя ясный набор ценностей и ролей. Например, наркогенная субкультура формирует гедонистическое мировоззрение, то есть удовольствие становится основной жизненной ценностью. Иллюзию удовольствия и решения всех проблем создают наркотические вещества. Около 9 % от всей численности

подростковых группировок - наркоманы и токсикоманы. Во многих субкультурах, употребление психотропных веществ в большей или меньшей степени является значимым атрибутом, который может выступать как ритуал приобщения к субкультуре, формами протеста к доминирующей культуре, обособления от общества и противопоставления ему.

В процессе обеспечения комфортного существования, молодые люди утрачивают нравственные ориентиры, вступают в противоречие с правовыми нормами, значение труда и вовсе обесценивается. Труд, как таковой, уже не является средством самоутверждения и самореализации. Социологические исследования показывают, что каждый седьмой молодой человек готов улучшить свое финансовое состояние путем противозаконных действий и к тому же он одобряет действия тех людей, которые получают деньги любым путем. В итоге, происходит падение социальной ценности труда, появляется неверие в возможности реализовать свои лучшие силы и способности в интересной содержательной работе и творчестве.

Кризис института семьи, подавление индивидуальности молодого человека представителями старшего поколения приводит к прагматизму и социальной неадаптированной, ведь жизненные ценности каждого человека складываются не на пустом месте, его пропитывает та атмосфера, в которой он жил с детства и те представления о поведении, которые ему прививались.

Принципиально важным для современной российской молодежи и общества в целом является выработка собственных ценностных жизненных ориентиров, не связанных с западной цивилизацией. Те народы, которые предпочитают материальные и земные ценности и блага можно условно отнести к цивилизации комфорта, как например, государства Западной Европы, где традиционно большую роль играют идеи экономической свободы и материального положения.

Россия же исконно считалась духовной страной, в которой нравственные ценности занимали первое место. Однако в сложившихся условиях, большинство молодых людей в России не хотят отставать от западных тенденций и моды, и с удовольствием принимают ценности западного мира.

В сложившейся ситуации, первостепенным является реформирование сферы российского образования и выработка принципиально новых подходов в воспитательной деятельности, направленной на формирование нравственно-ориентированной молодежи.

РАСТИТЕЛЬНЫЕ СИМВОЛЫ КУЛЬТУРЫ ВЕЛИКОБРИТАНИИ

А.С. Шарыпова - студент ВЭ-211

ВПИ (филиал) ВолГТУ, РФ, г. Волжский

Е.В. Каледина - студент ВЭ-211

ВПИ (филиал) ВолГТУ, РФ, г. Волжский

Н.С. Хван - старший преподаватель кафедры ВСГ

ВПИ (филиал) ВолГТУ, РФ, г. Волжский

Великобритания – могущественная морская держава, имеющая богатую многовековую историю. У этого государства есть множество самобытных символов, которые связаны с различными вехами его истории. Важное место среди них занимает флористическая символика.

Цветы в истории Великобритании, ее культуре и церемониях играют значительную роль. Они связаны с национальными преданиями и сказками страны, выступая важным элементом английских традиций. Каждая историческая провинция Соединенного Королевства раньше была обособленной страной, поэтому имеет свой цветок-эмблему. Корни происхождения этих эмблем следует искать в глубинах веков.

Национальным цветком Англии считается красная роза Тюдоров, фигурировавшая в качестве эмблемы страны со времен гражданской войны 1455-1485 годов между домом

Ланкастер, чьим символом была красная роза, и королевским родом Йорков, в чьей геральдике использовалось изображение белых роз. Название и происхождение эмблемы связаны с обстоятельствами возникновения английской королевской династии Тюдоров[1]. Когда будущий король Англии Генри VII, отцом которого был Эдмунд Тюдор из дома Ричмонд, а матерью – Маргарет Бьюфорт из дома Ланкастер, в бою отвоевал корону у Ричарда III, он положил конец Войнам Роз. Женившись в 1486 году на Элизабет из рода Йорков, Генри навсегда объединил два королевских семейства. Роза Тюдоров стала с тех пор бело-красной и украсила собой герб правящей династии.

Национальный символ Ирландии, а также ее официально зарегистрированная торговая марка – это цветок клевера, который, как правило, изображается в виде трех соединенных, похожих на сердце листков. В древние времена друиды (кельтские жрецы) использовали клевер, символизирующий, по их мнению, природный баланс, для своих магических обрядов, например, изгоняли с его помощью дьявола. Цифру «3» кельты считали счастливым числом, именно поэтому трилистник был в особенном почете. Согласно легенде, когда Святой Патрик прибыл в Ирландию для обращения ее в христианство, он использовал клевер в качестве символа Святой Троицы [2].

Еще один цветок, пользующийся народной любовью в Ирландии – это полевой колокольчик. Он является большой редкостью для дождливого климата Ирландии и Англии. По преданию, колокольчики, которые расцветают во второй половине весны, привлекают своим перезвоном фей, танцующих вокруг цветка волшебный танец, способный зачаровать лесных путников.

С 15 века национальным символом Шотландии является цветок чертополоха, который согласно кельтским легендам преградил путь армии викингов, когда те хотели пройти через луг, усеянный остролистным бурьяном высотой с человеческий рост. Так шотландская армия избежала кровопролитного боя с грозным завоевателем. С тех пор сиреневые бутоны чертополоха почитаются среди шотландцев как цветки-обереги.

Цветок, выступающий в роли символа Уэльса – это желтый нарцисс, который стал национальной эмблемой английской провинции с момента сражения с саксами под Агинкортон в 1415 году. Чтобы отличить своих от врагов, воины Уэльса прикрепили к шлемам цветки ярко-желтого цвета и выиграли сражение. Именно тогда народ Уэльса начал считать желтые нарциссы символом удачи и победы.

Геральдической эмблемой Соединенного королевства Великобритании и Северной Ирландии стал сложный символ, объединивший розу Тюдоров, чертополох и трилистник, растущие из одного стебля.

Неофициальным растительным символом Великобритании является дуб. Это дерево символизирует силу и выносливость англичан. В древности дуб считался деревом, обладающим уникальными свойствами, умеющим исцелять и предсказывать, а его вырубка приравнивалась к роковому греху. Большой дуб – огромное дерево в сердце Шервудского леса, согласно местному преданию был тайным местом встреч и пристанищем Робина Гуда и его людей. В 2002 году британский Совет по деревьям объявил Большой дуб одним из пятидесяти деревьев Великобритании, являющихся национальным наследием.

Таким образом, проведенное исследование показало, что флористические символы являются частью культуры народа, они тесно связаны с его историей, средой проживания, верованиями, традициями и ценностями.

Используемая литература:

1. Википедия [Электронный ресурс] – URL:https://ru.wikipedia.org/wiki/Роза_Тюдоров (дата обращения: 12.05.2017).
2. Умники.ру/ Цветы – символы стран и народов [Электронный ресурс] – URL:<http://umniku.ru/priroda/tsvety-simvoly-stran-i-narodov-chast-pervaya-evropejskie-i-aziatskie-floristicheskie-emblemy/>(дата обращения: 12.05.2017).

ТИПИЧНЫЕ АНГЛИЙСКИЕ ФАМИЛИИ

Н.С. Молчанский – студент ВХТ-301

ВПИ г. Волжский

Н.С. Хван - ст. преподаватель

ВПИ г. Волжский

Фамилия - «вид антропонима, наследуемое официальное именование, указывающее на принадлежность человека к определенной семье. Фамилия прибавляется к имени личному для уточнения именуемого лица; исторически имя личное первично, фамилия - вторична; различие между личным именем и фамилией функциональное, социальное и отчасти структурное».

Возникновение и развитие фамилии как общественно-исторической и языковой категории тесно связано с главными этапами социально-экономического развития человечества. До определенной ступени развития человечество не имело фамильных имен. В XI-XII вв. наиболее распространенными мужскими именами были William, Robert, Ralph, Richard. В конце XIV в. имя John было примерно у 25% всего мужского населения Англии. Дж. Хьюз, исследовавший английские фамилии, пишет, что если бы в то время где-нибудь на рынке в Уэльсе было произнесено имя John Johnes, то на него откликнулись бы либо все, либо никто: «все, потому что каждый подумал бы, что зовут его; никто, потому что к имени не было добавлено никаких особых отличительных характеристик».

В том случае, когда личное имя не в состоянии было индивидуализировать того или иного члена языкового коллектива, прибегали к помощи дополнительного индивидуализирующего знака-прозвища.

В результате первой английской переписи, данные которой были сведены в кадастровой «Книге судного дня» в 1085-86 гг., многие прозвища получили документальное закрепление (регистрацию).

Процесс превращения прозвища в наследственное фамильное имя был сам по себе продолжителен и неодинаков для разных социальных групп населения и для разных районов страны. Одним из основных факторов, способствовавших переходу прозвища в фамилию, была потеря его мотивировки, утрата информации о причинах его возникновения. «Если отца Уильяма Робертсона звали не Роберт, если Джон Кук не был поваром, Томас Хилл не жил на холме и Ричард Ред не был рыжим, то мы можем сказать, что их прозвища стали наследственными.

Прежде всего, это фамилии, оканчивающиеся на -сон (-son), что означает "сын". Например: Johnson (Джонсон), Richardson (Ричардсон), Greyson (Грейсон).

Некоторые фамилии, оканчивающиеся на -es (только некоторые, потому что большинство фамилий с таким окончанием имеют испанское происхождение). Примеры: James (Джеймс), Holmes (Холмс), Shoes (Шуз).

Также многие английские фамилии оканчиваются на -s. Среди них: Adams (Адамс), Burns (Барнс), Stevens (Стивенс).

Фамилии, которые в переводе с английского означают профессию. В основном, это касается рабочих профессий и ручного ремесла. Например, Cooper (Купер - переводится Бондарь), Carpenter (Карпентер - переводится Плотник, Столяр), Weaver (Уивер - переводится Ткач), Smith (Смит - переводится Кузнец).

Фамилии, означающие цвет: Green (Грин - Серый), White (Уайт - Белый), Grey (Грей - Серый).

Фамилии, не имеющие системных окончаний, но означающие разные английские слова, среди которых фрукты, ягоды, осадки, природные стихии, предметы одежды, части интерьера. Например, Melone (Мэлоун - Дыня), Snow (Сноу - Снег), Ocean (Оушэн - Океан), Shue (Шу - Ботинок, Туфля), Wall (Уолл - Стена).

Первое место по числу фамилий занимает Smith. Какие ассоциации у Вас возникают? В Великобритании по разным подсчетам более 750 000 человек носят фамилию Smith, а если взглянуть на карту, то более 5% жителей с такой фамилией живут в Уэст-Мидлендс с центром в городе Бирмингеме. При анализе данных по стране получается довольно интересный результат. Так, 39 791 человек живут в Большом Лондоне, 30 003 – в Кенте, 29 164 – в Ланкашире, 26 145 – в Эссексе. Данная фамилия переводится со староанглийского как «кузнец», а самым известным ее носителем был шотландский экономист Адам Смит, живший в XVIII веке.

Второе место достается фамилии Jones. Количество людей, носящих Jones в графе “last name”, достигает 578 261 и около 5% живут в Мерсисайде. Наибольшее количество жителей сосредоточено в Гуинедде, Кардиффе, Хэмпшире. Данная фамилия произошла от имени Jon (средневековый вариант John), а вот яркой представительницей является Кэтрин Зета Джонс.

Третье место принадлежит фамилии Taylor, которая произошла от французского “tailleur” – портной или от латинского “taliare” – отрезать. Большая часть жителей снова живет в Уэст-Мидленде и прочих крупных графствах.

Четвертое место занимает Brown, максимальное количество жителей с такой фамилией, означающей людей со смуглой кожей или темным цветом волос, живет в Большом Лондоне, Эссексе и в Западном Йоркшире. Так это или нет сейчас сложно сказать, но вот то, что людей с такой “surname” много, это точно. К примеру, Роберт Браун – американский рэпер и танцор.

Пятое место по праву принадлежит фамилии Williams, которая обозначает «сын Вильяма». Известной представительницей данной фамилии является теннисистка Серена Вильямс.

Итак, появление фамилий, как официального именованья, объединившего глав семьи и передававшегося по наследству, обусловлено логикой исторического развития. На определенном историческом этапе совокупность социальных факторов приводит к введению в антропонимическую формулу нового компонента, позволяющего четко идентифицировать человека.

Список используемой литературы:

1. <http://englishgu.ru/spisok-angliyskih-familiy>
2. <https://lingvister.ru/blog/samye-populyarnye-angliyskie-familii-smith-jones-taylor-brown-and-williams> 28 July 2015 в 17:58, автор- Илона Прошкина
3. А. И. Рыбакин. Словарь английских фамилий. - М.: Астрель: АСТ, 2000. — 576 с.
4. Данные по именам в Англии и Уэльсе: National statistics. Дата последнего обновления: 05/19/2017 18:47:48.

ЛИДЕРСТВО АМЕРИКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

К.И. Новгородов– студент группы ВАУ-226
ВПИ (филиал) ВолгГТУ г. Волжский
Н.С. Хван - старший преподаватель кафедры
ВПИ (филиал) ВолгГТУ г. Волжский

Мировое сообщество с каждым годом все больше развивается. Растут разные международные отношения, улучшается экономическое развитие стран, торговые сделки. Но кто является вершиной айсберга современного мира? Проблема лидерства в нынешних современных отношениях является весьма актуальной! Ведь на данный момент баланс сил очень резко изменился. За прошедшее столетие и минувшие десятилетия в мировые

лидеры выбились самые передовые и развивающиеся страны, такие как: Германия, Франция, Китай, Япония, Россия, Великобритания и конечно же Соединенные Штаты.

Двадцатый век внес свою огромную лепту в становлении многих ныне существующих держав. Целые три мировые войны, две из которых унесли с собой миллионы человеческих жизней, а третья была на противостояние двух блоков, две великие ядерные державы бились за мировое лидерство. Именно тогда были проложены первые тропинки к мировому господству. В прошлом столетии, а если быть точным во второй половине двадцатого века, США из отделившейся от Европы в Западном полушарии, превратилась в великую державу, которая имеет свои личные интересы и влияние по всему миру. Сначала доллар становится мировой валютой, а значит и Соединенные штаты приобретают соответствующий статус. После началась Холодная война, представляющая из себя единую стратегию по установлению американского лидерства в обществе, которая проводилась в большей степени в экономической, военно-политической, идеологической, психологической и в иных областях с применением соответствующего им комплекса инструментов и способов. 1990-е гг. стали поворотным этапом в жизни всего мирового сообщества: полувековое биполярное противостояние (СССР – США, Восток – Запад) закончилось. В конце декабря великая ядерная держава перестала существовать, а вместе с ней и страны социалистического блока. Мировое сообщество возглавили Соединенные Штаты. Соединенные Штаты в 1990-е гг. совершили невероятный бросок; сосредоточие фундаментальной и прикладной науки в американских компаниях и институтах гарантировало первенство в научно-технической революции. В следствии всего этого "ни одна значительная проблема в мире не может быть сегодня разрешена без внимания Соединенных Штатов Америки или при их активном сопротивлении".

Соединенные Штаты на сегодняшний день на самом деле не видят на мировой арене государств или международных институтов, с которыми им бы надлежало согласовывать собственные действия. Имеются ли основания для подобного дозволения? Бесспорно, да. США доминируют в НАТО, и, надо принять, время от времени согласовывают собственную позицию с союзниками по блоку. Договариваться по важным международным проблемам с Российской Федерацией либо Китаем они не считают необходимым, что также можно понять (принимая во внимание значительно превосходящую силу Соединенных Штатов над данными государствами). ООН сформирована в 1945 г. резидентами 51 государства, в настоящее время число стран-членов — 193, из которых более 150 представляют развивающийся общество. Но наиболее 100 из данных государств представляют самое плачевное существование, почти все из них никак не развиваются уже больше 20 лет либо, как заявляют, децивилизуются. Все это делает ООН "Системой Объединенных Наций "третьего" мира". Искать помощи у "недееспособных" стран, какие нередко не осуществляют контроль за собственную территорию и никак не в состоянии обходиться без постоянной финансовой поддержки со стороны ЕС и США, представляется американцам, по меньшей мере, непонятным. Пренебрегая ООН и вынося центр принятия значимых международных решений в собственную столицу или в НАТО, Соединенные Штаты Америки не столько "игнорируют" международную процедуру, сколько указывают в недостаток сколько-нибудь успешного и эффективного "порядка".

США, таким образом, имеют некоторые основания рассматривать собственные действия на международной арене оправданными. По сути, они поступают так, как действовали на протяжении многих сотен лет почти все без исключения великие державы, и поэтому откровенно поражаются, почему все их так не любят.

Таким образом, несмотря на ряд проблем, США до сих пор занимают ведущее место в мировой экономике, производя наибольшее количество товаров и услуг, лидируя по большинству абсолютных и относительных экономических показателей. США занимают первое место в мире по объему промышленного производства. На их долю

приходится сегодня около половины мирового экспорта зерна. Динамично развивается сфера услуг, которая занимает все более важное место и в экспортной деятельности страны. Лидерство США в мировой экономике обеспечивается главным образом их превосходством над другими странами по масштабам и богатству рынка, степени развития рыночных структур, уровню научно-технического потенциала, мощной и разветвленной системе мирохозяйственных связей с другими странами по линии торговли, инвестиций и банковского капитала. Но Америка уже не занимает лидерство. В свете не столь давних событий, мир перестал быть однополярным. Россия спустя почти 20 лет простоя, после краха СССР, показала Штатам, что они не одни в этом мире и им не все дано решать за всех. Что, безукоризненно, пошатнуло их мировое господство и самооценку.

Литература:

1. Баталов Э.Я. Начало XXI века: мир без полюсов, мир без глобального лидера // Лидерство и конкуренция в мировой системе: Россия и США / отв. ред. А.Д. Богатуров, Т.А. Шаклеина. М.: КРАСАНД, 2010.
2. Бжезинский Зб. Великая шахматная доска - М., 2003.
3. Бжезинский Зб. Стратегический взгляд: Америка и глобальный кризис / Пер. с англ. М. Десятовой - М. 2012.
4. Блондель Ж. Политическое лидерство. М., 1992.
5. Бжезинский З. Великая шахматная доска. Господство Америки и его геостратегические императивы. М., 1999. С.13.
6. Давыдов Ю. П. Расширение зоны ответственности атлантического мира // США—Канада: экономика, политика, культура. 2000. № 3. С. 17.
7. Хвостов М. М. Широта политических координат // Советская Белоруссия. 2002. 5 февраля.
8. Cohen W. I. America in the Age of Soviet Power 1945—1991. Cambridge History of American Foreign Relations. V. 4. Cambridge: CambridgeUniversityPress, 1993. P. 260.
9. Давыдов Ю. П. Расширение зоны ответственности атлантического мира. С. 17.
10. Уткин А. И. Мировой порядок XXI века. М.: Алгоритм. 2001. С. 40.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ МОЛОДЕЖИ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВЕТСКОГО И ПОСТСОВЕТСКОГО ПЕРИОДОВ

С.В. Василенко

Научный руководитель: В.Ю. Ивахнов

Молодёжь, социально-демографическая группа, выделяемая на основе совокупности возрастных характеристик, особенностей социального положения и определяемая специфическими социально-психологическими качествами. Молодость как определённая фаза, этап жизненного цикла биологически универсальна, но её конкретные возрастные рамки, связанный с ней социальный статус и социально-психологические особенности имеют социально-историческую природу и зависят от общественного строя, культуры и свойственных данному обществу закономерностей социализации.

Молодёжь является одним из общественно-активных слоёв населения, особенно значимых для развития общества, это огромная инновационная сила, участвующая во всех без исключения политических и социокультурных процессах, поэтому для решения важных социальных проблем необходимо иметь представление о динамике системы ценностей молодёжи, что позволит вносить корректировки в социальную политику государства.

Анализируя ценностную ориентацию молодёжи последнего столетия, можно обнаружить, что каждое поколение формировалось в различных социокультурных условиях. Рассмотрим, каким образом происходит смена ценностных ориентаций молодёжи.

В 60-е годы 20-го века Б.А. Грушиным было проведено исследование через газету «Комсомольская правда», выявляющие настроения и ценностные ориентации молодых людей. Там были опубликованы вопросы, на которые читатели могли присылать ответы по почте. Всего было обработано 19 000 анкет. Возрастной состав опрашиваемых 15-30 лет. 33,5% опрашиваемых выделили в качестве своих целей служение народу и принесение пользы родине (в группе молодежи до 17 лет эту цель выделяют 41,6%); стать первоклассным специалистом - 33,2% (молодежь до 17 лет - 52,8%), стать настоящим коммунистом - 15,6% [см. 1]. Видно, что кроме «романтических» настроений серьезную роль занимают патриотические, профессиональные цели.

Анализируя ценности молодёжи 80-ых гг. можно обнаружить тенденцию к усилению значимости семьи, как социального института, о чём свидетельствуют данные статистики. Будем опираться на данные исследования рабочей и учащейся молодежи, проведенного Институтом Социальных Исследований АН СССР в 1983 году среди ряда регионов РСФСР. По результатам социологического опроса среди жизненных целей большую популярность получили: 1. Иметь благополучную семью, воспитывать хороших детей (для рабочей молодежи - 74,6%). 2. Работать в полной мере своих сил и способностей на благо общества (рабочая молодежь - 63%, учащиеся - 68,1%). 3. Иметь хороших друзей, пользоваться уважением окружающих (рабочая молодежь - 68,4%, учащиеся - 85,9%). Ценности материальной жизни уходят на второй план, так ценность «иметь полный достаток в доме, ни в чем не нуждаться» выделяет 21,4% рабочей молодежи, карьеру - 0,3%. Для учащихся - 10,4% и 3% соответственно. Отметим, что цель «иметь хорошую семью» выходит на первый план, по сравнению планами молодежи начала 60-х годов. Однако, все еще популярна цель «работать в полной мере своих сил и способностей на благо общества». Данные исследования показывают то, что, несмотря на трансформацию социальной системы, существенных изменений в терминальных ценностях молодежи не наблюдается, кроме исчезновения цели построения коммунистического общества. Маховик советского воспитания всё ещё работал, большинство было вполне довольно своей жизнью, но та основа, на которой строилось советское общество уже была размыта, никто не интересовался изначальной идеологией своей страны, основы марксизма, научный коммунизм преподавались «для галочки», что повлекло за собой абсолютное непонимание ценностей старшего поколения младшим. Раньше воспитание было жёстко регламентировано, а всеобщая цензура не допускала поступления информации, противоречащей пропаганде, но со временем появлялся доступ к продуктам западной культуры, молодёжь могла критически сравнить капиталистическую и социалистическую системы. При этом опыта жизни при капитализме у молодых людей не было, запад идеализировался, а достижения советской системы молодёжь воспринимала как должное.

Спустя 6 лет в исследовании молодежи, проведенном ВЦИОМ, виден рост респондентов, затруднившихся с вопросом о главной цели своей жизни (27,2%). Это может быть связано с социально-экономическим кризисом, потерей ориентиров, ломкой социальных идеалов и ценностей, чего еще не было в 1983 году. Однако, ценность «семья» остается на первом месте. На вопрос: «В чем состоит главная цель вашей жизни?» 15,7% молодых людей отмечают - вырастить детей, дать им образование, 15,0% опрошенных выделяют создание семьи, семейное благополучие. На третьем месте – материальные цели: обеспеченность, высокие заработки, автомобиль и прочее (14%). Следовательно, наибольшей популярностью среди традиционных ценностей являются – семья и воспитание детей (суммарно 30,7%).

Итогом длительного периода перестраивания общества стал развал СССР, многими из молодёжной среды, встреченный с воодушевлением. В это время произошёл резкий перелом во всех сферах жизни общества, все ценности, что пропагандировались раньше – борьба с империализмом, частной собственностью и самое главное – классовая борьба, стали пустым звуком, государство превратилось в то, против чего воспитывало многие поколения своих граждан. Раньше человек жил, осознавая себя, как часть чего-то большего, он знал, что государство обеспечит его жизнь от начала и до конца, теперь же все оказались брошенными сами справляться со своими проблемами. Абсолютно новое бытие породило иное сознание. Для поколения 90-х в силу институционализации различных форм адаптации к рынку на первый план выходят компетенции - качества, необходимые для успешной активности в рыночных отношениях, качества личной эффективности (инициативность, результативность, активная позиция, целеустремленность и др.). В силу разрушения социальных идеалов и ослабления социальных связей, в условиях постоянных изменений на первое место выходит индивидуализм, который становится формой адаптации с одной стороны и залогом реализации индивидуальных стратегий - с другой. Большее значение для молодежи имеют прагматические ценности - материальная обеспеченность, ценности личной и деловой эффективности, прагматизм. Государство больше не играет главенствующей роли, теперь оно даже в чем-то мешает. В начале 90-х годов в гигантских масштабах расцветает бандитизм, из-за отсутствия средств существования или желания лёгкой наживы многие молодые люди попадают в криминальную среду. В это же время развивается огромное количество направлений в искусстве. Особое внимание хотелось бы уделить архаизации культуры, которая характерна для любого разрушаемого общества, так как бывшая идеология отвергается, люди ищут ей замену в более простых, ранее существовавших формах. В этот же период заново расцветает русская православная церковь, и ей в противовес, различные течения неоязычества и сектантства. Результат архаизации - сужение внутреннего социального круга, переход от культурной интервенции, распространению социальных идей до уровня мировых (миссионерские идеи характерны для русской культуры), к культурному локализму, замыканию на идее внутреннего круга друзей и родственников, то есть переход к атомизации, распад интеграционных социальных смыслов.

Обращаясь к труду как ценности, можно сказать, что в сознании молодежи 60-х и 80-ых годов, это в большинстве случаев работа на пользу обществу, а для современной молодежи значимость труда оценивается размером его оплаты. Он начинает пониматься как средство к обогащению, хорошему заработку и удовлетворению материальных потребностей. Отсюда следует ценность успешности, эффективности, прагматичности, утилитаризма - как залог внутренней результативности, где результат не служение обществу, а удовлетворение собственных интересов. Сужение круга общения молодежи - также косвенно результат архаизации, где вместо значимых групп и коллективных ценностей формируются кланы как возможность объединения индивидов для достижения индивидуальных целей, совпадающих с узкогрупповыми. В итоге это привело к общественной безынициативности и инфантильности молодежи 90-ых и начала 2000-ых годов.

Говоря о современном поколении молодых людей, следует отметить окончательное укрепление типично западных ценностей в их сознании, а именно: ценности личности, её прав и свобод; частной собственности; свободы совести; значительной общественной, политической и предпринимательской инициативности. Молодёжь стремится к личной самореализации, финансовому достатку и успеху. Особое влияние на сознание молодёжи оказывает интернет, который даёт беспрецедентную возможность мгновенного получения самой разной информации, размывая границы между людьми и порождая космополитические ценности.

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что каждое поколение молодых людей является детищем своего времени и приспосабливается к его реалиям. Российская молодёжь прошла длительный путь от изначального советского «романтизма» к западному прагматизму и в настоящий момент, в молодежной среде наблюдается смешение ценностных ориентиров, как советского периода, так и постсоветского рыночного.

Литература:

1. Тазов, П.Ю. Динамика ценностей российской молодежи 1960-2010 гг. // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 145.
2. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=17928>

АНГЛИЙСКИЕ СВАДЕБНЫЕ ТРАДИЦИИ В СРАВНЕНИИ С ТРАДИЦИЯМИ РОССИИ

Ю. Н. Шустова - студентка группы
ВЭ-211 ВПИ г. Волжский
М.А. Телегина - студентка группы
ВЭ-211 ВПИ г. Волжский
Н.С. Хван - старший преподаватель
Кафедры ВСГ ВПИ г. Волжский

Согласно английским традициям, существуют два вида брака:

— Традиционный – заключается между простыми гражданами страны, допускает возможность развода.

— Аристократический – заключается между представителями знатных родов, которые якобы обладают «голубой кровью» и объединены магической связью. Такой брак имеет много обрядов, которые в обществе признаны неуместными. Супруги, как правило, не афишируют свои отношения. Такой брак заключается раз и на всю жизнь.

В Англии свадебное торжество, как правило, переносится за черту города. В последнее время этот обычай стали перенимать молодожены из других стран. Загородные свадебные гуляния становятся модными даже в тех регионах, где устраивать свадьбы на природе изначально было не принято из-за особенностей климата. Многие традиции были модернизированы. Отказываться от сложившихся обычаев в Великобритании не принято, но чтобы сделать их более современными, вводятся определенные коррективы. Британцы всегда придерживаются установленных правил, даже если они не соответствуют современным реалиям.

Английские свадебные традиции и обычаи довольно многообразны. Невесты оставляют свои платья будущим дочерям или шьют из них одежду на крестины своего первенца. Традиционно цвет свадебного платья белый, но до начала викторианской эпохи невесты облачались в одежды серебристого цвета. Наряды подруг невеста оплачивает самостоятельно, причем она же выбирает ткань и фасон платьев. Всего подружек должно быть шесть. В обязанности одной из них входит украшение порога дома невесты цветами, чтобы совместная жизнь пары была счастливой.

Свадьба обычно проходит в полдень. Все гости приезжают на свадебном кортеже, впереди которого должна идти девочка с цветами. По традиции, кортеж должен быть конным, но все чаще молодожены отступают от этого правила, предпочитая более современные автомобили. На свадьбу невеста должна надеть какую-то старинную вещь. Это может быть украшение ее матери или бабушки.

Свадебная церемония проводится в церкви. Молодоженам предлагается испытание: у входа в церковь ставится небольшая скамеечка, которую они должны перепрыгнуть. Это

позволит избежать паре неурядиц в будущем. Находиться в церкви без головных уборов могут только мужчины и незамужние женщины. Необязательно повязывать на голову платок: многие женщины предпочитают надевать кокетливые шляпки, мода на которые в Англии весьма распространена. По выходу из церкви молодых осыпают цветами, зерном и конфетти.

После венчания все гости едут отмечать торжество за город. Вместо обильных застолий проводится светский раут. Главным украшением стола является торт. Он обязательно должен быть большим и многоярусным. Именно англичане ввели традицию на высокие свадебные торты, которые теперь часто можно увидеть на свадьбах во многих странах мира.

Обилию свадебных примет в Англии может позавидовать любая другая страна. Именно у англичан заведено переносить невесту через порог дома. Считается плохой приметой, если невеста споткнется о порог, тогда ее семейная жизнь будет несчастливой.

Среди других популярных примет: боязнь курантов – молодожены, зная, что приближается время боя курантов, будут ждать, пока не пробьют часы. Если бой курантов начнется в процессе венчания, то жизнь молодых будет тяжелой и полной ссор; правило трех вещей – невеста на свадьбе обязательно должна иметь при себе три вещи: взятую в долг, новую и старинную; монетка в тувельке невесты – гарантирует достаток и сытую жизнь; дождь во время свадьбы – считается плохой приметой. Дождь символизирует слезы, которые придется пережить молодоженам в браке; камень на дороге – особенно тяжело переживают молодые, если камень прокатился перед идущим кортежем. Считается, что пересекший дорогу камень принесет молодой паре несчастья и трудности. В день свадьбы невеста может украсить себя алой лентой, которую обвязывает вокруг пояса. Алая лента символизирует невинность и чистоту. По окончании свадьбы жених снимает с невесты эту ленту и хранит ее для своей дочери.

В России проведение свадьбы очень сильно различается. Свадебный обряд в русских традициях в утро первого дня свадьбы требовал, чтобы невеста плакала и причитала, оплакивая свою девичью жизнь. Затем от жениха ей вручалась шкатулка с драгоценностями и фатой. Подружки помогали облачиться невесте и выстраивались возле ворот, ожидая жениха и его дружку, чтобы совершить ещё один обряд – выкуп невесты. Обряд выкупа невесты всегда протекал интересно и весело. Жениха ждали испытания на выносливость, силу, щедрость и сообразительность, проверялась и его платёжеспособность. Дружка должен был поддерживать шутками жениха и помогать ему пройти все испытания, чтобы добраться до невесты.

Закончив с выкупом, жених соединялся с невестой, и молодые получали благословение от родителей, после чего отправлялись в храм на венчание. В церковь, как позднее и в ЗАГС, молодые должны были добираться в экипаже с нечётным числом запряженных лошадей. Приглашённые гости осыпали молодых конфетами, монетами, крупой и лепестками цветов, желая молодым счастливой и долгой жизни. Дальше паре предстояло совершить моцион по ближайшим окрестностям.

Русские и Английские традиции проведения свадебных церемоний имеют, как сходства, так и различия. Британцы бережливы по отношению к традициям, однако следовало бы отметить тот факт, что система свадебных обрядов, существовавших до недавней поры, практически полностью исчезла, в угоду современному ритму взаимоотношений. Так же и в России старые свадебные традиции утрачивают свою популярность, а все более современные формы свадьбы приходят на их место.

Список литературы:

1. Кертман Л.Е. География, история и культура Англии: Учебное пособие - 2 издание, переработанное - М.: Высшая школа. ISBN – 978-5-16-033897-9. 2013г., 384с.

2. Тимошкина Н. и др. А свадьбы разные бывают. // Семья. ISBN – 978-5-17-2649871-2. 2015, №41, с.17
3. Мартынов Л. Вечное клеточное. // Вокруг света. ISBN – 978-5-903262-47-2. 2014, №5, с.37-39.
4. Английские свадебные традиции [Электронный ресурс] <https://www.rutvet.ru/in-angliyskie-svadebnye-tradicii-8157.html>
5. Свадебные традиции и обряды в России [Электронный ресурс] <https://www.rutvet.ru/in-svadebnye-tradicii-i-obryady-v-rossii-8223.html>

СЕМАНТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПСЕВДОЭКВИВАЛЕНТОВ АНГЛИЙСКИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ

О.А. Калиничева, В.В. Шевелёва – студенты ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Е.В. Якимович – профессор кафедры ВСГ, ВПИ (филиал) ВолгГТУ

При переводе английских текстов строительной тематики достаточно часто возникает ситуация совпадения терминов двух разных языков по звучанию или написанию. Однако отождествление значения подобных терминологических пар только в исключительных случаях является верным, например: metal – металл, patent – патент, diameter – диаметр, abrasive – абразивный, synthetic – синтетический, parallel – параллельный. Как правило, подобные слова являются псевдоэквивалентами и отличаются объемом значения и правилами употребления, что ведет к ложным аналогиям при переводе, искажению и неверному пониманию профессионально значимой информации. Данные псевдоэквивалентные пары терминов, получившие в лингвистике также наименование «ложные друзья переводчика», стали нашим исследовательским материалом. Цель их изучения состояла в разработке семантической классификации и формировании словаря строительных терминов.

Проблемы псевдоэквивалентности неоднократно привлекали внимание ученых и достаточно хорошо разработаны на материале сопоставления французского и русского языков [1]. Применительно к английскому и русскому языку разработаны лексикографические сборники общеупотребительных слов, включающие около тысячи единиц [2]. Описание терминов-псевдоэквивалентов различных профессиональных сфер можно отнести к актуальным задачам современной науки.

Появление переводческих псевдоэквивалентов является результатом взаимодействия языков и объясняется переносом говорящими своих языковых привычек на систему чужого языка. Этимологические причины и открытость русского языка для заимствований объясняют происхождение большинства выявленных нами псевдоэквивалентных пар. Например, из английского языка заимствовано наименование профессии «девелопер», которое обозначает специалиста, осуществляющего руководство строительством проекта от начала застройки и инвестирования в неё денежных средств до окончательной его продажи с тем, чтобы увеличить максимальную стоимость. Языковая единица происходит от английского глагола to develop со значением «развивать, разрабатывать, совершенствовать, улучшать, конструировать, развертывать».

Для классификации псевдоэквивалентных пар строительных терминов могут быть применены различные критерии, например, область пересечения или, наоборот, несовпадения семантики и функционирования предметно-логического содержания, грамматических признаков, экспрессивно-стилистической окраски, частотности и сферы употребления. Для практического использования в переводческой деятельности наибольшее значение имеет семантическая классификация, в основу которой положена тематическая принадлежность изучаемых терминов. К числу самых многочисленных

отнесены следующие группы имен существительных и словосочетаний, построенных на их основе:

1. Наименования строительных отраслей и видов производства, включающие в свой состав лексемы *construction* и *production*, например: *civil construction* – гражданское строительство, *residential construction* – жилищное строительство, *panel construction* – панельное строительство, *mass production* – массовое производство, *cleaner electricity production* – экологически чистое производство электроэнергии.

2. Наименования профессий, например, в английском языке лексема *engineer* служит наименованием не только для специалиста с высшим инженерным образованием, но и для представителей технических направлений и в зависимости от контекста может быть переведена как «моторист» или «машинист». Неверным будет полное отождествление лексемы *designer*, которая означает не только дизайнер, но также конструктор, проектировщик, разработчик, соответственно, *design engineer* переводится как «инженер-конструктор». Это объясняется тем, что исходный английский глагол *to design*, имеющий значение «проектировать, конструировать», в сфере техники относится не к внешнему виду, как в русском языке, а связывается, прежде всего, с конструкцией и устройством объекта (например, *car design* – устройство или конструкция автомобиля); существительное *design* также обозначает план, замысел, чертеж, проект, эскиз, расчет. Данная семантическая группа отличается многочисленностью, в ее состав включены также слова: *architect* – архитектор и проектировщик, *decorator* – маляр, *plasterer* – штукатур, *machinist* – слесарь, рабочий у станка.

3. Наименования строительных материалов, в частности: *silicon* – кремний, кремниевый, *aggregate* – совокупность, наполнитель, заполнитель бетона, *ferroconcrete* – железобетон, *gypsum plaster* – гипсовый штукатурный раствор, *structural steel* – конструкционная сталь, *gas concrete* – газобетон.

4. Наименования сооружений и элементов строительных конструкций: *structure* – здание, сооружение, *dome* – купол, *palace* – дворец, особняк, роскошное здание, *gallery* – галерея, балкон, портик, коридор, *concrete wall* – железобетонная стена, *post* – свая, подпорка, *skeleton* – каркас, остов.

5. Наименования процессов и операций: *procedure* – технологический процесс, *processing* – обработка, *compression* – сжатие, прессование, уплотнение, *cover* – покрытие, обмотка, *casting* – литье, отливка, формование.

Таким образом, псевдоэквивалентные пары выступают составной частью строительной терминологии, и изучение их специфики способствует эффективной переводческой интерпретации профессиональных текстов.

Список литературы

1. Муравьев В.Л. *Faux amis*, или «ложные друзья переводчика». М.: Просвещение, 1969.

ВЛИЯНИЕ ЛИЧНОСТНЫХ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ИЗУЧЕНИЕ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

С.В. Кутыркин, А.С. Терешков – студенты ВПИ (филиал) ВолгГТУ
Е.В. Якимович – профессор кафедры ВСГ, ВПИ (филиал) ВолгГТУ

Иностранный язык в техническом вузе относится к числу обязательных предметов. Его важность для формирования современного конкурентоспособного специалиста, способного получить доступ к профессионально востребованной информации на любом языке, не вызывает сомнений. Вместе с тем, большинством преподавателей и студентов признается низкая эффективность процесса обучения, направленного на решение данной

задачи, что объясняет выбор темы нашего исследования и интерес к выявлению причин сложившейся ситуации и поиску возможностей для ее изменения в лучшую сторону.

В первую очередь, объяснением могут служить объективные факторы, например, небольшое количество аудиторных часов, отводимых на изучение иностранного языка в техническом вузе. Во-вторых, принадлежность к дисциплинам гуманитарного профиля относит данную дисциплину в среде «технарей» к разряду неприоритетных, что объясняет недостаток специального оборудования, в частности, лингафонных кабинетов, а также оригинальных учебников, электронных словарей, компьютерных программ и т.п. Наряду с названными причинными объяснение может быть найдено, на наш взгляд, в психологических особенностях студентов, обучающихся на инженерно-технических специальностях. Выбор направления обучения позволяет отнести большинство из них к лицам с техническим складом ума, для которых характерно отсутствие обширных знаний не только в сфере иностранного языка, но и родного языка и языкознания, на которые можно было бы опереться при изучении нового языкового материала [1]. Подобные особенности не единственные трудности, препятствующие освоению важного и значимого предмета. Например, было замечено, что флегматики и меланхолики испытывают большие трудности в овладении иностранным языком, чем холерики и сангвиники.

В своей работе под личностными психологическими факторами мы понимаем специфические свойства личности, позволяющие отнести ее к определенному психологическому типу. Данные особенности личности обусловлены ее внутренним миром и состоянием, они характеризуются глубиной и стабильностью, оказывая интенсивное влияние на многие сферы деятельности и поведенческие модели. Как правило, ученые к ним относят способности, в частности, обучаемость как возможность усвоить результаты учебной деятельности, а также специфику темперамента и характера, интересов и склонностей, мотивов и стремлений, эмоций и воли.

Наибольшее значение при изучении иностранного языка отводится мотивации и коммуникативно-языковым способностям. И.А.Зимняя отмечает, что «для учащегося процесс обучения должен быть жизненно, личностно целесообразным, т.е. внутренне мотивированным»; учащийся должен побуждаться, прежде всего, «коммуникативно-познавательными мотивами» [2, с. 205]. Для того чтобы задействовать мотивационный фактор необходимо изменить отношение к предмету «Иностранный язык» у студентов инженерно-технических специальностей. Это, на наш взгляд, достижимо путем тесной связи иностранного языка с будущей профессией. Английский или немецкий язык должен восприниматься как средство получения профессионально значимой информации, а учебные коммуникативные ситуации должны стать максимально приближенными к профессиональной деятельности.

Способности рассматриваются в контексте данного исследования как индивидуально-психологические особенности, оказывающие влияние на успешность овладения иностранным языком, включая специфику протекания познавательных процессов (восприятия, памяти, внимания, мышления, речи) и личностные качества, определяющие саму возможность общения (общительность, замкнутость) [3, с. 35-36]. В данном вопросе мы согласны с позицией М.К. Кабардова и Е.В. Арцишевской, которые предлагают выбирать методы обучения иностранному языку в зависимости от степени их способностей у конкретного обучаемого, в частности, методы, ориентированные исключительно на сознательный рационально-логический способ обучения, или методы, опирающиеся преимущественно на произвольные и недостаточно осознаваемые способы овладения речью [3]. В случае обнаружения недостаточных способностей к изучению гуманитарных предметов и, иностранного языка в их числе, следует обратить внимание на возможности и условия их развития, на выработку индивидуальных стратегий усвоения знаний, на способы преодоления психологических и коммуникативных барьеров.

Итак, обучение иностранному языку может рассматриваться как сложная психологическая деятельность и, следовательно, учет результатов психологических исследований может оказаться полезным для повышения эффективности обучения. Перспективы нашего исследования мы видим в разработке опросника и проведении анкетирования студентов нашего вуза для выявления факторов, влияющих на успешность обучения иностранному языку.

Список литературы

1. Евдоксина Н.В. Психологические особенности изучения иностранного языка студентами технических вузов. Вестник АГТУ. Гуманитарные науки. 2007. № 2 (37). С. 273-279.
2. Зимняя И.А. Психология обучения иностранным языкам в школе. М.: Просвещение, 1991.
3. Кабардов М.К., Арцишевская Е.В. Типы языковых и коммуникативных способностей и компетенций. Вопросы психологии. 1996. № 1. С. 34-49.

ЛЕГКОВАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ВЕЛИКОБРИТАНИИ

Стецкова В.В., Абросимова В. А., студенты, Хван Н.С. – старший преподаватель ВПИ (филиал) ВолгГТУ, г. Волжский

В конце XIX века и в XX был совершен довольно мощный технический рывок, интересные открытия происходили одно за другим. Несомненно, одним из величайших изобретений считается автомобиль.

С помощью этого агрегата транспортные вопросы относительно передвижения решаются легко и просто. Все страны мира занимаются производством автомобилей, но лидирующие позиции занимают Япония, Германия и Англия, так же все эти страны активно производят аксессуары для авто.

Первые слова, которые приходят в голову, когда думаешь об английских автомобилях – роскошь и престиж.

Первый автомобиль, произведенный англичанами, назывался «Daimler». Он появился в 1897 году и имел двухцилиндровый мотор, а запчасти для его выпуска покупались в Германии. Данный автомобиль представлял собой копию французского «PanhardetLevassor». Но первые модели «Daimler» оказались неудачными копиями французского автомобиля.

Хоть Англия и начала свое производство с неудачи, однако эту ситуацию исправили автомобильные инженеры, которые были способны мыслить не по шаблону. Самым оригинальным из них являлся автомобильный инженер Уильям Ланчестер.

Он создал автомобиль «Lanchester», который не был похож ни на один другой. Данное транспортное средство было разработано в 1895-1896 годах, но промышленное производство началось лишь в конце 1900 года. Этот автомобиль создан на научной основе, как единое целое.

Следующая двухцилиндровая модель «Lanchester» превосходила своих конкурентов за счет своей простоты эксплуатации, мягкости хода и надежности.

Помимо «Lanchester», существовали и другие британские марки. Так, марка «Napier» характеризовалась ярко выраженным спортивным характером. Свои первый гоночный автомобиль компания сконструировала в 1901 году. «Napier» является первой компанией, которая стала использовать шестицилиндровый двигатель.

В 1906 году был разработан выдающийся и непревзойденный «Rolls-Royce 40/50». Данная модель была элегантна и довольно изысканная, но при этом и не слишком дорогая, а качество материалов и сборки отличалось высоким качеством. Завод «Maudslay» являлся крупным производителем автомобилей в Англии, который выпускал сначала судовые двигатели. Модель 1910 года имела характерный для компании верхний распределительный вал и цилиндр с поперечной продувкой.

В 1913 году стала известна фирма из Ковентри, которая впоследствии стала самой известной на Британских островах.

Таким образом, история развития автомобильной промышленности Англии имеет сложный, но успешный характер. Автомобильная промышленность Великобритании в настоящее время славится автомобилями премиум-класса, а также спортивными марками автомобилей. Самыми известными из них являются:

- Aston Martin;
- Bentley;
- Jaguar;
- Land Rover;
- MINI;
- Rolls-royce.

На сегодняшний день Jaguar X-Туре является общепризнанным английским автомобилем. В две тысячи первом году, когда Jaguar X-Туре был продемонстрирован широкой зрительской аудитории, он не вызвал особых восторгов у консервативно настроенной британской публики.

AstonMartin DB9 – автомобиль английского производства, начал выпускаться в не таком далеком 2004 году. AstonMartin DB9 – привлек к себе огромное внимание со стороны не только английских автолюбителей, но и других людей во всем мире. Обтекаемый, приятный на вид автомобиль с довольно серьезным оснащением абсолютно уверенно можно назвать гоночным элитным автомобилем.

Компания Bentley является английским производителем автомобилей класса люкс. За годы своего существования она создала имидж самой престижной и дорогой марки мира. На сегодняшний день компания Bentley входит в состав немецкого концерна Volkswagen.

Английская автомобильная фирма LandRover является дочерним предприятием компании RoverGroup. Последняя с 1994 года принадлежит немецкому концерну BMW. Фирма LandRover, администрация которой расположена в городе Солихалл около Бирмингема, специализируется на выпуске автомобилей повышенной проходимости. Созданный в 1948 году братьями Spencer и MauriceWilks внедорожник LandRover сразу имел большой успех у покупателей.

Малолитражные легковые автомобили MINI выпускаются компанией BritishMotorCorporation с 1958 года. Проданное в 1994 году немецкому концерну BMW, британское предприятие MINI и сегодня находится под его влиянием.

Легендарная британская марка Rolls-Royce, входящая в состав немецкого концерна [BMW](#), специализируется на выпуске автомобилей класса люкс ручной сборки. Абсолютно все работы по созданию «роллс-ройсов» выполняются вручную (кроме нанесения краски на кузов). Известно, что каждый автомобиль Rolls-Royce проходит 2000 км на испытательном полигоне, после чего его разбирают в целях тщательной проверки каждой детали. Британская компания старается довести до совершенства каждую модель и никогда не гонится за количеством в ущерб качеству, что способствует престижности и популярности марки Rolls-Royce.

По данным статистики, объемы автомобильной промышленности превышают 71 млрд. фунтов стерлингов с 2015 года. В этой сфере работает более 800 тыс. человек.

Зарубежный спрос на английские автомобили растёт. Так впервые 11 месяцев 2016 года были произведены более 1,6 млн. единиц продукции, значимая часть (78%) была экспортирована, из которых больше половины экспорта пришлось в Европейский Союз.

Английский автомобиль зарекомендовал себя на рынки, показав свою надежность, безопасность и стиль.

Список используемой литературы:

1. SupportingUKmanufacturing [Электронный ресурс] – URL: <https://www.theaa.com/car-buying/cars-made-in-britain> (дата обращения: 20.05.2017);

2. Latest study reveals British cars lose value fastest [Электронный ресурс] – URL: <http://www.fleetnews.co.uk/news/2013/2/14/latest-study-reveals-british-cars-lose-value-fastest/46203/> (дата обращения: 20.05.2017);

3. UK car production drives to 17-year high but investment stalls on «uncertainty» [Электронный ресурс] – URL: <http://www.telegraph.co.uk/business/2017/01/26/uk-car-production-drives-17-year-high-investment-stalls-uncertainty/> (дата обращения: 20.05.2017).

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

**XXIII МЕЖВУЗОВСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
И СТУДЕНТОВ Г.ВОЛЖСКОГО**

материалы конференции

ВОЛЖСКИЙ

29 МАЯ – 01 ИЮНЯ 2017 г.

Ответственный за выпуск С.И. Благинин

Темплан 2017 г., поз. № 21В

Подписано на «Выпуск в свет» 27.07.2017. Уч-изд. л. 7,1
На магнитоносителе.

Волгоградский государственный технический университет.
400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, корп. 1.