

МУНДАРИЧА

Физика

И.Т. Хочахонов, А. И Недбай. Таҳқиқи ултрасадогии гузариш ба ҳолати мӯртӣ дар баъзе металлҳо..3
Д.С.Қўраев, М.М.Сафаров, М.А. Заринова, Ҳ.А. Зоиров. Гармӣ ва ҳароратгузаронии мосъҳои магнитӣ дар фишори атмосферӣ.....6

Химия

А.Б. Бадалов, Г.К. Рузматова, Д.Ш. Шарипов, Ҳ.А. Зоиров, М.Ч. Чаманова. Устувории хосиятҳои термикӣ ва термодинамикии кобалти тетрагидрофторид.....11

Мошинсозӣ ва технологияи масолеҳ

И. Мирзоалиев, А.Н. Убайдуллаев. Қонуниятҳои асосии раванди коркарди марказшитоби абразивии сатҳҳои мудаввар.....16

Энергетика

А. Муродиён. Таҳлили гармигумкунӣ аз тағи электролизерҳои арзизӣ.....24

Технологияи химиявӣ ва металлургия

М.А. Баласев, В.Д. Абулҳасев, И.Н. Ғаниев, Х.Х. Назаров. Синтез ва баъзе хосиятҳои ҳулаву пайвастагиҳои системаи Gd – Sb.....27

Т.Д. Қўраев, Э.Р. Газизова. Алокаи генетикии байниҳамдигарии ҳолатҳои газшаклӣ, мосъгӣ ва сахтии моддаҳо.....31

Нақлиёт

А. Турсунов, Ш.С. Алиев. Таҳқиқи таъсири муқовимати аэродинамикии ҳаво ба сарфи сӯзишвории автомобилҳо.....35

Сохтмон ва меъмори

А. О.Н.Соколская. Воситаҳои меъмориву банақшагирии муҳайё сохтани шароити мусоиди экологӣ дар шаҳрҳои иқлимашон гарму хушк.....39

И.И. Абдуллоев. Баҳодихии техникии оқибати сӯхтори бинои асосии Донишгоҳи тиббии Тоҷикистон ба номи Абуалӣ ибни Сино.....42

С.Д. Камолов. Санҷиши устувории меҳварҳои ғайримарказона фишурдашуда бо назардошти деформатсияи пластикӣ аз рӯи меъёрҳои DIN 18800.....49

А.М. Мирчамолов, А.М. Абдуғаниев. Коркарди технология ва истеҳсоли сангҳои бетонӣ бо харчи ками семент.....52

А.Ю.Норматов, Ш.Шарифов, Ф.Абдуллоев. Самтҳои асосии истифодаи коагулянтҳо дар хориҷи кишвар.....55

Экология

О.Ҳ.Амиров, Ш.Р.Орифова, Т.С.Мачидов, Ҳ.Д.Саидхочаев. Амсилаи термодинамикии массиви техногении партовҳои саҳти маишӣ.....61

Иқтисод

Ғ.Раҳматҷонов. Ташаққули бозори манзил дар Ҷумҳурии Тоҷикистон.....66

З.С. Рачабова. Таҳдиди бехатарии иқтисодӣ дар соҳаи иҷтимоӣ.....69

Технологияи иттилоотӣ

Т.Қ.Қўраев. Таъминоти иттилоотии соҳаҳои техникӣ бо луғатҳои илмӣ-техникӣ.....74

Илмҳои иҷтимоӣ-гуманитарӣ

Н.Х. Алиева, М.М. Якубова, Л.А. Сафолова, Г.Х. Якубова. Омӯзиши забони таҳассусӣ..77

Табриқот

Пайванди муваффақонаи фаъолияти илмӣ ва педагогӣ.....81

Зиндагии ман илм аст.....83

СОДЕРЖАНИЕ

Физика

- И.Т.Ходжахонов, А.И. Недбай.** Ультразвуковое исследование перехода в хрупкое состояние некоторых металлов.....3
Д.С. Джурасев, М.М. Сафаров, М. А. Зарипова, Х.А.Зоиров. Тепло- и температуропроводность магнитных жидкостей при атмосферном давлении.....6

Химия

- А.Б.Бадалов, Г.К.Рузматова, Д.Шаринов, Х.А.Зоиров, М.Ч.Чаманова.** Термическая стабильность и термодинамические свойства тетрагидрофторида кобальта.....11

Машиностроение и технология материалов

- И.М. Мирзоалиев, А.Н. Убайдуллоев.** Основные закономерности процесса центробежной абразивной обработки поверхностей вращения.....16

Энергетика

- А.Муродиён.** Анализ потери тепла через днища алюминиевых электролизеров24

Химическая технология и металлургия

- М.А.Балаев, В.Д.Абулхаев, И.Н.Ганиев, Х.Х.Назаров.** Синтез и некоторые свойства сплавов и соединений систем Gd- Sb27
Т.Д.Джурасев, Э.Р.Газизова. Генетическая взаимосвязь между структурами газообразного, жидкого и твердого состояний веществ.....31

Транспорт

- А.А. Турсунов, Ш.С. Алиев.** Исследование влияния аэродинамического сопротивления воздуха на расход топлива автомобилей.....35

Строительство и архитектура

- О.Н.Сокольская.** Архитектурно-планировочные средства для создания благоприятной экологической обстановки в городах с жарко-штилевыми климатическими условиями.....39
И.И.Абдуллоев. Техническая оценка последствия пожара здания главного корпуса ТГМУ имени А.Сино.....42
С.Д.Камолов. Проверка устойчивости внецентренно - сжатых стержней с учетом пластических деформаций по нормам DIN 18800.....49
А.М.Мирджамолов, А.М.Абдуганиев. Разработки технологии и производства бетонных камней с пониженным расходом цемента.....52
А.Ю.Норматов, Ш.Шарифов, Ф.Абдуллоев. Основные тенденции применения коагулянтов за рубежом.....55

Экология

- О.Х.Амиров, Ш.Р.Орифова, Т.С.Маджидов, Х.Д. Саидходжаев.** Термодинамическая модель техногенного массива твердых бытовых отходов.....61

Экономика

- Г. Рахматджонов.** Развитие рынка жилья в Республике Таджикистан.....66
З.С. Раджабова. Угрозы экономической безопасности в социальной сфере.....69

Информационная технология

- Т.К. Джурасев.** Информационное обеспечение технических отраслей научно-техническими словарями.....74

Социально-гуманитарные науки

- Н.Х. Алиева, М.М. Якубова, Л.А. Сафолова, Г.Х. Якубова.** Обучение языку специальности.....77

Поздравления

- Успешное сочетание научной и педагогической деятельности.....81**
Моя жизнь в науке.....83

И.Т. Ходжахонов, А. И Недбай*

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕХОДА В ХРУПКОЕ СОСТОЯНИЕ НЕКОТОРЫХ МЕТАЛЛОВ

В работе приводятся результаты измерения скорости ультразвука и ее температурного коэффициента в некоторых конструкционных сталях с целью выяснение влияние режима обработки и примесей на температуры перехода материалов в хрупкое состояние.

Ключевые слова: стабилизатор, аустенит, зерна, поликристаллы, термообработка, легирование, ультразвук.

Определение температуры перехода материалов в хрупкое состояние позволяет исследовать влияние на температуру перехода таких факторов, как изменение режимов термообработки сплавов сталей и введение различных примесей. Оба эти фактора воздействуют на размер зерен в поликристаллических материалах и на состояние межзеренных границ, что сказывается на подвижности дислокаций. При этом конкретные примеси могут приводить как к понижению, так и к повышению температуры охрупчивания.

Распространенным легирующим элементом, используемым для понижения температуры перехода сталей в хрупкое состояние, является марганец, который препятствует образованию пленок цементита по границам зерен малоуглеродистых сталей и сильно измельчает зерно, способствуя развитию тонких перлитных структур.

Кроме того, марганец связывает свободную серу, образуя сульфид марганца. Все эти факторы приводят к значительному снижению температуры перехода.

В некоторых случаях для измельчения зерна к стали добавляют ниобий, молибден, ванадий и медь. Основное их действие сводится к образованию карбидов, которые препятствуют росту ферритных зерен и уменьшают содержание перлита, а значит, снижают, прочность стали. Таким образом, ограничение образования карбидов, ведет к понижению температуры перехода сплавов.

Однако наибольшее влияние на температуру перехода оказывает никель.

Таблица

Результаты измерений температуры T_x по излому на температурную зависимость скорости продольного ультразвука в различных легированных сталях

Сталь	Механич. свойства σ_b $\sigma_{0.2}$ МПа МПа		Химический состав	Режим термо-обработки	$-\beta_1$; 10^{-5} град $^{-1}$	T_x град К	$-\beta_2$; 10^{-5} град $^{-1}$	β ; 10^{-5} град $^{-1}$
09 Г2	796	594	0.12C-0.8Mn-0.6 Cr-0.45 Сн 0,33 Мо-0,05V	890/2ч 600/6ч	9.82	229	7.12	2.70
09 Г2	776	674	0.12C-0.8Mn-0.6 Cr-0.45 Сн 0.33 Мо-0.05V-0.9 N	890/2ч 600/6ч	9.61	217	8.90	0.71
09 Г2	713	627	0.12C-0.8Mn-0.6 Cr-0.45 Сн 0,33 Мо-0.05V- 0.015B	890/2ч 600/6ч	9.25	220	8.22	1.07

Примечание: σ_b - предел прочности; $\sigma_{0.2}$ - условный предел текучести.

Никель является мощным стабилизатором аустенита и снижает температуру эвентоидного превращения, приводя к образованию мелких зерен превращенного феррита. Это измельчение зерна с уменьшением содержания свободного азота является одним из факторов, вызывающих значительное снижение температуры перехода сплавов, содержащих никель.

В таблице приведены результаты измерений температуры T_x по излому на температурной зависимости скорости продольного ультразвука в различных легированных сталях. Образцы имели размеры 16x12x12 мм³, достаточные для получения требуемой точности. Размеры зерен в поликристаллических материалах лежали в пределах 9-12 мкм.

Собранные в таблице данные подтверждают известные результаты о влиянии примесей и термообработки на температуру перехода в хрупкое состояние, полученные другими методами, и свидетельствуют, таким образом, в пользу предлагаемого метода измерения T_x .

Кроме того, в таблице приведены результаты измерений в двух сериях образцов, вырезанных из центральной и поверхностной части одного стального листа, обработанного наклепом. Как видно из таблицы, температура перехода в хрупкое состояние образца из центральной части объема на 10 К ниже, чем поверхностного. Это, возможно, связано с тем, что при обработке механическим наклепом у поверхностной части образца размеры зерна уменьшаются. В свою очередь известно, что измельчение зерна приводит к понижению температуры перехода. В данном случае разность величины температурного коэффициента скорости звука для центрального и поверхностного образца может быть связана также с различием размера зерен.

Таким образом, показано, что процесс перехода сталей и сплавов в хрупкое состояние можно контролировать с помощью измерений температурной зависимости скорости ультразвука. При этом температуре перехода соответствует скачок ТКС. Экспериментальные исследования различных сталей и сплавов подтверждают сделанный вывод.

Литература

1. Вигли Д.А. Механические свойства материалов при низких температурах. Пер. с англ. Геминева В. Н. Под ред. Гордиенко Л.К. – М.: Мир, 1974, 373 с.
2. Гликман Е.З., Лихачев В.А., и др. ФМИ /.- 1978, т.46, с. 603 – 610.
3. Рыбин В.В. Большие пластические деформации и разрушение металлов. – М.: Металлургия, 1986, 224 с.

**Санкт-Петербургский государственный университет,
Таджикский технический университет им. акад. М.С.Осими*

И.Т. Хочахонов, А. И Недбай

ТАҲҚИҚИ УЛТРАСАДОГИИ ГУЗАРИШ БА ҲОЛАТИ МҶҮРТӢ ДАР БАЪЗЕ МЕТАЛЛҲО

Дар кори мазкур натиҷаҳои ҷенкунии суръати ултрасадо ва коэффитсиенти ҳароратии он барои баъзе пӯлодҳои конструксионӣ оварда шудаанд. Мақсади ҷенкуниҳо муайян кардани речаи коркарди ҳароратии гузариши маводҳо ба ҳолати мӯртӣ мебошад.

I.T.Hodzhahonov, A.I. Nedbai

ULTRASONIC RESEARCH OF TRANSITION IN A FRAGILE CONDITION OF SOME METALS

Сведения об авторах

Ходжахонов Идрис Тураевич - 1956 г.р. Окончил (1978г.) физический факультет Таджикского государственного университета им. В.И. Ленина (ТГУ), кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики Таджикского технического университета имени акад. М.С. Осими. Автор более 100 научных работ. Область научных интересов: распространение акустических волн в твердой среде, взаимодействие акустических волн в стеклах с нано частицами, физические и химические свойства горных полезных ископаемых.

Недбай Александр Иванович - 1952 г.р. Окончил (1978г.) физический факультет Санкт-Петербургского государственного университета, кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Научно-исследовательского института физики физического факультета Санкт-Петербургского университета. Автор более 100 научных работ. Область научных интересов: физические, в том числе акустические свойства твердых тел, стекла, металлов, вещества с внедренными нано частицами, разработка акустических резонаторов.

ТЕПЛО- И ТЕМПЕРАТУРОПРОВОДНОСТЬ МАГНИТНЫХ ЖИДКОСТЕЙ ПРИ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ

Приводятся результаты экспериментального исследования теплофизических свойств магнитных жидкостей при атмосферном давлении при различных векторах индукции магнитного поля. На основе экспериментальных данных, используя закон соответствующих состояний, нами получены аппроксимационные зависимости.

Ключевые слова: магнитные жидкости, теплопроводность, температуропроводность, магнитное поле, атмосферное давление, концентрация, плотность.

Магнитные жидкости это высокодисперсные суспензии (коллоидные растворы) ферромагнитных материалов в жидкостеносителе, причём размер частиц крошечный: от 5 нанометров до 10 микрометров.

Устойчивость является одной из важнейших характеристик магнитных жидкостей и в сильной степени определяет возможность их успешного применения для решения чисто научных и прикладных задач. Под устойчивостью понимают способность частиц магнитных жидкостей не агрегировать и сохранять в течение определённого времени постоянными свои физические, химические и магнитные свойства.

Предполагается, что в магнитных жидкостях жесткая связь магнитного момента частицы с ее твердой матрицей рассматривается как однородная жидкость с внутренними моментами вращения [1-5]. Работы М.И. Шлиомисам [5] и А.О. Цеберсам [6], позволяют объяснить увеличение вязкости магнитных жидкостей во внешнем магнитном поле.

Таблица 1

Теплопроводность ($\lambda \cdot 10^3$, Вт/(м К)) системы трансформаторного масла и ферромагнитного материала ($B=0.16 \cdot 10^{-2}$ Тл) при атмосферном давлении

T, K $m, 10^{-3} \text{ кг}$	298	323	348	373	398	413	423
1	93.1	92.7	92.4	89.5	88.4	84.9	81.6
1.5	130.9	129.7	127.6	125.1	121.4	120.0	118.5
2	155.2	153.6	151.8	150.0	146.0	144.3	140.4
2.5	165.6	164.1	162.6	160.0	157.4	155.3	150.4
3	162.2	163.3	161.0	158.4	154.1	150.3	147.3

Таблица 2

Зависимость температуропроводности ($a \cdot 10^7, \text{м}^2/\text{с}$) от температуры и плотности исследуемых магнитных жидкостей при атмосферном давлении

$\begin{matrix} T, \text{K} \\ \rho, \text{кг} / \text{м}^3 \end{matrix}$	298	323	348	373	398	413	423
1027	1.351	0.932	0.715	0.593	0.512	0.496	0.456
1102	0.812	0.561	0.429	0.358	0.307	0.294	0.270
1177	0.575	0.369	0.303	0.253	0.217	0.211	0.206
1260	0.443	0.305	0.234	0.195	0.167	0.155	0.147
1331	0.372	0.252	0.197	0.163	0.143	0.136	0.123

Нами экспериментально исследована теплопроводность и температурапроводность магнитных жидкостей (трансформаторное масло+железо) под воздействием магнитного поля в зависимости от концентрации ферромагнетика и плотности при атмосферном давлении [7].

Значение относительной теплопроводности и температурапроводности от относительного магнитного поля при атмосферном давлении приведены в табл. 1 и 2.

Для обобщения экспериментальных данных по теплопроводности и температурапроводности трансформаторного масла в зависимости от концентрации ферромагнетика, плотности и под воздействием магнитного поля при атмосферном давлении использованы следующие функциональные зависимости:

$$\frac{\lambda}{\lambda_1} = f\left(\frac{B}{B_1}\right), \quad (1)$$

$$\frac{a}{a_1} = f\left(\frac{B}{B_1}\right), \quad (2)$$

где λ - теплопроводность испытуемого образца в зависимости от воздействия магнитного поля ; a - температурапроводность испытуемого образца зависимости от воздействия магнитного поля; λ_1 -теплопроводность испытуемого образца при B_1 , a_1 - температурапроводность испытуемого образца при B_1 , B - магнитное поле при котором проводятся испытания, $B_1 = 0.2789 \cdot 10^{-2} \text{ Тл}$ - постоянная магнитного поля.

Соответственно на основании данных таблицы 1 и 2 построены графики, указанные на рис. 1.2.

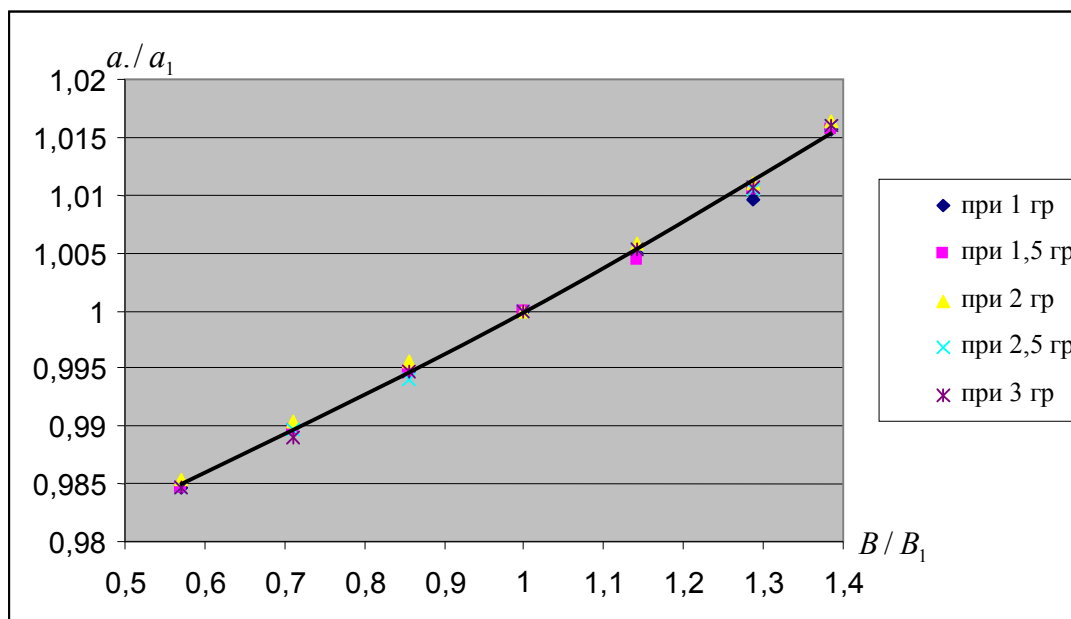


Рис.1. Зависимость относительной температуропроводности a/a_1 от относительного индукции магнитного поля

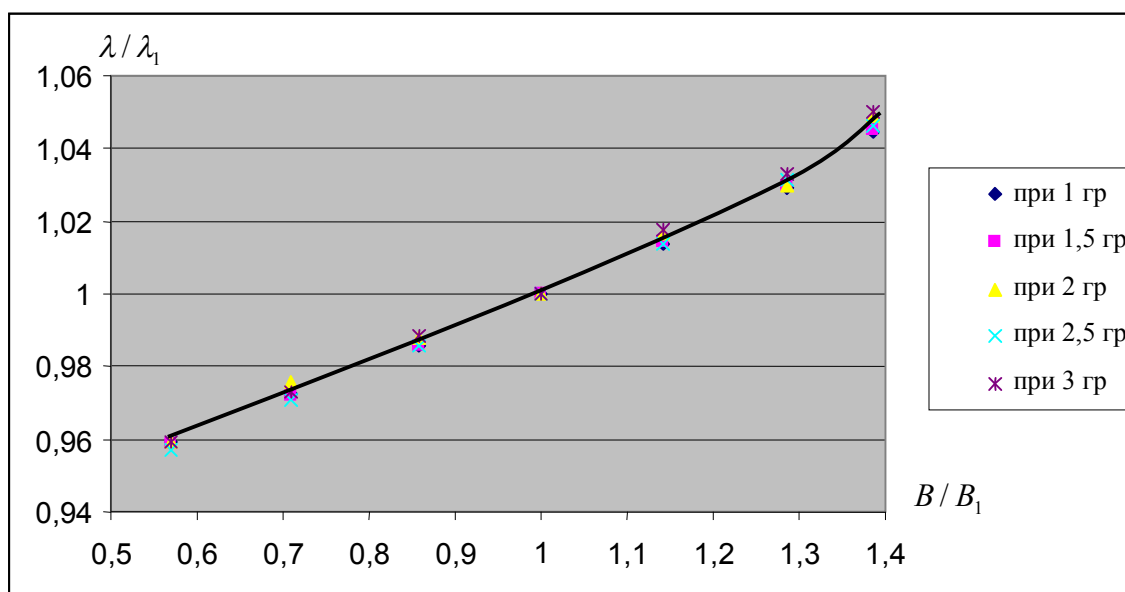


Рис.2. Зависимость относительной теплопроводности от относительного индукции магнитного поля

Соотношение (1) и (2) хорошо выполняются для растворов, т.е. экспериментальные данные по теплопроводности и температуропроводности исследуемых растворов хорошо укладываются вдоль общей кривой (рис. 1 и 2), которая описывается уравнениями:

$$\lambda = \left[2,08410^{-2} \left(\frac{B}{B_1} \right)^2 + 6,62 \cdot 10^{-2} \left(\frac{B}{B_1} \right) + 0,913 \right] \cdot \lambda_1 \quad (3)$$

$$a = \left[6,775 \cdot 10^{-3} \left(\frac{B}{B_1} \right)^2 + 2,338 \cdot 10^{-2} \left(\frac{B}{B_1} \right) + 0,97 \right] \cdot a_1 \quad (4)$$

Значения λ_1 и a_1 является функцией от концентрации железного порошка и плотности исследуемых растворов.

На основании экспериментальных данных в зависимости от концентрации железного порошка и плотности исследуемых растворов были получены следующие выражение:

$$\lambda_1 = -29616.41m^2 + 155.04m - 2.7397 \cdot 10^{-2} \quad (5)$$

$$\lambda_1 = -1.29696 \cdot 10^{-6} \rho^2 + 3.2398 \cdot 10^{-3} \rho - 1.921 \quad (6)$$

$$a_1 = 4.2797 \cdot 10^{-5} m^2 + 7.588 \cdot 10^{-7} m + 8.8344 \cdot 10^{-8} \quad (7)$$

$$a_1 = 1.8698 \cdot 10^{-15} \rho^2 + 1.6598 \cdot 10^{-12} \rho + 8.5474 \cdot 10^{-8} \quad (8)$$

Из уравнений (3) и (4) с учетом (5-8) для расчета теплопроводности и температуропроводности магнитных жидкостей в зависимости от воздействия магнитного поля получим:

$$\lambda = \left[2.084 \cdot 10^{-2} \left(\frac{B}{B_1} \right)^2 + 6.62 \cdot 10^{-2} \left(\frac{B}{B_1} \right) + 0.913 \right] \cdot (-29616.41m^2 + 155.04m - 2.7397 \cdot 10^{-2}) \quad (9)$$

$$\lambda = \left[2.084 \cdot 10^{-2} \left(\frac{B}{B_1} \right)^2 + 6.62 \cdot 10^{-2} \left(\frac{B}{B_1} \right) + 0.913 \right] \cdot (-1.29696 \cdot 10^{-6} \rho^2 + 3.2398 \cdot 10^{-3} \rho - 1.921) \quad (10)$$

$$a = \left[6.775 \cdot 10^{-3} \left(\frac{B}{B_1} \right)^2 + 2.338 \cdot 10^{-2} \left(\frac{B}{B_1} \right) + 0.97 \right] \cdot (4.2797 \cdot 10^{-5} m^2 + 7.588 \cdot 10^{-7} m + 8.8344 \cdot 10^{-8}) \quad (11)$$

$$a = \left[6.775 \cdot 10^{-3} \left(\frac{B}{B_1} \right)^2 + 2.338 \cdot 10^{-2} \left(\frac{B}{B_1} \right) + 0.97 \right] \cdot (1.8698 \cdot 10^{-15} \rho^2 + 1.6598 \cdot 10^{-12} \rho + 8.5474 \cdot 10^{-8}) \quad (12)$$

С помощью уравнений (9-12) можно вычислить с погрешностью до 3-4% теплопроводность и температуропроводность экспериментально неисследованных жидкостей, в зависимости от воздействия магнитного поля при комнатной температуре и атмосферном давлении, для этого необходимо знать только значения концентрации, т.е. массу добавляемого железного порошка или плотность данных жидкостей.

Литература

1. Шлиомис М.И. К гидродинамике жидкости с внутренним вращением // ЖЭТФ. - 1966. - т.51, вып.1. - С.258-265.
2. Hall W.F., Busenberd S.N. Viscosity of magnetic suspensions // The Journal of Chemical Physics. - 1969. - v.51. - N1. - P.137-144.
3. Levi A.C., Hobson R.E., Mocourt F.R. Magneto viscosity of colloidal suspensions // Canadian Journal of colloidal physics. - 1973. - v.51. - N2. - P.180-194.
4. Цеберс А.О. Собственные вращения частиц в гидродинамике намагничивающихся и поляризующихся сред. Дисс. ... канд. физ-мат. наук. Рига, Институт физики АН Латв. ССР. - 1976. - 145 с.
5. Шлиомис М.И. Эффективная вязкость магнитных суспензий // ЖЭТФ. - 1971. - Т.61, вып.6. - С.2411-2418.
6. Цеберс А.О. Вязкость мелкодисперсной суспензии частиц кубической кристаллической симметрии в магнитном поле // Магнитная гидродинамика. - 1973. - N3. - С.33-40.
7. Сафаров М.М., Джураев Д.С., и др. Устройства для определения влияния магнитного поля на изменение температуропроводности магнитных жидкостей. Патент TJ 230.от 31.03.09

***Худжандский филиал Таджикского технического университета им. акад. М.С.Осими,
Таджикский технический университет им.акад. М.С.Осими**

Д.С.Чўраев, М.М.Сафаров, М.А. Зарипова, Ҳ.А. Зоиров

ГАРМӢ ВА ҲАРОРАТГУЗАРОНИИ МОЕЪҲОИ МАГНИТӢ ДАР ФИШОРИ АТМОСФЕРӢ

Дар мақолаи мазкур натиҷаҳои тадқиқоти гармигузаронӣ ва ҳароратгузаронии моеъҳои магнитӣ дар зери таъсири майдони магнитӣ вобаста аз концентратсияи массавӣ ва зичӣ оварда шудааст. Дар асоси қоркарди натиҷаҳои таҷрибавӣ муодилаи эмпирикӣ ҳосил шудааст, ки бо ёрии он гармигузаронӣ ва ҳароратгузаронии моеъҳои тадқиқнашударо вобаста ба таъсири майдони магнитӣ ҳисоб кардан мумкин аст. Барои ҳисоб намудани гармигузаронӣ ва ҳароратгузаронӣ концентратсияи массавӣ ва зичии моеъҳои тадқиқнашударо доништан зарур мебошад.

D.S. Djuraev, M.M. Safarov, M.A. Zaripova, H.A. Zoirov

THERMAL- AND TEMPERATURE CONDUCTIVITY OF MAGNETIC LIQUIDS AT THE ATMOSPHERIC PRESSURE

Сведения об авторах

Джураев Дадахон Собирджонович - 1977 г.р., окончил ХФТТУ им. акад. М.С. Осими. Старший преподаватель кафедры «Электроснабжения» ХФТТУ им.акад. М.С. Осими, автор 10 научных работ, область научных интересов – теплофизические свойства магнитных жидкостей.

Сафаров Махмадали Махмадиевич - 1952 г.р., окончил ДГПУ им. Т.Г.Шевченко (1974), доктор технических наук, профессор, заведующий кафедры «Теплотехника и теплотехническое оборудование» ТТУ им.акад. М.С. Осими, автор свыше 550 научных работ, область научных интересов - теплофизика, термодинамические свойства растворов, жидкостей и сплавов, технология получения наноматериалов, акустика и солнечная энергетика и др.

Зарипова Мохира Абдусаломовна - 1969 г.р., окончила ДГПУ им. К.Джураева (1992), кандидат технических наук, доцент кафедры «Тепло-техника и теплотехническое оборудование» ТТУ им. акад. М.С. Осими, автор свыше 170 научных работ, область научных интересов- теплофизические и термодинамические свойства растворов, технологии получения наноматериалов и солнечная энергетика.

Зоиров Хикматулло Абдухоликович - 1987г.р., окончил ТТУ им. акад.М.С. Осими, ассистент кафедры «Теплотехника и теплотехническое оборудование» ТТУ, автор 10 научных работ, область научных интересов - теплофизика, термодинамика и солнечная энергетика.

А.Б. Бадалов, Г.К. Рузматова, Д.Ш. Шарипов,
Х.А. Зоиров, М.Ч. Чаманова

ТЕРМИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЕТРАГИДРОФТОРИДА КОБАЛЬТА

Работа посвящена исследованию процессов взаимодействия гидрооксокарбоната кобальта с плавиковой кислотой, получению энтальпии процесса и определению энтальпии образования тетрагидрата кобальта. Рассчитаны термодинамические характеристики процесса разложения тетрагидрата фторида кобальта.

Ключевые слова: фторид кобальта, плавиковая кислота, калориметрический опыт, термодинамическая характеристика, гидрооксокарбонат кобальта, термическая стабильность.

Определение термодинамических свойств неорганических фторидов, в частности гидрофторидов, имеет большое значение в пополнении банка термодинамических величин химических соединений новыми данными, которые способствуют их широкому применению.

Фториды кобальта имеют большое практическое значение в магнитооптике: используются как твердые электролиты, являются перспективными материалами, обладают целым рядом важных физико-химических свойств.

Анализ литературы показывает, что при взаимодействии соединений кобальта с плавиковой кислотой образуются фториды переменного состава, наиболее устойчивым из которых является тетрагидрат фторида кобальта $\text{CoF}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ [1].

Для тетрагидрата фторида кобальта в литературе нами найдена величина $\Delta H_{298}^0 = -1903.72$ кДж/моль [2].

Целью настоящей работы явилось исследование процесса взаимодействия гидрооксокарбоната кобальта с плавиковой кислотой, получение энтальпии процесса и определение энтальпии образования тетрагидрата кобальта.

Калориметрическое исследование проведено в модифицированной нами установке, в которой сосуд Дьюара поменяли на латунный стакан, покрытый изнутри полиэтиленом. Перед каждым опытом производилась градуировка калориметра электрическим током (табл.1).

Таблица 1

Градуировка калориметра электрическим током в 0,1н азотной кислоте

Напряжение на стандартной катушке, В	Напряжение на нагреватель, В	Время прохождения тока, сек	Количество выделявшегося тепла, Дж	Измерения сопротивления термистора, Ом	Постоянная калориметра Дж/Ом	Средние
2,225	0,150	300	101,46	13,66	7,42	7,36
2,243	0,150	300	100,91	13,28	7,59	
2,237	0,149	300	99,99	13,99	7,14	
2,236	0,150	300	100,62	13,59	7,37	0,035
2,236	0,149	300	100,37	13,64	7,32	

Визуальные наблюдения показали, что в результате калориметрического опыта получается прозрачный раствор фторида кобальта, окрашенный в розовый цвет. Кроме того, расчет показал, что количество образующегося фторида кобальта намного ниже предела растворимости CoF_2 , тем не менее мы провели ряд калориметрических опытов, добавляя в раствор плавиковой кислоты до 2 г $\text{CoF}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, с намерением получить фторид кобальта в твердой фазе. Однако значения тепловых эффектов реакции как в случае добавки $\text{CoF}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ в раствор плавиковой кислоты, так и без добавки $\text{CoF}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ были одинаковы. Это показывает, что при взятии малых навесок гидрокарбоната кобальта для реакции с плавиковой кислотой образуется раствор фторида кобальта в плавиковой кислоте.

Таблица 2

Условия и энтальпия реакции взаимодействия $\text{Co}(\text{OH})_2\text{CO}_3$
с 0,1н раствором азотной кислоты

Масса вещества, г	Измерения сопротивления термистора, Ом	Количество выделившегося Тепла, Дж	$-\Delta H_{298}^0 \text{CoF}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ кДж моль ⁻¹	
			Опыт	Средний
0.0930	8.490	61.92	142.88	143.48± 0.35
0.1262	11.534	85.14	142.94	
0.1289	12.00	88.57	145.68	
0.1022	9.303	68.61	142.42	

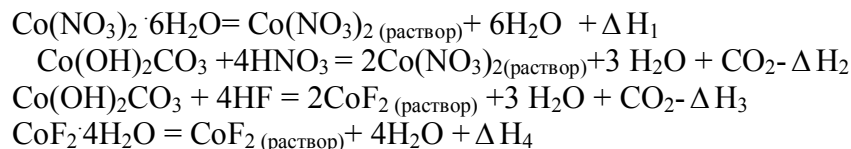
Таблица 3

Условия и энтальпия реакции взаимодействия $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
с 0.1н раствором азотной кислоты

Масса вещества, г	Измерения сопротивления термистора, Ом	Количество выделившегося – тепла, Дж	$-\Delta H_{298}^0 \text{CoF}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ кДж моль ⁻¹	
			Опыт	Средний
0.9102	9.732	71.88	30.54	31.23±0.24
0.9988	10.449	77.11	31.12	
0.5858	6.284	46.40	30.62	
0.5688	6.506	49.53	32.67	

Для проведения расчета термодинамических характеристик процесса в литературе данные по термодинамике исходного гидрокарбоната кобальта нами не найдены. Поэтому мы провели дополнительный цикл калориметрических опытов: реакции $\text{Co}(\text{OH})_2\text{CO}_3$ с азотной кислотой 0.1 н концентрации и получили раствор $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ в 0.1 н азотной кислоте (табл.2,3).

Исходя из вышеизложенного, мы составили следующие термодинамические циклы, решая которые можно было бы рассчитать энтальпию образования тетрагидрата фторида кобальта.



Термодинамический расчет провели по результатам калориметрических опытов по взаимодействию с 40% и 45% растворами плавиковой кислоты (табл.4).

Таблица 4

Значения энтальпии тетрагидрата фторида кобальта

Концентрации раствора, %	Схема реакции	ΔH^0 реакции, кДж/моль	ΔH^0 HF, кДж/моль	ΔH^0 $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, кДж/моль	ΔH^0 HNO_3 , кДж/моль	ΔH^0 H_2O , кДж/моль	$-\Delta H^0_{298}$ $\text{CoF}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.		
							Опыт	Средний	Литературные
40	ΔH_1	143.48	314.26	2208.56	207.55	285.80	1873.09	1876.77	1903.72[2]
	ΔH_2	31.23	314.26						
	ΔH_3	178.70	314.26						
	ΔH_4	35.98	314.26						
45	ΔH_1	143.48	313.88	2208.56	207.55	285.80	1880.41		
	ΔH_2	31.23	313.88						
	ΔH_3	185.97	313.88						
	ΔH_4	40.25	313.88						

Из литературы известно, что при нагревании тетрагидрата фторида кобальта на воздухе и в атмосфере аргона происходит обезвоживание при 573 К и незначительный гидролиз [3]. Полная дегидратация $\text{CoF}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ происходит при температуре 451 К, дальнейшее нагревание приводит к образованию оксофторидов [4].

Процесс термической стабильности тетрагидрата фторида кобальта изучен тензиметрическим методом с мембранным нуль-манометром.

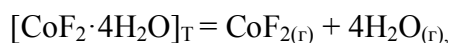
Тетрагидрат фторида кобальта получен взаимодействием 45%-го раствора плавиковой кислоты с гидрокарбонатом кобальта по схеме:



Для этой цели использовались гидрокарбонат кобальта марки «ОСЧ» и фтористоводородная кислота марки «ОСЧ» 45% -ной концентрации.

Исследования проводились в масляном термостате, где скорость нагрева достигала 0.5°C в минуту, а погрешность при измерении температуры составляла $\pm 0.1^\circ\text{C}$. Давление в системе измерялось при помощи манометра марки МЧР с точностью ± 0.2 мм. рт. ст. Тензометрические опыты показали, что термическое разложение $\text{CoF}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ протекает в интервале температур 303-403 К в равновесных условиях.

Процесс разложения тетрагидрата фторида кобальта протекает по уравнению:



и выражение для константы равновесия выглядит следующим образом: $K_p = P_4 \text{H}_2\text{O}$ и $\lg K_p = 4 \lg P \text{H}_2\text{O}$.

Экспериментальные значения давления пара, образующегося в процессе термического разложения тетрагидрата фторида кобальта, приведены в виде $\lg P_{\text{ат}}, \text{H}_2\text{O} = f \frac{1}{T}$ и выражаются следующим уравнением

$$\lg P_{(\text{ат})} 4 \text{H}_2\text{O} = 25.48 \pm 1.8 - \frac{1340 \pm 543}{T}.$$

По этому уравнению рассчитаны термодинамические характеристики процесса разложения тетрагидрата фторида кобальта

$$\Delta H_{\text{T}}^0 = 252.4 \pm 6.1 \text{ кДж.моль}^{-1}$$

$$\Delta S_{\text{T}}^0 = 487.73 \pm 7.0 \text{ Дж.моль}^{-1}\text{K}^{-1}$$

Литература

1. Huztenac Kez, Fingez, Xey. Zonarg. Chen, 1933. 211.82.
2. Карапетянц М.Х., Карапетянц М.Л.-Труды МХТиМ Д.И. Менделеева, 1955, с.2010.
3. Ополовский А.А. На краю периодической системы. –М.: Химия, 1985, 220 с.
4. Раков Э.Г. Химия и технологии неорганических фторидов. -М: МХТИ, 1990, с.162.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

**А.Б. Бадалов, Г.К. Рузматова, Д.Ш. Шарипов,
Х.А. Зоиров, М.Ч. Чаманова**

УСТУВОРИИ ХОСИЯТҲОИ ТЕРМИКӢ ВА ТЕРМОДИНАМИКИИ КОБАЛТИ ТЕТРАГИДРОФТОРИД

Мақолаи ба тадқиқи ҷараёни таъсири байниҳамдигарии кобалти гидрооксокарбонат бо кислотаи плавик, ба даст овардану муайян намудани ин ҷараён ва энthalпияи ҳосилшавии кобалти тетрагидрат бахшида шудааст. Нишондиҳандаҳои термодинамики ҷараёни тақсимшавии тетрагидрофториди кобалт ҳисоб карда шудаанд.

A.B.Badalov, G.K.Ruzmatova, D.Sharipov, H.A.Zoirov, M.Ch.Chamanova

THERMAL STABILITY AND THERMODYNAMIC PROPERTIES TETRAQIDROFTORIDS COBALT

Сведения об авторах

Бадалов Абдлухайр Бадалович, 1949г.р., окончил МХТИ им.Д.И.Менделеева (1970), профессор, доктор химических наук, декан факультета ХТиМ ТТУ им.М.С.Осими, автор более 260 научных трудов, область научных интересов – химическая термодинамика неорганических энергоёмких веществ. E-mail: badalovab@mail.ru

Рузматова Гульноз Камоловна, 1966 г.р., окончила ТГУ им. В.И.Ленина (1993), старший преподаватель кафедры «Общая и неорганическая химия», автор более 9 научных работ, область научных интересов – термодинамические свойства фторидов и гидрофторидов элементов IA группы.

Шарипов Дадо, 1944 г.р., окончил ЛГПИ (1966), кандидат химических наук, доцент, заведующий кафедры «Общая и неорганическая химия», автор более 70 научных работ, область научных интересов – термодинамические свойства фторидов и гидрофторидов s-элементов. E-mail: sharipov2@mail.ru

Зоиров Хусейн Абдурахманович, 1972 г.р. окончил ДГПИ им. К.Джураева (1994), кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры «Общая и неорганическая химия», автор более 30 научных работ, область научных интересов – синтез, термодинамические характеристики комплексных соединений молибдена (V).

И. Мирзоалиев, А.Н. Убайдуллаев

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЦЕССА ЦЕНТРОБЕЖНОЙ АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ТЕЛ ВРАЩЕНИЯ

В данной статье приведены основные закономерности процесса центробежной абразивной обработки поверхностей тел вращения. Для процесса центробежной абразивной наружных цилиндрических поверхностей выведены формулы для расчета погрешностей формул, а также сила резания. Для обработки шариков получены условия обеспечения равномерное трехосное вращения шариков, что позволят повисеть точности и формы.

Ключевые слова: абразив, сепаратор, притир, центробежная сила, абразивная обработка, сила резания, крутящий момент, зернистость абразива.

При центробежной абразивной обработке наружных цилиндрических поверхностей детали тел вращения (1) располагаются в пазах сепаратора (2) с возможностью вращения вокруг своей оси (рис.1).

Сепаратору сообщается вращательное движение с частотой ω , притиру (3) - одновременное вращательное движение с частотой $\omega_{пр}$, и возвратно-поступательное перемещение с частотой $\omega_{в.х.}$. При обработке прижим деталей к поверхности притира обеспечивается центробежными силами $F_{ц.с.}$.

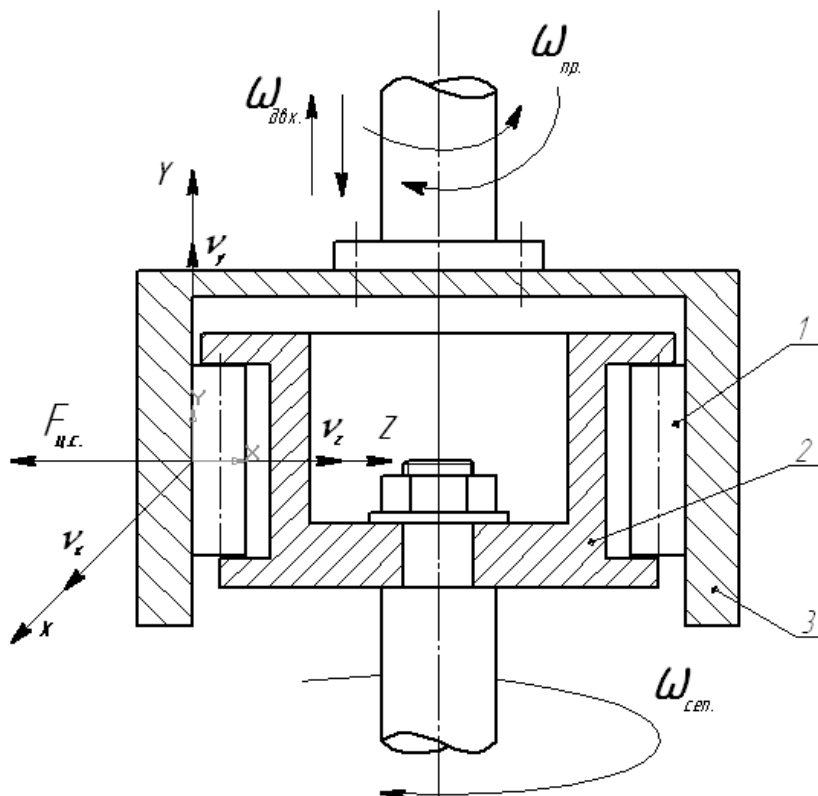


Рис. 1. Кинематическая схема процесса абразивной доводки наружных цилиндрических поверхностей.

Усилия прижима можно менять плавно бесступенчато, в больших пределах изменения частоты вращения сепаратора $\omega_{сеп}$. Скорость относительного скольжения “деталь-притир” будет одинакова по всей длине линии контакта.

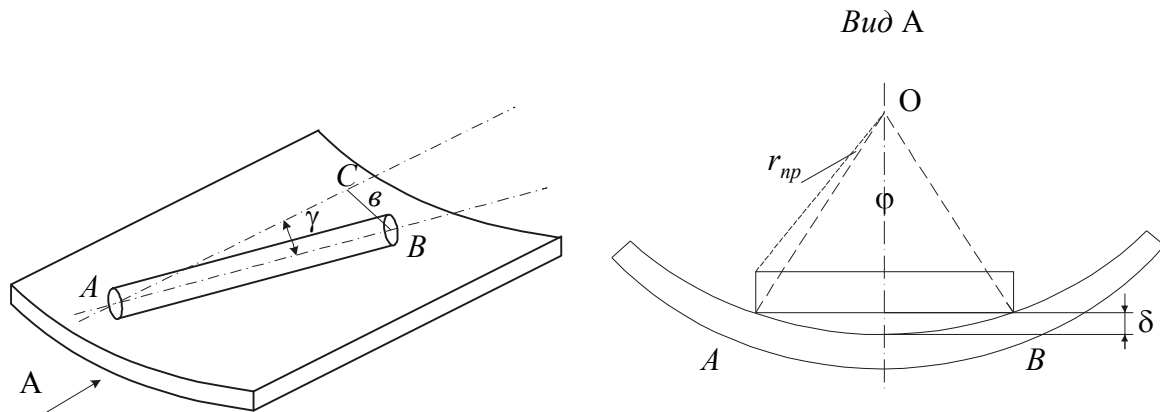


Рис. 2. Образование погрешности формы в виде выпуклости.

Исходя из динамики процесса, установлено критическое значение угловой скорости вращения деталей $\omega_{дет.кр}$, выше которого происходит смещение оси детали и возникновение погрешности формы в виде бочкообразности:

$$\omega_{дет.ед} < \frac{\omega_{дем}^2 (r_{np} - r_{дем}) \cdot f_{дем.нр} \cdot l_{дем}^2}{r_{дем}^2 \cdot \delta_{нр} \cdot (\omega_{нр} \pm \omega_{сен})}$$

где: $l_{дет}$ - длина детали; $\delta_{нр}$ - погрешность формы рабочей поверхности притира;

$f_{дем.нр}$ - коэффициент трения деталей с притиром; $r_{дем}, r_{нр}$ - радиусы детали и притира; $\omega_{дет.}, \omega_{нр.}, \omega_{сен}$ - угловые скорости вращения детали, притира и сепаратора.

При центробежной абразивной доводке (ЦАД) возможно образование выпуклости (рис.2) в виде сферы определенного радиуса (бочкообразность), образуемой на поверхностях деталей. Выпуклость образуется при положении детали в процессе обработки под определенным углом γ относительно образующей AC - поверхности притира.

$$\gamma = \arcsin \sqrt{\frac{8\delta \cdot r_{np}}{l^2}}$$

где δ - требуемое значение выпуклости; l - длина детали.

Исследование сил резания при центробежной абразивной обработке. При исследовании любого технологического процесса обработки деталей, основанного на резании, большое значение имеет изучение динамических характеристик процесса. Сила резания при центробежной абразивной обработке является следствием взаимодействия деталей с инструментом при их прижатии к нему и относительном перемещении по абразивной прослойке. В результате взаимодействия абразивных зерен с деталью происходит срезание мельчайшей стружки. Силы, развиваемые отдельными зернами, незначительны по величине. Вследствие массового микрорезания большим числом одновременно работающих зерен, силы резания могут достигать значительных величин.

Определение сил резания в зависимости от усилия притира деталей к инструменту и зернистости абразива позволяет рассчитать необходимую мощность привода, что важно при проектировании установок.

Нормальную составляющую силу резания можно подсчитать с достаточной степенью точности. Она равна центробежной силе, действующей на детали при вращении сепаратора. Касательную, составляющую силу резания, определяли путем определения крутящего момента на свободно вращающемся инструменте (рис.3). Инструмент удерживается от вращательного движения посредством эластичной веревки, один конец которой соединен в

точке A притира и имеет плечо R_l с центром вращения O , другой конец крепится посредством динамометра $Д$ в неподвижной опоре C . При вращении сепаратора инструмент удерживается и динамометр указывает силу натяжения веревки.

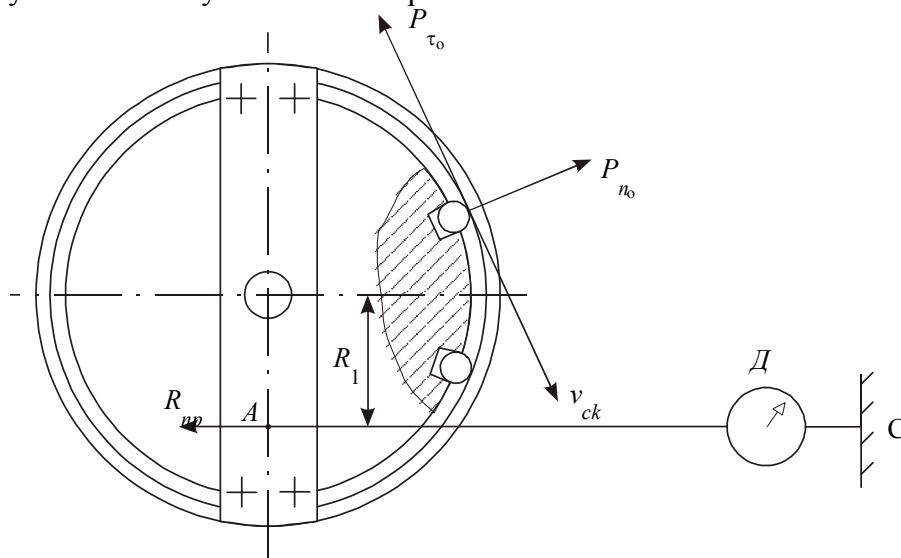


Рис. 3. Схема определения силы резания.

Крутящий момент, действующий на инструмент, при этом

$$M_{кр.пр.} = R_{np.} \cdot R_l,$$

где: $R_{np.}$ - сила натяжения веревки; R_l - плечо сила $R_{np.}$.

Касательная сила P_τ при этом равняется

$$P_\tau = \frac{M_{кр.пр.}}{R_{np.}}, \quad (1)$$

где: $R_{np.}$ - внутренний радиус инструмента.

Сила, приходящаяся на единицу длины, при обработке цилиндрической детали определяется по формуле

$$P_{\tau_{оц}} = \frac{M_{кр.пр.}}{R_{np.} \cdot n \cdot l_{дет}}, \quad (2)$$

где: $l_{дет}$ - длина обрабатываемой поверхности;
 n - количество одновременно обрабатываемых деталей.

При обработке шариков силу, действующую на один шарик, можно определить по формуле

$$P_{\tau_{ош}} = \frac{M_{кр.пр.}}{R_{np.} \cdot n_{ш}}, \quad (3)$$

где: $n_{ш}$ - количество одновременно обрабатываемых шариков.

Значение P_{no} - нормальная составляющая сила резания на единицу детали, можно рассчитать, как:

$$P_{no} = \frac{m_{дет} \cdot \omega_{сен}^2 \cdot (R_{np} - R_{дет})}{l_{дет}}. \quad (4)$$

Зависимость касательной - $P_{\tau 0}$ и нормальной - P_{n0} - составляющих сил резания при различных зернистостях абразива приведены в табл.

Таблица

Зависимость касательной и нормальной составляющих с сил резания при различных зернистостях абразива

	Зернистость абразива				
$P_{\tau 0}$, Н/м P_{n0} , Н/м	M1	M3	M7	M20	M40
20.6	1.72	1.72	2.58	3.44	3.44
46.5	5.17	6.02	6.83	8.6	9.46
82.7	6.88	10.3	12.9	13.7	15.5
129.3	8.43	14.8	17.2	18.9	21.5
186.2	10.32	18.9	21.5	24.0	27.5
253.4	12.04	23.9	30	30.1	33.5
331	15.67	27.5	34.4	35.3	39.5
419	18.9	31.8	36.1	40.4	46.5
517	25.8	36.1	41.2	46.5	53.3
625.9	36.1	40.4	43.8	53.4	60.2

График зависимости $P_{\tau 0}$ от значения P_{n0} и зернистости абразива для абразива зернистости M1 и M40 приведен на рис.4.

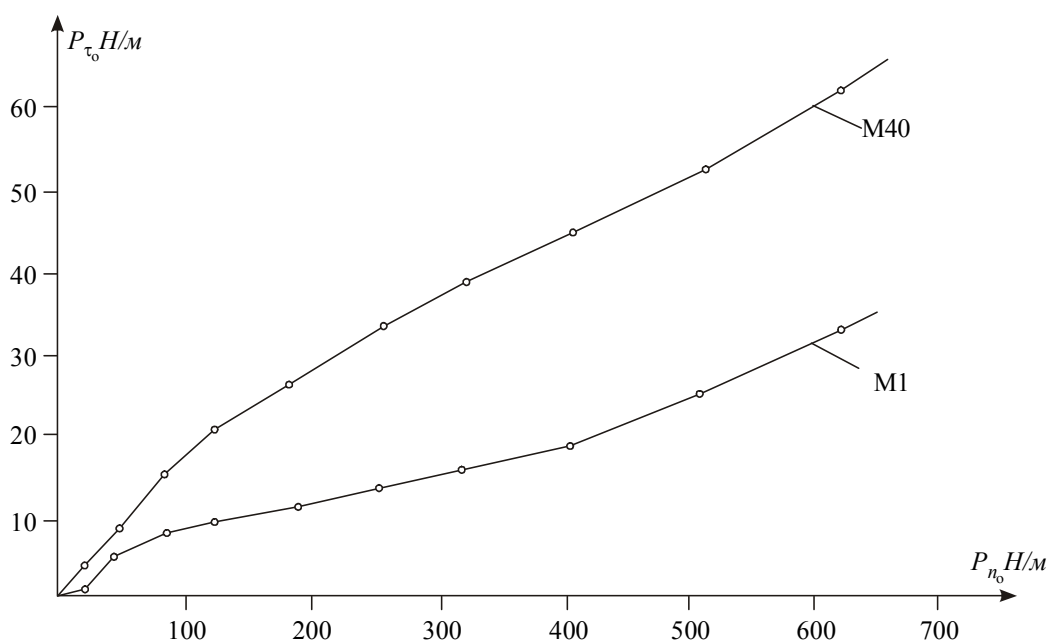


Рис.4. График зависимости касательной составляющей силы резания от значения нормальной силы резания и зернистости абразива.

Из анализа данных эксперимента, приведенных в таблице и на графике следует, что при возрастании зернистости абразива значение $P\tau_0$ для одного и того же значения P_{no} возрастает.

При увеличении зернистости абразива от 1 до 40 мкм. значение $P\tau_0$ -возрастает в среднем в 2 раза.

При возрастании P_{no} возрастает также $P\tau_0$ причем, если для абразива зернистости 1 мкм. отношение

$$\frac{P_{no}}{P_{\tau_0}} = 17,33, \text{ то для зернистости } 40; \frac{P_{no}}{P_{\tau_0}} = 10,39.$$

Центробежная абразивная обработка шариков. При кинематической схеме, показанной на рис.5. на шарики действуют следующие силы:

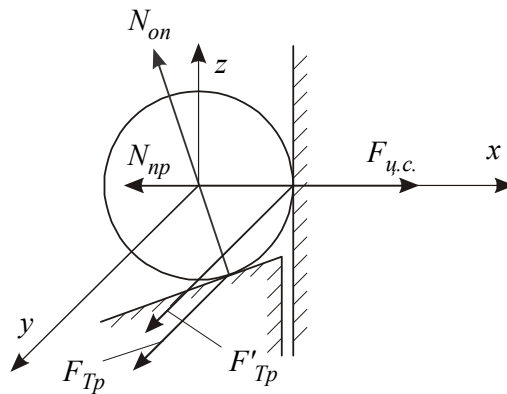


Рис. 5. Схема действия сил на шарик при центробежной абразивной шлифовке.

F_{yc} - центробежная сила действующая на шарик при вращении сепаратора;

F_{Tp} - сила трения шарика с сепаратором;

F'_{Tp} - сила трения шарика с сепаратором;

N_{on} - сила нормальной реакции в точке касания шарика с сепаратором;

N_{np} - сила нормальной реакции в точке касания шарика с инструментом.

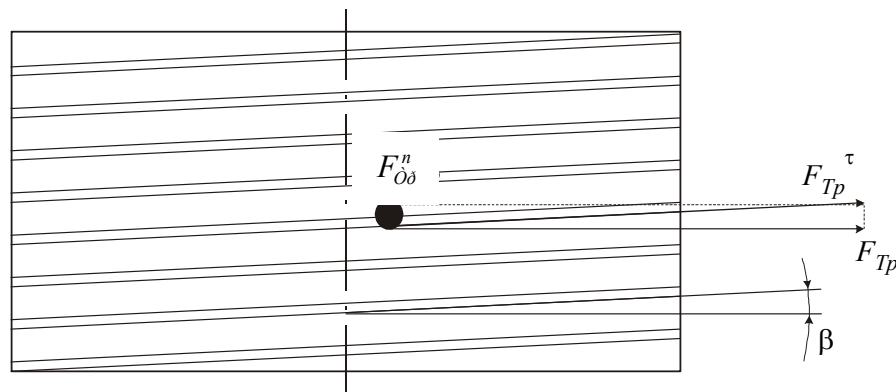


Рис. 6. Развернутая схема сепаратора.

Силу F_{Tp} - действующую на шарик, можно разложить на две составляющие: F_{mp}^n - действующих в направлении касательной к средней линии канавки и $F_{\dot{o}\dot{o}}^r$ - нормальной к канавке.

Изменение угла наклона β приводит к изменению соотношения сил $F_{\partial\partial}^{\tau}$ и F_{mp}^n , и соответственно, скорости перемещения шарика по канавкам.

При данной кинематической схеме, когда шарики расположены в спиральной канавке сепаратора и получают сложное движение, открывается возможность управлять соотношениями частот их вращения вокруг собственных осей. Частоты вращения шариков вокруг осей OZ, OY, OX соответственно равны:

$$\omega_z = \frac{(\omega_{cen} \pm \omega_{np}) \cdot r_{np}}{r_{\partial\partial}},$$

$$\omega_y = \frac{g_{\partial\partial,\partial}}{r_{\partial\partial}},$$

$$\omega_x = \frac{g_{\partial\partial}}{r_{\partial\partial}},$$

Таким образом, данная кинематическая схема позволяет при обработке шариков управлять частотой их вращения вокруг каждой из трех осей прямоугольной системы координат, что является фактором, повышающим точность обработки.

Рассмотрим схему обработки, при которой, каждого шарика обрабатывают в отдельности (рис 7).

Шарики помещаются в цилиндрических отверстиях, имеющих наклон в двух плоскостях: наклон с углом α в вертикальной плоскости и β в горизонтальной плоскости.

Обрабатываемые шарики 1 размещены в наклонных отверстиях 2 сепаратора 4. Инструмент 3 связан с реверсивным приводом вращения. Сепаратор 4 также имеет привод вращения. При вращении сепаратора 4 действующие центробежные силы $F_{ц.с}$, прижимая шарик к поверхности рабочего инструмента, создают силу трения F_{mp} , которая обеспечивает качения вокруг одной из его осей, наклон отверстий сепаратора 4 изменяет направление силы N_{on} , совместное действие которой с силой трения F_{mp} создает момент пары сил, приводящих во вращение шарик вокруг двух других его осей. На обрабатываемое изделие действуют силы: центробежные – $F_{ц.с}$, трение с поверхности притира – F_{mp} , N_c - нормальная сила пржима к стенке сепаратора, F_{cen} - трение о сепаратор, G – сила тяжести.

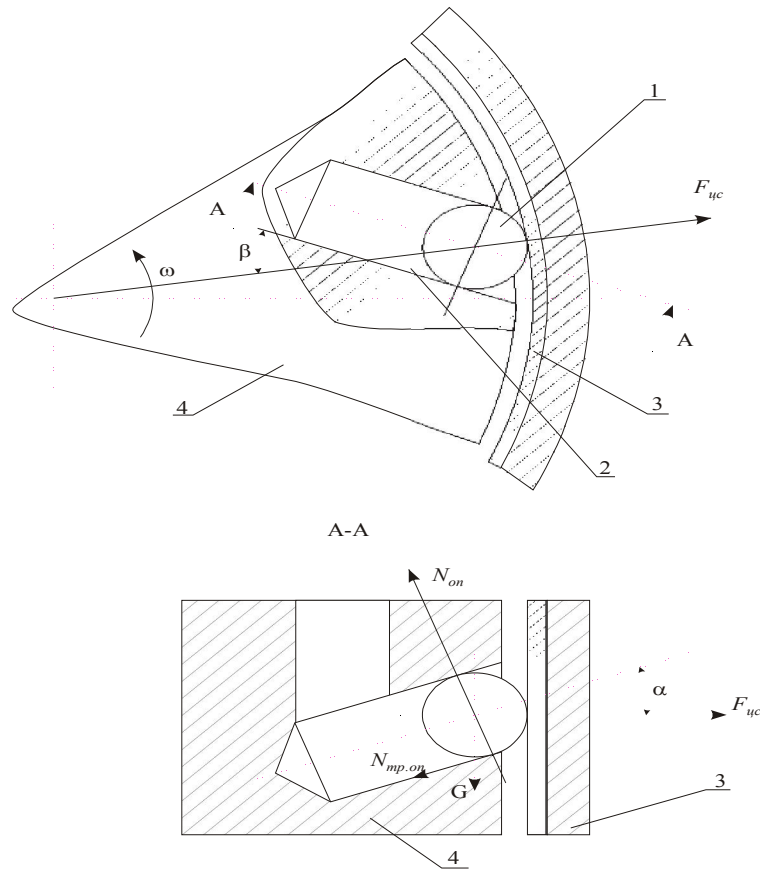


Рис. 7. Схема обработки шариков

Возможность равномерного вращения шариков вокруг своих осей создается при условии

$$\begin{cases} J_x \cdot \ddot{\varphi}_x = M_x \\ J_y \cdot \ddot{\varphi}_y = M_y \\ J_z \cdot \ddot{\varphi}_z = M_z \\ M_x = M_y = M_z, \end{cases}$$

где $J_y = J_x = J_z$ - моменты инерции шарика относительно осей X, Y, Z;

$\ddot{\varphi}_x, \ddot{\varphi}_y, \ddot{\varphi}_z$ - угловые ускорения вращения вокруг осей;

M_x, M_y, M_z - моменты сил, действующих на шарик.

Силы имеют следующие значения:

$$F_{u.c} = m_{\text{оар}} \cdot \omega_{\text{cen}}^2 (r_{\text{np}} - r_{\text{оар}}),$$

$$N_{\text{np}} = F_{\text{np}},$$

$$F_{\text{mp.np}} = f_{\text{np}} \cdot N_{\text{np}} = f_{\text{np}} \cdot \omega_{\text{cen}}^2 (r_{\text{np}} - r_{\text{оар}}),$$

$$N_{\text{cen}} = F_{\text{mp.np}} \cdot \cos \beta \cdot \sin \alpha,$$

где α, β углы наклона в вертикальной и горизонтальной плоскости,

r_{np} - радиус притира,

$r_{\text{шар}}$ - радиус шарика,

$$F_{\text{mp.cen}} = f_{\text{cen}} \cdot N_c = f_c \cdot F_{\text{mp}} \cdot \cos \beta \cdot \sin \alpha.$$

Равноосное вращение обеспечивается при условии

$$M_x = M_y = M_z:$$

$$M_z = (F_{mp.np} \cdot r_{шар} - F_{cen} \cdot r_{шар}) / \cos \alpha$$

$$M_y = F_{mp.cen} \cdot r_{шар} \cdot \sin \beta \cdot \sqrt{\cos^2 \beta + \sin^2 \alpha}$$

$$M_x = F_{mp.cen} \cdot r_{шар} \cdot \cos \beta \cdot \sqrt{\cos^2 \alpha + \sin^2 \beta}$$

Условие $M_x = M_y$ и $M_z = M_y$ выполняется при $F_{mp.np} = 1.4 F_{mp.cen}$

Условие $M_x = M_y$ выполняются при $\alpha = \gamma = 45^\circ$.

Таким образом, трехосное вращение при центробежной обработке создается при равных углах наклона отверстий, то есть $\alpha = \gamma = 45^\circ$ и оптимальным соотношением сил трения шарика о сепаратор и притир можно обеспечить подбором материалов.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

И. Мирзоалиев, А.Н. Убайдуллаев

ҚОНУНИЯТҲОИ АСОСИИ РАВАНДИ КОРКАРДИ МАРКАЗШИТОБИ АБРАЗИВИИ САТҲҲОИ МУДАВВАР

Дар ин мақола қонуниятҳои асосии раванди коркарди марказшитоби абразивии сатҳҳои мудаввар баррасӣ гардидааст. Барои раванди коркарди марказшитоби абразивии сатҳҳои цилиндрии беруна формулаҳо барои ҳисоби ҳамаи шакли беруна ва қувваи бурриш оварда шудааст. Барои коркарди саққоҷаҳо шарти мунтазам дар атрофии се тири координата ҷарҳзании онҳо оварда шудааст, ки имконият медиҳад шакли дақиқи онҳо ба банд бардошта шавад.

I.Mirzoaliev, A.N.Ubaidulloev

THE BASIC LAWS OF PROCESS OF CENTRIFUGAL ABRASIVE PROCESSING OF SURFACES OF BODIES OF ROTATION

Сведение об авторах

Мирзоалиев Исроил - кандидат технических наук, заведующий кафедрой Технология машиностроения, мателлорежущие станки и инструменты. Контактный телефон: 919471476 (моб.).

Убайдуллоев Акрам Н. - кандидат технических наук, доцент кафедры Технология машиностроения, мателлорежущие станки и инструменты. Контактный телефон: 918619087 (моб.).

АНАЛИЗ ПОТЕРИ ТЕПЛА ЧЕРЕЗ ДНИЩА АЛЮМИНИЕВЫХ ЭЛЕКТРОЛИЗЕРОВ

Из-за дефицита теплоизоляционных кирпичей и целью их экономии в ГУП ТАЛКО при кладке цоколя алюминиевых электролизеров используется шамотный «бой». Высокая температура днища электролизеров с использованием шамотного «боя» свидетельствует о больших потерях тепла через днища электролизеров. Поэтому возникала необходимость определения потери тепла через днища электролизеров, цоколь которых выполнен как по проекту, так и в виде «боя».

Ключевые слова: теплоизоляционные кирпичи, электролизер, шамотный «бой», потери тепла, теплообмен, коэффициент теплопроводности, подина.

По проекту цоколь алюминиевых электролизеров формируется из четырех рядов легковесного теплоизоляционного кирпича и двух рядов шамотных кирпичей. Средняя температура середины днища таких действующих электролизеров не должна превышать 150°C. Это свидетельствует о том, что в подине электролизеров нет разрушения.

В течение почти 10 лет при кладке цоколя алюминиевых электролизеров ГУП ТАЛКО использовались шамотный «бой». Использование шамотного «боя» было вызвано дефицитом теплоизоляционных кирпичей и экономией последних. В период 1995-2005 гг. почти у 55% электролизеров цоколь был заделан из шамотного «боя».

Замеры температуры днища подобных электролизеров показали, что температура в середине днища превышает 150°C, а сортность металла является высокой. Поэтому нет основания, считать, что подина разрушена. Высокая температура днища электролизеров с использованием шамотного «боя» свидетельствует о больших потерях тепла через днища электролизеров. Поэтому возникала необходимость определения потери тепла через днища электролизеров, цоколь которых выполнен как по проекту, так и в виде «боя».

Температура днища электролизеров измерялась согласно методике МВИ 74-008-89, разработанной ВАМИ.

Как известно, потери тепла (Q) конструктивными элементами электролизера происходят двумя путями: конвекцией ($Q_{\text{кон.}}$) и излучением ($Q_{\text{изл.}}$). Потери тепла конвекцией вычисляются по формуле:

$$Q_{\text{кон.}} = 1,163 \cdot F \cdot K \cdot 0,135 \cdot \lambda \sqrt[3]{g\beta \cdot l \Delta t / \nu^2} \cdot \Delta t \cdot \tau, \quad (1)$$

где F - поверхность теплообмена, м²; K - коэффициент, указывающий направленность отдачи тепла поверхностью (вверх или вниз). Для поверхности обращенной вверх $K=1.30$, а для поверхности, обращенной вниз, $K=0.70$, а в остальных случаях $K=1.0$.

Обозначим: $K_1 = 0.135 \cdot \lambda \sqrt[3]{g\beta \cdot l \Delta t / \nu^2}$ и $K_2 = \sqrt[3]{\Delta t} \cdot \Delta t$,

где λ - коэффициент теплопроводности воздуха, Вт/м·К; g - ускорение свободного падения, м/сек²; β - коэффициент объемного расширения воздуха, 1/К; l - длина поверхности (ребра), м.; ν - кинематическая вязкость воздуха, м²/сек.; Δt - разность температуры поверхности и окружающей среды, °C; τ - коэффициент, указывающий время отдачи тепла, сек (ч).

Вышеуказанные физико-химические свойства воздуха берутся из литературы [1-4]. С учетом ввода коэффициентов K_1 и K_2 формулу (1) можно записать:

$$Q_{\text{кон.}} = 1,163 \cdot F \cdot K \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \tau, \text{ Вт.}$$

Потери тепла излучением определяются по формуле:

$$Q_{\text{изл.}} = 1.163 \cdot F \cdot C_0 \cdot E_n \cdot \varphi_c [(T_{\text{п}}/100)^4 - (T_{\text{в}}/100)^4], \text{ Вт,}$$

где F - поверхность теплообмена, м²; C_0 - коэффициент лучеиспускания абсолютно черного тела, 5.76 Вт/м²·К⁴; E_n - приведенная степень черноты тела; φ_c - коэффициент облученности

окружающего пространства; T_n и T_v – соответственно температура теплоотдающих поверхностей и окружающей среды (воздуха), К.

Данные об E_n приведены в справочнике [2]. Коэффициент φ_c зависит от геометрии поверхностей и их взаимного размещения в пространстве. Для одноименных поверхностей однопольных электролизеров величина φ_c одинакова и постоянна. Более подробно методика расчета φ_c приведена в работах [1,2,4].

Сначала, после замера температуры поверхности днища (140 точек), определялась средняя температура поверхности ($t_{cp.}$) по уравнению:

$$t_{cp.} = \sum_{i=1}^n \sum t_{nj}^o : m/n,$$

где t_{nj}^o – температура поверхности в j -ой точке, °С; m – количество точек; n – количество замеров.

Затем рассчитывались значения коэффициентов K_1 и K_2 . Вычисленные $Q_{кон.}$ и $Q_{изл.}$ и другие величины приведены в таблице.

Как видно из таблицы, разница в потерях тепла между электролизерами с проектным цоколем и цоколем, выполненным из шамотного «боя», составляет 117748 кВт/час. Затем вычислялось понижение температуры на границе металл/подина для ванн, цоколь которых выполнен из шамотного «боя», по формуле:

$$Q' = m_{Al} \cdot C_{Al} \cdot \Delta t,$$

где Q' – разница в потерях тепла, кВт/час; m_{Al} – масса жидкого алюминия в шахте электролизера, кг (для ванн типа С-160, масса жидкого алюминия составляла 22880 кг); C_{Al} – удельная теплоемкость жидкого алюминия, кВт/кг·К; Δt – понижение температуры на границе металл/подина, °С и

$$\Delta t = Q'/m_{Al} \cdot C_{Al} = 117748/22880 \cdot 0.244 = 21^\circ\text{C},$$

то есть температура на границе жидкого металла/подина понижается на 21°С.

Разница в потерях тепла $Q'=117748$ кВт/час эквивалентна току:

$$J = Q'/V_{гр} = 117748 \cdot 10^3 : 3600/4.12 = 7939 \text{ А или } 7.94 \text{ кА},$$

где J – сила тока, А; $V_{гр}$ – греющее напряжение электролизера, В (определяется из электрического баланса электролизера).

Число 3600 – количество секунд, соответствующих 1 – часу.

Сила тока в 7.94 кА компенсирует бесполезные потери тепла через днища ванн, цоколь которых выполнен из шамотного «боя».

В табл. 2 приведены технологические параметры, а также частота «вспышек» действующих электролизеров, цоколь которых выполнен по двум вариантам. Как видно из таблицы, частота «вспышек» в ваннах с цоколем из «боя» почти в два раза больше, чем у проектных. Это связано с большими потерями тепла в ваннах с непроектным цоколем.

Литература

1. Криворученко В.В., М.А. Коробов. Тепловые и электрические балансы алюминиевых электролизеров. –М.: Металлургиздат, 1963.
2. Справочник металлурга по цветным металлам. Производство алюминия. Под редакцией Баймакова Ю. В. -М.: Металлургия, 1971.
3. Энергетические балансы алюминиевых электролизеров ТадаЗа, отчет (заключительный) КазПи, 1980.
4. Кутателадзе С.С., В.М. Боришанский. Справочник по теплопередаче. –М.: Госэнергоиздат, 1959.

ТАЛКО Менеджмент ЛТД.

А. Муродиён

**ТАҲЛИЛИ ГАРМИГУМКУНӢ АЗ ТАГИ
ЭЛЕКТРОЛИЗЕРҲОИ АРЗИЗӢ**

Аз сабаби камчинии хиштҳои ба гармӣ устувор ва бо мақсади сарфаи онҳои дар КВД ТАЛКО барои пояи электролизерҳои алюминӣ (арзизӣ) гилбӯтаи пухта истифода карда мешавад. Дар ин ҳолат ҳарорати баланди таги электролизерҳои арзизӣ аз мавҷудияти гармигумкунии хеле зиёд шаҳодат медиҳад. Дар мақола масъалаи муайян намудани гармигумкунии аз таги электролизерҳои арзизӣ, ки пояшон мувофиқи лоиҳа ва гилбӯтаи пухта сохта шудаанд, мавриди тадқиқ қарор дода шудааст.

A.Murodien

**THE ANALYSIS OF LOSS OF HEAT THROUGH THE BOTTOMS ALUMINIUM
ELECTROLYZERS**

Сведения об авторе

Асрори Муродиён – кандидат технических наук, доцент. Автор более 50 научных работ и учебника для студентов технических вузов.

М.А. Балаев, В.Д. Абулхаев, И.Н. Ганиев, Х.Х. Назаров

СИНТЕЗ И НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА СПЛАВОВ И СОЕДИНЕНИЙ СИСТЕМЫ Gd – Sb

В работе приводятся результаты синтеза и исследования электрофизических свойств (удельного электросопротивления и термо-э.д.с.) сплавов соединений системы Gd – Sb при комнатной температуре. В качестве исходных компонентов для синтеза сплавов использованы гадолиний марки ГдМД-2 (чистота 99.98 мас.%) и сурьма марки Су-18 (чистота 99.99 мас.%).

Ключевые слова: диаграмма состояния, система Gd – Sb, сплавы и соединения, электрофизические свойства, удельное электросопротивление, термо-э.д.с.

Диаграмма состояния системы Gd – Sb ранее была исследована в полном диапазоне концентраций методами дифференциального термического, рентгенофазового и металлографического анализов [1]. Установлено образование в системе соединений Gd_5Sb_3 , Gd_4Sb_3 , и GdSb.

Соединения Gd_5Sb_3 и Gd_4Sb_3 при 1913 и 2043 К 1083 ± 15 К, соответственно плавятся инконгруэнтно. Самым тугоплавким соединением системы является GdSb, плавящийся при 2403 К конгруэнтно. При этом GdSb при 2113 К проявляет полиморфизм.

Из обзора научной литературы следует, что в основном изучены некоторые физико-химические свойства соединений GdSb и Gd_5Sb_3 [2]. Свойства сплавов системы Gd – Sb, в частности электрофизические свойства, практически не исследовались.

Целью работы явились синтез и исследование электрофизических свойств (удельного электросопротивления и термо-э.д.с.) сплавов соединений системы Gd – Sb при комнатной температуре.

В качестве исходных компонентов для синтеза сплавов использовали гадолиний марки ГдМД-2 (чистота 99.98 мас.%) и сурьму марки Су-18 (чистота 99.99 мас.%).

Сплавы системы получали следующим образом. Рассчитанные количества порошков исходных компонентов смешивали, спрессовывали в штабик и помещали в герметичный молибденовый тигель. Затем тигель с образцом медленно нагревали (со скоростью 5 К/мин) в среде гелия марки ВЧ. Оптимальные температуры синтеза сплавов составляли:

Sb, ат.%	1-25	30-37.5	42.86-45	50-65	70 -80
T, К	1223	1573	1623	1373	873

Сплавы, содержащие более 80 ат.% Sb, получали непосредственно сплавлением исходных компонентов. Средняя продолжительность времени выдержки сплавов при указанных температурах составляла 2-4 ч.

Полученные сплавы и соединения подвергали аттестации методами рентгенофазового (РФА), металлографического анализов, а также измерением плотности. РФА соединений проводили на дифрактометре типа ДРОН-2, а металлографический анализ на приборе «Neofot – 21». Микротвердость кристаллов измеряли на приборе ПМТ-3. Плотность соединений измеряли пикнометрическим методом по стандартной методике.

Удельное электросопротивление (ρ) и термо-э.д.с. (α) сплавов и соединений измеряли на установке, разработанной нами четырехконтактным способом. При этом относительная погрешность измерения удельного электросопротивления составляла $\pm 2.5\%$, а термо-э.д.с. $\pm 2\%$.

Подтверждены данные [1] об образовании в системе Gd – Sb трех соединений, кристаллизующихся, по данным РФА, в двух сингониях – гексагональной и кубической.

(табл. 1.). Следует отметить, что нами не установлено образование в указанной системе соединения $GdSb_2$, о котором сообщается в [1].

Как видно из таблицы, наблюдается близость значений экспериментально определенной и рентгеновской плотности.

Среди соединений системы Gd - Sb самыми твердыми оказались кристаллы Gd_4Sb_3 .

Результаты исследования удельного электросопротивления и термо-э.д.с. соединений системы Gd - Sb приведены в табл. 2, из которой следует, что по электропроводности соединения системы Gd - Sb занимают промежуточное положение между проводниками и полупроводниками. Так, их электропроводность на порядок меньше электропроводности чистого гадолиния ($1.47 \cdot 10^{-6} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$ [3]) и на два порядка меньше электропроводности известных проводников – меди, серебра и алюминия ($6.45 \cdot 10^7$, $6.8 \cdot 10^7$, $4.0 \cdot 10^7 \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$ [4]). Среди соединений системы Gd - Sb наибольшим значением электропроводности обладает $GdSb$. С нашей точки зрения, это объясняется усилением делокализации электронов в $GdSb$ за счет роста в структуре доли металлической связи Gd – Gd.

Таблица 1

Кристаллохимические параметры соединений системы Gd – Sb

Соединения	Сингония	Структурный тип	Параметр элементарной ячейки, $\pm 0.0005 \text{ нм}$.		
			а	в	с
Gd_5Sb_3	гексагон.	Mn_5Sb_3	0.8970	-	0.6326
Gd_4Sb_3	кубич.	анти- Th_3P_4	0.9220	-	
Gd Sb	кубич.	NaCl	0.612	-	
Соединения	Плотность, кг/м^3		Микротвердость, МПа		
	пикнометрическая	рентгеновская			
Gd_5Sb_3	8720	8725	5100 $\pm$ 150		
Gd_4Sb_3	8472	8474	5250 $\pm$ 200		
Gd Sb	7769	7774	1200 $\pm$ 180		

Таблица 2

Электрофизические свойства соединений системы Gd-Sb при комнатной температуре

Соединения	$\rho \times 10^6$, $\text{Ом} \cdot \text{м}$	$\sigma^* \times 10^{-5}$, $\text{Ом}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$	$-\alpha$, мкВ/К
Gd_5Sb_3	10.65	0.93896	11.6
Gd_4Sb_3	8.24	1.21359	10.8
GdSb	0.78	12.82051	6.8

Примечание: *электропроводность ($\sigma = 1/\rho$).

Результаты исследования концентрационной зависимости электрофизических свойств сплавов системы Gd - Sb представлены на рисунке. Максимум на кривой концентрационной зависимости удельного электросопротивления приходится на Gd_5Sb_3 , а в диапазоне 37.5-50 ат.% Sb, в точках соответствующих составам Gd_4Sb_3 и $GdSb$ наблюдаются изломы. Кривая концентрационной зависимости термо-э.д.с. и микротвердости сплавов (рис.б, в) в точках, соответствующим соединениям системы Gd - Sb, также испытывает изломы.

Таким образом, соединения системы Gd - Sb на кривых концентрационных зависимостей электрофизических свойств проявляются в виде экстремальных точек, что соответствует общим принципам физико-химического анализа [5].

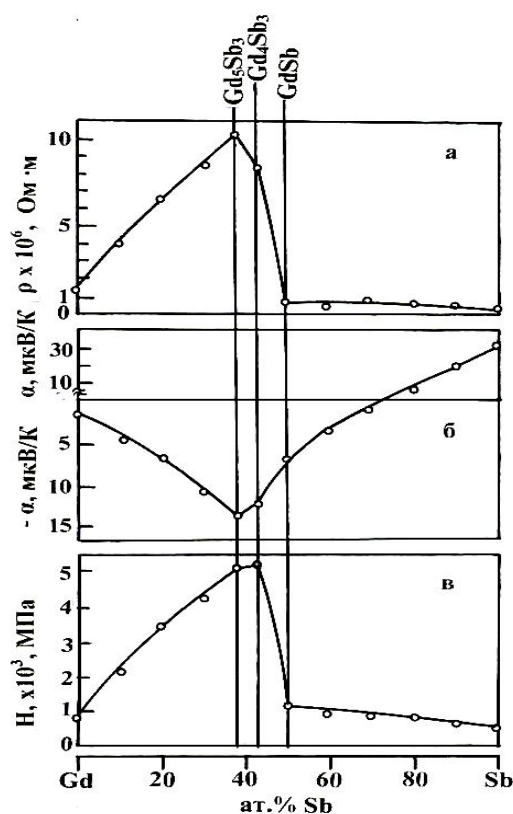


Рис. Концентрационные зависимости удельного электросопротивления (а), термо-э.д.с. (б) и микротвердости (в) сплавов системы Gd-Sb.

Литература

1. Бурнашев О.Р. Дисс. на соиск. уч степени канд. хим. наук. Душанбе, 1981, 183 с.
2. Абулхаев В.Д. Дисс. на соиск. уч степени канд. хим. наук. Душанбе, 1984, 192 с.
3. Савицкий Е.М., Терехова В.Ф. Металловедение редкоземельных металлов. - М.: Наука, 1975, 270 с.
4. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 1981, 678 с.
5. Аносов В.Я., Озерова М.И., Фиалков Ю.Я. Основы физико-химического анализа. - М.: Наука, 1976, 503 с.

Институт химии им. В.И.Никитина АН Республики Таджикистан

М.А. Баласв, В.Д. Абулхаев, И.Н. Ғаниев, Х.Х. Назаров

СИНТЕЗ ВА БАЪЗЕ ХОСИЯТҲОИ ХҶЛАВУ ПАЙВАСТАГИҲОИ СИСТЕМАИ Gd – Sb

Дар мақола натиҷаҳои синтез ва тадқиқи хосиятҳои электрофизикии (муқовимати электрикии хос ва қ.э.х. ҳароратӣ) ҳулаву пайваستاгиҳои системаи Gd – Sb ҳангоми ҳарорати мӯътадили ҳонагӣ оварда шудаанд. Ба сифати маводи синтезшаванда гадолинии тамғаи ГдМД-2 (тозагӣаш 99.98 мас.%) -и сурмаи тамғаи Су-18 (тозагӣаш 99.99 мас.%).

**SYNTHESIS AND SOME PROPERTIES OF ALLOYS AND COMPOUND SYSTEMS
GD – SB**

Сведения об авторах

Балаев Мухамадшо Ахтамович – старший преподаватель кафедры «Электроснабжение» ТТУ.

Абдулхаев Владимир Джалолович – доктор химических наук, профессор, заместитель директора Института химии АН РТ.

Ганиев Иззатулло Наврузович – 1948г.р., окончил Казанский химико-технологический институт (1970г.). Доктор химических наук, профессор, академик Академии наук Республики Таджикистан, лауреат Государственной премии РТ в области науки и техники имени Абуали ибни Сино, Заслуженный работник РТ. Автор 6 монографий, более 400 научных статей и сообщений, около 50 изобретений. Под его руководством защищены 4 докторские и 30 кандидатские диссертации.

Назаров Хайрулло Холназарович – кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Общетехническая технология» Таджикского энергетического института.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ СТРУКТУРАМИ ГАЗООБРАЗНОГО, ЖИДКОГО И ТВЕРДОГО СОСТОЯНИЙ ВЕЩЕСТВ

В статье показана, что информация о будущих свойствах веществ закладывается уже в газообразном состоянии в виде генов - структурированных единиц наследственности, которые при конденсации передаются в жидкое, а затем в твёрдое состояние. Данный факт подтверждает генетическую взаимосвязь между структурами различных агрегатных состояний веществ.

Ключевые слова: газообразное, жидкое и твердое состояния, вода, наследственность, неподеленные пары, алканы, генетическая взаимосвязь.

Реальные многокомпонентные системы характеризуются наличием иерархии структур, генетически обусловленных однообразием свойств в газообразном, жидком и твердом состояниях. Изучение сохранения в газах и жидкостях наследственной структуры, аналогичной структуре твердых веществ, относится к числу принципиальных вопросов. Ниже, на примере образования молекул воды, некоторых металлов и их соединений покажем существование генетической взаимосвязи между газообразным, жидким и твердым состояниями.

Как известно, вода является важнейшим веществом, входящим в состав почти всех представителей живой и неживой природы. Под ее действием образуются растворы с неорганическими и органическими солями, кислотами, основаниями, соединениями и др., что обусловлено электронным строением молекулы воды. Электронная конфигурация молекулы воды (пространственное распределение электронных пар и конфигурация зарядов) установлена методом молекулярных орбиталей [1, 2]. Она состоит из четырех себе подобных частиц H_2O – структурированных единиц наследственности [3] и кристаллизуется в гексагональной форме с тетраэдрической координацией и координационным числом, равным четырём (рис.1). Полностью соответствует формуле H_2O лишь вода, находящаяся в парообразном состоянии. В свою очередь, эта структурированная единица H_2O образуется из ионов O^{2-} и $2H^+$ (рис.2). Она содержит 8 валентных электронов: 6 из них располагаются на внешней электронной оболочке атома кислорода ($2s^2 2p^4$) и два ($1s$) – на оболочке атомов водорода. Молекула воды является полярной и с электрическим диполем из-за того, что на своих противоположных концах имеет равные по величине и разные по знаку заряды: $+3e$ и $-3e$. Сумма диполей двух полярных связей H^+-O^{2-} , расположенных под углом 104.5° , друг другу дают дипольный момент в 1.87Д [4]. Такое строение молекулы воды позволяет ей образовывать до четырёх водородных связей с соседними молекулами. При этом в двух связях молекула выступает как донор, а в двух – как акцептор протона [5-7].

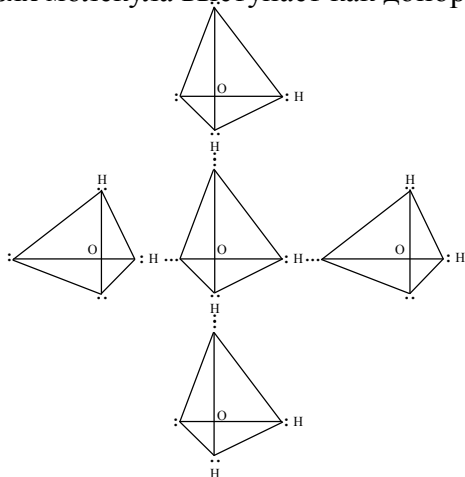


Рис. 1. Схема образования молекулы воды из структурированной единицы наследственности H_2O .

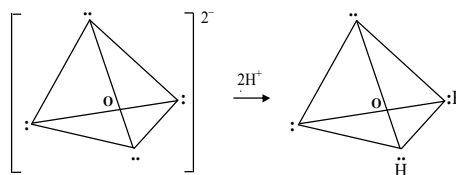


Рис. 2. Схема образования структурированной единицы наследственности H_2O .

Оказалось [5, 6], что молекуле воды присущи две неподеленные пары электронов, наибольшая электронная плотность которых отмечается на орбиталях противоположной от протонов стороны. Эти неподеленные пары создают в молекуле воды два полюса с отрицательными зарядами, и распределение электронной плотности заряда по молекуле воды происходит анизотропно [5-7]. Такое явление придаёт свойствам жидкой воды анизотропность, характерную кристаллическим веществам, так как в диапазоне температур от 0 до 100°C она может находиться в пяти различных состояниях [8-10]. Отсюда следует, что жидкая вода – это «жидкий» кристалл, унаследовавший структуру твёрдого льда. Подтверждением данного вывода могут служить представления, развитые в работах [8, 9], что в жидкой воде существуют гигантские ассоциаты (кластеры) $(\text{H}_2\text{O})_n$ с $n = 1-4000$, составляющие её структуру. Концентрация мономерной формы в виде структурированной единицы $(\text{H}_2\text{O})_n$ с $n = 1$ при 25°C в жидкой воде составляет 0.0036 моль/л [8]. Не лишним будет отметить, что структура воды в живых организмах приближается к структуре переохлажденной воды, то есть льда [11]. Вода в зависимости от своего состояния способствует образованию сложных структур белков и нуклеиновых кислот, присоединяясь в виде жидких кристаллов к биологическим сополимерам. Это подтверждает ещё раз, что жидкая вода – это есть жидкий кристалл, сохраняющий внутреннюю структуру твердых веществ при плавлении. Таким образом, мы видим генетическую взаимосвязь различных агрегатных состояний воды между структурированными единицами наследственности H_2O , образовавшимися в газообразном состоянии и населяющими её жидкое и твёрдое состояния.

Для доказательства аналогичного явления среди металлов обратимся к уже известным в литературе сведениям [4]. Перегретые пары многих металлов состоят из двухатомных молекул, наподобие Li_2 , K_2 , Na_2 , с ковалентной связью. При температуре же их конденсации в жидкости обнаруживаются, помимо двухатомных молекул, димерные молекулы типа Li_4 и более сложные молекулярные ассоциаты - кластеры. Когда кластер разрастается до критических размеров, то есть зародышей, при этом молекулярные орбитали делокализуются и появляются центры кристаллизации, и вещество полностью превращается в кристалл.

Рассматривая вопрос о полярности связей в молекулах, можно привести в качестве примера ионное соединение NaCl с дипольным моментом $\sim 9\text{Д}$ [4], которое обнаруживается лишь в сильно нагретых газах. Однако и в таких условиях эти газы содержат много димерных, тетрамерных, кластерных образований (Na_2Cl_2 , Na_4Cl_4 , Na_nCl_m и другие). При понижении температуры процесс кластерообразования приводит к конденсации газа в жидкость (расплав), который при переходе в твердое состояние кристаллизуется в кубической плотноупакованной форме, структурированной единицей которого является октаэдр (NaCl). Многие вещества органического и неорганического происхождения имеют подобное кристаллическое строение (металлы, интерметаллиды, промежуточные фазы и др.). Например, соединения, имеющие структурные типы NaCl : FeS , NiAs , CdI_2 , имеют также октаэдрические координации электронных конфигураций.

Причиной совместного существования атомов элементов, молекул, ионов или димерных, тетрамерных и многомерных кластеров в газообразном, жидком и твердом состояниях является аналогия энергетически устойчивого состояния генетического кода [3].

Известно, что сближение двух атомов инертного газа гелия He не приводит к образованию устойчивой молекулы He_2 из-за завершенности электронной устойчивой конфигурации. Однако это совсем не так. Возможность конденсации инертных газов свидетельствует о наличии небольших сил взаимодействия между их атомами. Природа сил, удерживающих вместе атомы инертных газов в газообразном, жидком и твердом состояниях, была объяснена Ф.Лондоном [4]. Узкий интервал существования всех инертных газов в жидком состоянии показывает, что силы, удерживающие эти атомы в кристалле, аналогичны силам, действующим в их жидкостях. Поэтому молекулы F_2 , Cl_2 , N_2 , P_4 или S_2 , S_4 , S_6 и S_8

могут взаимодействовать друг с другом только так, как это происходит между атомами инертных газов [4]. Алканы (C_nH_{2n+2}): метан, этан, пропан и бутан в нормальных условиях – газы; пентан и следующие алканы вплоть до $C_{20}H_{42}$ – жидкости, а $C_{21}H_{44}$ и высшие алканы – твердые вещества [12]. В них каждый атом углерода образует четыре тетраэдрически ориентированные ковалентные связи с другим атомом углерода либо с водородом, подтверждая существование передачи наследственных признаков структурированными единицами тетраэдрической конфигурации ($-CH_2-$) вне зависимости от агрегатного состояния. Молекулы этих веществ и газообразных ковалентных соединений сохраняют свою целостность и обособленность не только в газообразной фазе, но и в жидком, и твердом состояниях. Также установлено [13], что углерод испаряется в виде молекул C_2 , C_3 , C_4 , C_5 , C_6 , и C_7 . По последним данным [14], в масс-спектрах продуктов испарения углерода обнаружены стабильные кластеры C_n , где $n = 32, 44, 50, 58, 60, 70, 72, 78, 80, 82$ и др. Однако наиболее стабильными оказались кластеры C_{60} и C_{70} , которые отличаются высокой термической стабильностью до 1700 К. На наш взгляд, внутренняя структура стабильных кластеров углерода состоит из генов с тетраэдрической конфигурацией алмаза, как это показано в работе [3].

Исходя из вышеизложенного, следует, что информация о будущих свойствах веществ закладывается уже в газообразном состоянии в виде генов - структурированных единиц наследственности, которые при конденсации передаются в жидкое, а затем в твердое состояние. Данный факт подтверждает генетическую взаимосвязь между структурами различных агрегатных состояний веществ.

Литература

1. Зацепина Г.Н. Физические свойства и структура воды. -М.: МГУ им. Ломоносова, 1987, 172 с.
2. Грей Г. Электроны и химическая связь. М.: Мир, 1967, 234 с.
3. Джураев Т.Д., Газизова Э.Р., Хакдодов М.М. -Труды VII междунар. науч.-техн. симп. Наследственность в литейных процессах. -Самара: СамГТУ, 2008, с.299-304.
4. Пурмаль А.П., Розенберг Е.Л. Общая химия. -М.: Просвещение, 1978, 320 с.
5. Kollman P.A., Allen L.C. -J. Chem. Phys, 1969, 51, № 8, p.3286-3293.
6. Соколов Н.Д. Водородная связь. ЖВХО им. Д.И. Менделеева, 1972, № 3, с.299-308.
7. Haukins O., Moskoritz I.W., Stillinger F.H. - J. Chem. Phys, 1970, v.53, № 12, p.4544-4554.
8. Ермоленко В.И, Ермоленко Г.И. -Укр. хим. Журнал, 1977, 43, вып. 1, с.16-21.
9. Мицкевич Б.Ф., Сущик Ю.Я., Ермоленко В.И. Бериллий в зоне гипергенеза. Киев: наук. думка, 1977, 168 с.
10. Капустинский А.Ф. Журнал физ. химии. 1958, 32, № 7, с.1648-1657.
11. Макаров К.А. Химия и медицина. -М.: Просвещение, 1981, 150 с.
12. Roberts I.D., Caserio M.C. Basic principles of organic chemistry. Cauf. Inst. Tech. W.A. Bengamin, Inc. N.Y., Amsterdam, 1964, p.848.
13. Давыдов С.В. -Металлургия машиностроения, 2002, № 3 (6), с.17-20.
14. Золотухин И.В., Калинин Ю.Е., Сточной О.В. Новые направления физического материаловедения. Воронеж, Воронежский государственный университет, 2000, 360 с.

Таджикский технический университет им.акад. М.С.Осими

Т.Д. Чўраев, Э.Р. Газизова

**АЛОҚАИ ГЕНЕТИКИИ БАЙНИҲАМДИГАРИИ ҲОЛАТҲОИ ГАЗШАКЛӢ, МОЕЪГӢ
ВА САҲТИИ МОДДАҲО**

Дар мақола нишон дода шудааст, ки маълумот дар бораи хосиятҳои ояндаи моддаҳои аллакай дар шакли газмонандиашон ба намуди генҳо – воҳидҳои мутаҷалли ирсият бунёд ёфта, ҳангоми конденсатсия ба ҳолати мосӣ ва пас аз он ба ҳолати сахтӣ интиқол дода мешаванд. Ин воқеият мавҷуд будани алоқаи генетикии байниҳамдигарии ҳолатҳои гуногуни агрегатиҳои моддаҳои собит мезод.

T.D.Dzhuraev, E.R.Gazizova

GENETIC INTERRELATION BETWEEN STRUCTURES OF GASEOUS, LIQUID AND FIRM CONDITIONS OF SUBSTANCES

Сведения об авторах

Джураев Тухтасун Джураевич - 1945 г.р., окончил Таджикский государственный университет имени В.И.Ленина (1968), доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой «Металлургия цветных металлов» Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими, автор 250 научных работ. Область научных интересов - неорганическая и физическая химия, металлургия цветных металлов, неорганическая и физическая химия, металлургия цветных металлов, металлургическая термодинамика и наследственность в неорганической природе. E-mail: mcm45@mail.ru.

Газизова Элвира Рашитовна - 1980г.р., окончила Таджикский государственный национальный университет (2004), кандидат химических наук, ст. преподаватель кафедры «Металлургия цветных металлов» таджикского технического университета имени академика М.С.Осими, автор более 50 научных работ. Область научных интересов неорганическая и физическая химия, металлургия цветных металлов, металлургическая термодинамика и наследственность в неорганической природе E-mail: mcm45@mail.ru.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ВОЗДУХА НА РАСХОД ТОПЛИВА АВТОМОБИЛЕЙ

Аэродинамическое сопротивление воздуха оказывает значительное влияние на эксплуатационные свойства автомобилей. Данная работа посвящена установлению теоретической зависимости между расходом топлива в реальных условиях эксплуатации и аэродинамическим сопротивлением воздуха.

Ключевые слова: расход топлива, топливная экономичность, автомобиль, аэродинамическое сопротивление воздуха.

Расход топлива автомобилей в горных условиях является важнейшим экономическим показателем эксплуатации автомобильного транспорта. Разреженный воздух, крутые подъемы и спуски в специфических горных и высокогорных условиях Памира неблагоприятно сказываются на работе автомобиля. При этом ухудшается одно из важных эксплуатационных свойств автомобиля - топливная экономичность.

Известно, что суммарный расход топлива на движение автомобиля затрачивается на преодоление механических, тепловых и насосных потерь в двигателе Q_1 ; на преодоление сопротивления качению Q_2 ; аэродинамического сопротивления Q_3 ; механических потерь в трансмиссии Q_4 ; сил инерции автомобиля Q_5 ; подъемов и спусков Q_6 . Установлено, что при равномерном движении легкового автомобиля по горизонтальной дороге со скоростью 60 км/ч доля основных составляющих топливного баланса характеризуется следующими цифрами [1]: Q_1 - 66%; Q_2 - 13,5%; Q_3 - 10%; Q_4 - 10,5%, а при движении со скоростью 100 км/ч – соответственно Q_1 - 45%; Q_2 - 20%; Q_3 - 26%; Q_4 - 9%.

Как видно, из приведенных данных, в случае движения автомобиля с высокой скоростью значительная часть энергии затрачивается на преодоление сопротивления воздушной среды. Так, при увеличении скорости с 60 км/ч до 100 км/ч (1,67 раз) доля расхода топлива на преодоление аэродинамического сопротивления увеличился в 2,6 раза. Подсчитано, что для увеличения максимальной скорости автомобиля на 8 км/ч потребуется прирост мощности двигателя в 62 кВт или уменьшение C_x - коэффициента аэродинамического сопротивления на 15%. От величины C_x в прямой зависимости находится количество расходуемого им топлива. Значение C_x для лучших образцов современных автомобилей составляет величину порядка 0,28-0,25. Например, величина C_x для автомобиля ВАЗ-2107 составляет 0,46.

Вместе с тем, нельзя утверждать, что аэродинамическое сопротивление воздуха играет важную роль лишь при больших скоростях. Оценка скорости, при которой роль аэродинамического сопротивления действительно становится важной, осуществляется с помощью, так называемой переходной скоростью. Это скорость установившегося движения, при которой сила аэродинамического сопротивления равна силе трения качения [2].

В улучшении аэродинамических качеств автомобиля заложен значительный резерв снижения расхода топлива [3]: при снижении коэффициента аэродинамического сопротивления воздуха для легковых автомобилей от 0,5 до 0,3 расход топлива уменьшается на 15%.

В процессе эксплуатации автомобилей необходимо стремиться к уменьшению аэродинамического сопротивления воздуха и лобовой площади автомобиля. Так, поднятые ночью убирающиеся фары увеличивают силу сопротивления воздуха на 10%, открытые окна - на 5%, установленные грязезащитные фартуки на всех колесах - на 3%, багажник на крыше - на 10-12%, наружные зеркала заднего вида - 5-7%, широкопрофильные шины - на 2-4%, антенна - на 2%, открытый люк в крыше - на 2-5%. С другой стороны есть ряд деталей, применение которых позволяет уменьшить аэродинамическое сопротивление. Так, установка

на колеса гладких колпаков снижает его на 3%, замена выступающих дверных ручек на оптимизированные в аэродинамическом смысле - утопленные также несколько снижает силу сопротивления воздуха.

Отсюда следует, что аэродинамическое сопротивление оказывает значительное влияние на расход топлива и установление закономерности этого влияния в реальных условиях эксплуатации имеет теоретическое и практическое значения. Данная работа посвящена установлению теоретической зависимости между расходом топлива и аэродинамическим сопротивлением.

Между эксплуатационным расходом топлива Q_s и удельным расходом топлива g_e существует следующая зависимость [4]:

$$Q_s = \frac{g_e N_e}{36V\rho_T}, \text{ л/100км.} \quad (1)$$

В указанном выражении g_e в г/кВт.ч, N_e в кВт, V в м/с.

В процессе движения подвижного состава эффективная мощность двигателя затрачивается на преодоление сил сопротивления движению. Определим эффективную мощность двигателя из уравнения мощностного баланса:

$$N_e = \frac{N_d + N_B + N_H}{\eta_{mp}} = \frac{(P_d + P_B + P_H)V}{1000 \cdot \eta_{mp}}. \quad (2)$$

Подставив найденное значение эффективной мощности двигателя (2) в выражение путевого расхода топлива (1) получим уравнение расхода топлива:

$$Q_s = \frac{g_e}{36V\rho_T\eta_{mp}}(N_d + N_B + N_H) = \frac{g_e}{36000\rho_T\eta_{mp}}(P_d + P_B + P_H). \quad (3)$$

В этом выражении мощность в кВт, скорость в м/с, сила в Н.

В свою очередь: $P_d = P_K + P_{\Pi}$ – сила сопротивления дороги; P_K – суммарная сила сопротивления качению колес автомобиля: $P_K = G_a f \cos \alpha$, P_{Π} – сила сопротивления подъему: $P_{\Pi} = G_a \sin \alpha$; α – угол наклона плоскости дороги к горизонтальной плоскости; P_B – сила сопротивления воздуха: $P_B = 0,5 C_x \rho_g F V^2$, где C_x – коэффициент аэродинамического сопротивления, F – лобовая площадь автомобиля (площадь Миделя) м²; V – скорость автомобиля, м/с; P_H – сила сопротивления разгону: $P_H = m_a \delta_{ep} j = m_a \delta_{ep} \frac{dV}{dt}$, где m_a – масса автомобиля; δ_{ep} – коэффициент учета вращающихся масс. Скорость в формуле P_B стоит в квадрате, а это значит: при увеличении скорости движения транспортного средства в два раза, сила сопротивления воздуха увеличивается в четыре раза, а затраты мощности вырастают в восемь раз.

Подставив выражения P_d , P_B и P_H в (3) получим:

$$Q_s = \frac{g_e}{36000\rho_m\eta_{mp}} \left(G_a (f \cos \alpha + \sin \alpha) + 0,5 C_x \rho_g F V^2 + m_a \delta_{ep} \frac{dV}{dt} \right). \quad (4)$$

Отсюда следует, что расхода топлива Q_s зависят от следующих входных параметров: g_e – удельный расход топлива, (г/л.с.ч.); f – коэффициент сопротивления качения; V – скорость автомобиля, м/с; F – площадь Миделя, м².

Эксплуатационный расход топлива определяется при испытании базового автомобиля на топливную экономичность с применением различных конструкций обтекателей, спойлеров и изменением внутреннего аэродинамического сопротивления. Тогда по известному количественному показателю расхода топлива Q_s с помощью полученного выражения (4) можно определить значение коэффициента аэродинамического сопротивления C_x :

$$C_x = \frac{2}{\rho_g F V^2} \left(\frac{Q_s \cdot 36000 \rho_m \eta_{mp}}{g_e} - G_a (f \cos \alpha + \sin \alpha) - m_a \delta_{ep} \frac{dV}{dt} \right). \quad (5)$$

При эксплуатации автомобилей в горных условиях, используя зависимость плотности воздуха ρ_g от высоты местности над уровнем моря [5]

$$\rho_s = \rho_0 \cdot (1 - \beta \cdot h)^{2,22} \cdot \left[1 - 5,5 \cdot 10^{-5} a (1 - \beta h)^{1,22} + 2,97 b \cdot (1 - \beta h)^{2,22} + 0,12 a b (1 - \beta h)^{3,44} \right] = \\ = \rho_0 \cdot (1 - \beta h)^{2,22} \cdot A_p$$

из (5) имеем:

$$C_x = \frac{2}{\rho_0 (1 - \beta h)^{2,22} \cdot A_p F V^2} \left(\frac{Q_s \cdot 36000 \rho_m \eta_{mp}}{g_e} - G_a (f \cos \alpha + \sin \alpha) - m_a \delta_{e,p} \frac{dV}{dt} \right). (6)$$

Таким образом, полученная теоретическая зависимость между расходом топлива и аэродинамическим сопротивлением (6) позволяет, по известным количественным показателям расхода топлива для заданных участков дороги, получить полную оценку по изменению аэродинамических свойств автомобиля.

Литература

1. Техническая эксплуатация автомобилей. Под ред. Е.С. Кузнецова. М.: Наука, 2001, 535с.
2. Топливная экономичность автомобилей с бензиновыми двигателями. Под ред. Д. Хиллиарда, Дж. Спрингера. -М.: Машиностроение, 1988, 504с.
3. Аэродинамика автомобиля. Под ред. В.-Г. Гухо. -М.: Машиностроение, 1987, 424с.
4. Гаевский В.В., Иванов А.М. Методические указания по дисциплине "Теория эксплуатационных свойств АТС". М.: МАДИ (ГТУ), 2007, 54с.
5. Турсунов А.А. Управление работоспособностью автомобилей в горных условиях эксплуатации. Душанбе: Маориф ва фарханг, 2003, 356с.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

**Худжандский филиал ТТУ им. акад. М.С. Осими*

А. Турсунов, Ш.С. Алиев

ТАДҚИҚИ ТАЪСИРИ МУҚОВИМАТИ АЭРОДИНАМИКИИ ҲАВО БА САРФИ СЌЗИШВОРИИ АВТОМОБИЛҲО

Муқовимати аэродинамикии ҳаво ба ҳосиятҳои истифодабарии автомобилҳо таъсири калон дорад. Мақола ба масъалаи тадқиқ ва муайян намудани вобастагии назариявии байни сарфи сўзишворӣ ва муқовимати аэродинамикии ҳаво дар шароити воқеии истифодабарии автомобилҳо баҳшида шудааст.

A.A. Tursunov, Sh.S. Aliev

RESEARCH OF INFLUENCE OF AERODYNAMIC RESISTANCE OF AIR ON THE EXPENSE OF FUEL OF CARS

Сведения об авторах

Турсунов Абдукаххор Абдусаматович, 1960 г.р., окончил (1982 г.) Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими (ТТУ), доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе ТТУ, автор свыше 200 научных работ, область научных интересов - повышение эксплуатационной надежности и разработка методологии адаптационных свойств автомобилей в горных условиях. Контактная информация: тел. (992 37) 227 04 67 (раб.), E-mail: abdukahhor@mail.ru.

Алиев Шамшод Сангинович – аспирант кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими. Старший преподаватель кафедры «Автомобильное хозяйство и управление на транспорте» Худжандского филиала Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими. Автор 6 научных работ. Область научных интересов: исследование проблемы приспособленности (адаптации автомобилей) к горным условиям эксплуатации по расходу топлива автомобилей.

О.Н.Сокольская

АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ СОЗДАНИЯ БЛАГОПРИЯТНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В ГОРОДАХ С ЖАРКО-ШТИЛЕВЫМИ КЛИМАТИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

Для снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах, отличающихся экстремальными жарко-штилевыми климатическими условиями, необходимо создавать условия для формирования местных ветров архитектурно-планировочными средствами. На сегодняшний день снижение загрязненности воздушного бассейна южных городов Центральной Азии посредством регулирования аэрационного режима является наиболее правильным решением проблемы.

Ключевые слова: архитектурно-планировочные средства, экологическая обстановка, жарко-штилевые климатические условия, аэрационный режим, объемно-планировочное решение.

До последнего времени вопрос об экологическом состоянии атмосферы не стоял вовсе, поэтому людей, проживающих в городах с жарким климатом, беспокоил только вопрос теплового комфорта. Этим требованиям полностью отвечала историческая застройка, сложившаяся в городах Центральной Азии.

Вокруг небольшого двора «хавли» располагались обслуживающие и жилые помещения. Окна, двери (а иногда и проем во всю стену) помещений обращались во двор. Наружные стены, выходящие на узкие проезды, делались глухими.

Дома нередко делались 2-этажными. При таком решении инсоляцию принимали на себя в основном крыши, имеющие мощную теплоизоляцию. В итоге температура внутри помещений снижалась до уровня комфортного $+26^{\circ}\text{C}$, во дворах $+32^{\circ}\text{C}$ при наружной температуре $+40...+45^{\circ}\text{C}$.

В условиях многоэтажного строительства современного города резко меняется плотность и планировочное решение застройки территории, и поэтому традиционные способы регулирования микроклимата оказываются малоприменимыми.

Наибольшее накопление тепла, а с ним и накопление антропогенных выбросов в атмосфере города происходит в приземном слое воздуха, то есть в окружающей человека среде. И это накопление усугубляется тем, что протяженные многоэтажные дома резко снижают проветривание приземного пространства между ними. Таким образом, складываются неблагоприятные экологические условия, а также условия перегрева в жилой застройке южных городов.

Многовековой человеческий опыт строительства и проживания в зоне жаркого климата путем отбора определил и создал совершенные средства сохранения и улучшения окружающей человека среды. Многие города Центральной Азии отличаются неблагоприятным тепло-ветровым режимом. А некоторые, такие как Душанбе, Бишкек, Ереван и Тбилиси, в силу своего орографического положения расположены в горной котловине. Увеличение глубины горной котловины ведет к снижению энергии поверхностного атмосферного ветра и возрастанию роли тепло-ветрового режима при формировании естественного воздухообмена в пределах котловинного пространства.

Если мы проведем анализ исторически сложившейся модели застройки, то можно сделать вывод, что борьба за комфортный микроклимат велась по пути создания аэрационного режима внутри жилых домов. Но в силу обстоятельств, никогда в истории не учитывался антропогенный фактор загрязнения атмосферы, выходящий сегодня на первое место в градостроительстве и охране окружающей среды, угрожающий не только экологическому состоянию атмосферы, но и состоянию здоровья населения. По пути

создания местных городских бризов архитектурно-планировочными средствами следует пойти для решения экологических проблем атмосферы в городах с экстремальными жарко-штилевыми климатическими условиями.

Солнечные лучи нагревают территории застройки и поверхностей неодинаково. В разной степени нагреваются мостовые, стены и крыши здания, следовательно, и прилегающие к ним слои воздуха. В жарко-штилевых условиях более теплый воздух устремляется вверх, а его место занимает находящийся рядом более холодный воздух; начинается перемещение воздуха, возникает местный ветер, порывы которого иногда достигают большой силы (до 4...5 м/с). С целью улучшения экологической ситуации городских территорий определилась необходимость целенаправленного использования механизма взаимодействия инсоляции с деятельной поверхностью застройки.

Установлено, что сочетание резкоконтрастных поверхностей, например водного бассейна с площадкой, покрытой гранитными плитками, позволяет снизить температуру на границе двух поверхностей на 1-1.5°C, повысить локальные ветра на 0.5-0.8м/с. В незастроенном первом этаже здания наблюдается снижение температуры воздуха на 2.2-2.5°C, повышение локальных ветров на 2-2.5м/с.

При поддержании чистоты воздуха в городе роль конвекционных токов является значительной. Возможные вредные примеси, загрязняющие городской воздух, поднимаются конвекционными токами в верхние слои атмосферы, где господствуют большие скорости ветра, которые уносят воздушные загрязнения на дальние расстояния и рассеивают их там. В штилевую погоду в долинах и котловинах зачастую создается застой воздуха даже на несколько дней. То же самое может случиться и в городе среди застройки, особенно в городских каньонах и колодцеобразных дворах. Приземный слой воздуха в этих условиях обогащается газообразными продуктами обмена из почвы, промышленными аэрозолями и выбросами автомобилей.

Мероприятия по улучшению экологического состояния атмосферного воздуха архитектурно-планировочными средствами в городах с жарко-штилевыми климатическими условиями должны быть направлены на сохранение или интенсификацию местного ветра путем использования совокупности градостроительной организации города, совершенствования объемно-планировочных средств, а также применения элементов благоустройства, озеленения и обводнения.

С этой целью планировочная структура города в жарко-штилевых условиях должна обеспечивать:

- Оптимальные условия проветривания городских пространств; интенсификацию или допустимое снижение скорости ветра путем организации взаимоувязанной сети городских магистралей, улиц, площадей озелененных пространств и открытых водных поверхностей в единую аэрационную систему.

- Искусственное развитие в центральной городской части теплового пятна из сосредоточенных высотных зданий до управляемой системы городских бризов с выносом основания теплового и загрязненного антропогенными выбросами потока воздуха за пределы приземного слоя воздуха. Организация относительно плавного рельефа городской застройки увеличением этажности от окраин к центру города, при которой загрязненный деятельностью города воздух будет поднят до уровня макроклиматических воздушных течений и удален ими.

- Радиальная схема территориальной организации градостроительных образований с лучевым расположением промышленных и селитебных территорий и линейным расположением дорожно-транспортной коммуникации по направлению ветра с расположением селитебной зоны в наветренную, а промышленную в заветренную сторону.

- Оптимальное размещение зданий и застройки с высокой степенью плотности, эффективно использующие стоковые и долинные ветры.

Объемно-планировочное решение застройки в экстремальных жарко-штилевых климатических условиях должно предусматривать:

- Преобладающим типом застройки городов должна быть многоэтажная, смешанная, разновысотная, преимущественно обтекаемая и точечная.

- Жилые здания следует располагать параллельно или под углом до 45° к радиально-расположенным дорожно-транспортным сетям.
- Предусмотрение колонного пространства первого или промежуточного этажа способствует регулированию тепло-ветрового режима приземного, пристенного слоя и междомового пространства при инсоляции фасадов.
- Аэрация застройки должна обеспечиваться путем рационального использования контрастности инсолируемых поверхностей и разной степени благоустройства и озеленении участков.

Элементы благоустройства, озеленения и обводнения в городах с жарко-штилевыми условиями аэрации:

- Создание специальных бульваров (зеленых коридоров), способствующих проникновению местных городских ветров вглубь (в центр города) массива.
- Равномерное распределение открытых инсолируемых и озелененных, обводненных площадей в плане города с целью восстановления активности местных ветров.
- Площадь озеленения должна составлять не менее 70% свободной от застройки территории. Использовать на территории застройки преимущественно рядовые посадки древесных насаждений с высокой штамбой, направляя их оси в сторону ветра.
- При обводнении города предпочтение должно быть отдано применению фонтанирующих устройств, являющихся активными поверхностями интенсивного испарения, а также горизонтальным водным зеркалам: открытым бассейнам, искусственным озерам, каналам, арыкам.

Подводя итог, можно отметить, что для снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах, отличающихся экстремальными жарко-штилевыми климатическими условиями, необходимо создавать условия для формирования местных ветров архитектурно-планировочными средствами. На сегодняшний день снижение загрязненности воздушного бассейна южных городов Центральной Азии посредством регулирования аэрационного режима является наиболее правильным решением проблемы.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

А. О.Н.Соколская

ВОСИТАҶОИ МЕЪМОРИВУ БАНАҚШАГИРИИ МУҲАЙЁ СОҲТАНИ ШАРОИТИ МУСОИДИ ЭКОЛОҶӢ ДАР ШАҲРҶОИ ИҚЛИМАШОН ГАРМУ ХУШК

Барои паст намудани сатҳи ифлосии ҳавои атмосферӣ дар шаҳрҳои иқлимашон гарму хушк бояд, ки бо воситаҳои меъмориву банақшагирии барои тапаққули шамолҳои маҳаллӣ шароити мувофиқ муҳайё шавад. Дар шароити имрӯза барои шаҳрҳои ҷанубии Осиёи Марказӣ паст намудани сатҳи ифлосии ҳаво бо роҳи танзими режими аэратсионӣ усули босамари ҳалли масъала ба ҳисоб меравад.

O.N.Sokol'skaya

ARCHITECTURALLY-PLANNING MEANS FOR CREATION OF FAVORABLE ECOLOGICAL CONDITIONS IN CITIES WITH HOT-SHTILEVYMI ENVIRONMENTAL CONDITIONS

Сведения об авторе

Сокольская Оксана Николаевна - Окончила КГУСТА (Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры) в 2002 году. Ассистент кафедры «Архитектура и Дизайн» ТТУ с 2006 г. Аспирантка ТТУ с 2007 года. Всего опубликовано 6 статей и 2 учебных пособия.

И.И. Абдуллоев
ТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ПОЖАРА ГЛАВНОГО КОРПУСА
ТГМУ им. АБУАЛИ ИБН СИНО

В статье приводятся результаты проведенного, специалистами института ОАО «НИПИИ САНИИОСП» при участии автора, обследования и оценки технического состояния основных конструкций и оснований здания ТГМУ им. А.Сино после пожара, происшедшего 26.12.2007 г. Для восстановления здания и обеспечения его дальнейшей нормальной эксплуатации рекомендован проект ремонтно-восстановительных работ и разработан полный комплекс водозащитных мероприятий.

Ключевые слова: техническая оценка, последствие пожара, основные конструкции, основания зданий, ремонтно-восстановительные работы, водозащитные мероприятия.

С целью оценки технического состояния конструкций здания после пожара, происшедшего 26.12.2007 г. специалистами института ОАО «НИПИИ САНИИОСП» при участии автора было проведено обследование главного корпуса ТГМУ им. А.Сино, расположенного по ул. Рудаки 139, в г. Душанбе (рис. 1).

Обследуемое здание – кирпичное трехэтажное. Построено в конце 40-х годов прошлого столетия. В плане имеет форму рассеченного пополам восьмигранника. К центральной части здания примыкает 2-этажный корпус, на первом этаже которого расположена библиотека, а на втором – актовый зал. В центральной части здания имеется подвал.



Рис. 1. Общий вид главного корпуса ТГМУ.

При визуальном обследовании конструкций здания выявлено:

- деревянные балки, соединяющие наружные колонны со зданием, полностью сгорели;
- со стороны главного фасада в верхнем левом углу стены в осях А-7 имеется наклонная трещина шириной раскрытия до 5-6 мм;

- со стороны дворового фасада кирпичные кладки оголовков колонн местами разрушены (рис. 2);
 - в плите перекрытия лестничной клетки имеются отслоение штукатурного слоя, оголение и коррозия арматурных стержней (рис. 3);
 - перекрытие коридора полностью сгорело (рис. 4);
 - в местах опирания деревянных балок на стены кирпичная кладка частично разрушена;
 - между колоннами имеются кирпичные простенки, установленные на деревянные, частично сгоревшие балки (рис. 5);
 - в стене 3-го этажа имеются наклонные трещины шириной раскрытия до 4 см (рис. 6).
- Кроме того, на этом участке в местах трещин стена сдвинута на 3-6 см. Кроме того, на этом участке в местах трещин стена сдвинута на 3-6 см;



Рис. 2. Разрушение кирпичной кладки оголовка колонны.



Рис. 3. Отслоение штукатурного слоя, оголение и коррозия арматурных стержней плиты перекрытия

- на 3-м этаже в стене в нижней части дверного проема произошло разрушение кирпичной кладки (рис. 7);
- во многих местах имеется разрушение парапетных кирпичных стенок;
- металлические листы кровли сильно деформированы (рис. 8);
- между оконными проемами 3-го этажа в стене возникла ниша, разрушение кирпичной кладки в местах примыкания сгоревших деревянных балок, а также вертикально-наклонные трещины, шириной раскрытия до 1.5см.



Рис. 4. Сгоревшее перекрытие коридора.



Рис. 5. Межколонные простенки, установленные на деревянные балки.



Рис. 6. Наклонные сквозные трещины шириной раскрытия до 4 см в стене 3-го этажа.



Рис. 7. Разрушение кирпичной кладки стены.



Рис. 8. Деформированные металлические листы кровли.

Анализ данных обследования показывает, что в результате пожара деревянные элементы здания практически полностью сгорели. В местах опирания деревянных балок перекрытия на стену кирпичная кладка претерпела частичное разрушение, имеется крошение раствора. Металлические листы кровли сильно деформированы. Оголовки наружных колонн в местах опирания деревянных балок имеют разрушенные участки.

В стенах подвала отмечено отслоение и увлажнение штукатурного слоя. В перекрытии лестничной клетки подвала со стороны дворового фасада библиотеки имеется отслоение защитного слоя бетона, а также оголение и коррозия арматурных стержней.

В некоторых перегородках и в стенах третьего этажа имеются наклонные сквозные трещины раскрытием до 4 см, причиной которых является динамическое воздействие обрушившихся элементов перекрытий при пожаре.

По итогам проведенного обследования оснований здания и основных конструкций были сделаны следующие выводы:

1. В основании здания залегают глинистые грунты мощностью 19.10-20.50 м, подстилаемые ниже галечниковыми грунтами значительной мощности. Глинистые грунты природного сложения. Плотность сухого грунта – 1.17-1.49 т/м³.

2. Подземные воды залегают на глубине свыше 20 м и не оказывают влияния на грунты основания. Однако вследствие длительных утечек из водопроводящих коммуникаций в основании возведенного корпуса возможно образование локальных очагов замачивания.

3. Фундаменты здания ленточные бутовые на цементном растворе. Глубина заложения 0.9 м (из подвала) – 3.90 м, ширина 0.90-1.15 м. Фундаменты выполнены методом заливки траншей. По вскрытым частям нарушения целостности фундаментов не отмечено. Гидроизоляционный слой на поверхности фундаментов отсутствует.

4. Фундаменты здания возведены на глинистых грунтах природного сложения (инженерная подготовка основания отсутствует).

5. Обратная засыпка пазух фундаментов до глубины 1.20 м выполнена механической смесью глинистого грунта с включением гальки, гравия, песка, строительного мусора. Грунт слежавшийся, плотный, маловлажный.

6. Сейсмическая активность участка, согласно карты сейсмо mikro-районирования территории г. Душанбе, составляет 9 баллов.

7. В стенах подвала имеются следы увлажнения, а также отслоение штукатурного слоя.

8. В результате пожара деревянные элементы здания практически полностью выгорели, кровельные листы крыши сильно деформированы. В местах опирания деревянных балок перекрытия на несущие стены отдельные участки кладки разрушились. Воздействие огня привело к снижению прочности бетона внутренних колонн. Согласно результатам инструментального определения прочности материалов несущих конструкций, класс бетона внутренних колонн составляет B12.5, что ниже рекомендуемых показателей для такого типа конструкций и свидетельствует о необходимости их усиления.

9. В отдельных перегородках и стенах 3-го этажа распространяются наклонные сквозные трещины, шириной раскрытия от 0.6 мм до 4 см, основной причиной появления которых является воздействие сильных и ощутимых землетрясений, происшедших за время эксплуатации здания.

10. При пожаре кирпичные стены здания ввиду своей массивности незначительно пострадали от воздействия огня, подтверждением чему являются результаты инструментального определения прочности кирпича кладки. В целом, кирпичные стены находятся в удовлетворительном состоянии. Выявленные при проведении обследования поврежденные участки стен могут быть усилены при проведении ремонтно-восстановительных работ.

11. Принятые при возведении здания объемно-планировочные и конструктивные решения не в полной мере отвечают требованиям действующих норм проектирования в сейсмических районах СНиП II-7-81*. Это относится, в частности, к использованию в качестве междуэтажных деревянных перекрытий, отсутствию антисейсмических швов между

отдельными частями здания при наличии сложной формы в плане, отсутствию сейсмопооясов из монолитного железобетона, а также несоответствию предельных размеров между поперечными кирпичными стенами нормативным значениям.

На основании вышеизложенных выводов для восстановления здания и обеспечения его дальнейшей нормальной эксплуатации был рекомендован проект ремонтно-восстановительных работ, в котором предусмотрено:

- Устройство новых перекрытий из монолитного керамзитобетона по стальному профилированному настилу, уложенного по металлическим балкам. В помещениях с пролётом более 4.0 м в качестве металлических балок принять прокатный профиль из двутавра №22, а в помещениях с пролетом 4 и менее метров – из двутавра №16. Шаг балок принять не более 1.5 м.

- Армирование керамзитобетонного перекрытия приведённой толщиной 8 см осуществить металлической сеткой из проволоки Вр-1 Ø4 мм с ячейкой 150x150 мм.

- По вновь устраиваемым перекрытиям предусмотреть линолеумные полы. По низу металлических балок устроить гипсокартонные подвесные потолки.

- По периметру всех стен здания в уровне низа металлических балок перекрытия устроить сейсмопояс из 2-х швеллеров №12, расположенных с обеих сторон стен и стянутых друг с другом через каждые 1.5 м по длине болтами Ø-20. Предусмотреть жесткую связь сейсмопооясов с металлическими балками перекрытий.

- Ввиду сложной конструктивной схемы здания штукатурка стен отбивается, швы расчищаются, и стены с двух сторон облицовываются металлической сварной сеткой Ø4 мм с шагом 150x150 мм. Сетки стен крепить к стенам скобами из арматуры А-I D=8 мм с шагом 450x450 мм. Сетки устанавливаются до установки элементов сейсмопояса и надёжно раскрепляются элементами сейсмопояса в уровне низа перекрытий. Произвести усиление внутренних колонн металлической обоймой из уголков.

- Арматурные стержни плиты перекрытия лестничной клетки подвала очистить от коррозии и заделать цементно-песчаным раствором марки, соответствующей марке бетона плиты.

- Стены подвала очистить от старых штукатурных слоев, после чего нанести нового – из цементно-песчаного раствора марки не ниже М100.

- На третьем этаже между колоннами произвести демонтаж кирпичных простенков и возвести их заново, согласно проекту.

- На третьем этаже по оси 3 в осях е-8 произвести демонтаж части стены, имеющей трещину до 4 см и сдвиг, а затем возвести, заново согласно проекту.

- Перегородки в здании выполнить гипсокартоном на металлическом каркасе.

- Крышу выполнить шатровой по деревянным стропилам, согласно первоначального архитектурного решения. А над залом - по металлическим фермам.

- Полный комплекс водозащитных мероприятий, включающих:

- устройство по периметру здания водонепроницаемых отмосток. Отмостки должны иметь подготовку из местного уплотненного грунта толщиной не менее 0.15 м и устраиваются с уклоном в поперечном направлении не менее чем 0.03. Вода, попадающая на отмостку, должна отводиться беспрепятственно в ливнесточную сеть или лотки;

- перекладку на поддоны с обязательным устройством выпусков аварийных вод в контрольные колодцы наружных и внутренних сетей водопровода, канализации и теплосетей. Днища колодцев и их стенки на высоту 1.5 м от дна колодца следует выполнять водонепроницаемыми. Расстояние от дна канала до дна колодца должно быть не менее 0.7 м. Совмещении контрольных колодец на выпусках канализации и водостоков со смотровыми колодцами не допускается;

- устройство в каналах со съёмным перекрытием вводов водопровода и теплосетей в здание, а также выпусков канализации и водостока. Каналы устраивать с уклоном не менее 0.02 в сторону от здания. Каналы должны герметично примыкать к фундаментам здания и

выполняться с учетом неравномерной просадки канала и фундамента. Длина канала от обреза фундамента здания принимается не менее 5.0 м;

- расположение вводов водопровода и теплосетей, а также выпусков канализации и водостоков вне углов и мест сопряжения капитальных стен. Минимальный разрыв в свету между трубой и фундаментом параллельных ей стен рекомендуется принимать не менее 1.0 м;

- устройство наружных сетей водопровода, канализации и теплофикации с обеспечением полного устранения возможности утечки воды из этих сетей и попадания ее в грунт.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

И.И. Абдуллоев

**БАҲОДИҲИИ ТЕХНИКИИ ОҚИБАТИ СҶҲТОРИ БИНОИ АСОСИИ
ДОНИШГОҲИ ТИББИИ ТОҶИКИСТОН БА НОМИ АБУАЛӢ ИБНИ СИНО**

Дар мақола натиҷаҳои баҳодиҳии техникии оқибати сӯхтори бинои асосии Донишгоҳи тиббии Тоҷикистон ба номи Абуалӣ ибни Сино баррасӣ гардида, барои барқарор намудани бино ва таъмини истифодаи мӯътадили он лоиҳаи қорҳои тармиму барқарорнамоӣ пешниҳод шудааст.

I.I.Abdulloev

**TECHNICAL ESTIMATION OF A CONSEQUENCE OF A FIRE OF A BUILDING
OF MAIN CASE TGMU OF A NAME OF A.SINO**

Сведения об авторе

Абдуллоев Исматилло Ибодиллоевич – 1974 года рождения, кандидат технических наук, доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство» факультета «Строительство и архитектуры». Область научных интересов: проблемы развития строительства в Республике Таджикистан.

ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ВНЕЦЕНТРЕНО-СЖАТЫХ СТЕРЖНЕЙ С УЧЕТОМ ПЛАСТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ ПО НОРМАМ DIN 18800

Предельные состояния в металлических конструкциях чаще всего возникают из-за потери устойчивости. Уменьшение упругой части сечения элемента, и форма поперечного сечения учитываются как по СНиП II-21-81 "Стальные конструкции", так и по немецким нормам DIN 18800. Сравнение двух методик показало, что точность решения задачи по DIN 18800 и СНиП II-21-85 зависит от тщательности выбора коэффициентов, однако методика СНиП менее трудоемка и более наглядна.

Ключевые слова: устойчивость, предельные состояния, пластическая деформация, нормальная сила, изгибающий момент.

Предельные состояния в металлических конструкциях, состоящих из стержневых элементов, возникают чаще всего из-за потери устойчивости. Наиболее часто причиной потери устойчивости является одновременное влияние нормальной силы и изгибающего момента. Уменьшение упругой части сечения элемента, и форма поперечного сечения учитываются, как по СНиП II-21-81 "Стальные конструкции", так и по DIN 18800. В немецких нормах предлагается проверять устойчивость по двум методам, один из которых приводится ниже.

При действии на стержень нормальной силы N и изгибающего момента M его устойчивость определяется по формуле

$$\frac{N}{kN_{pl}} + \frac{\beta_m M}{M_{pl}} + \Delta n \leq 1$$

где N и M – наибольшие значения нормальной силы и изгибающего момента; N_{pl} – нормальная сила при возникновении пластического шарнира; M_{pl} – пластический момент, для симметричных сечений, и при $N / N_{pl} \geq 0.2$ значение M_{pl} умножается на 1,1; k – коэффициент снижения значения приведенной гибкости λ_k

$$\Delta n = \frac{N}{kN_{pl}} \left(1 - \frac{N}{kN_{pl}}\right) k^2 \lambda_k^2 \leq 0.1$$

в запас устойчивости Δn можно принять 0.1; β_m – коэффициент снижения значения изгибающего момента, принимается в зависимости от вида эпюры моментов.

Значения коэффициента k определяются по графикам в зависимости от условной гибкости λ_k

$$\lambda_k = \sqrt{\frac{N_{pl}}{N_k}} = \frac{\lambda_E}{\lambda_a},$$

где $\lambda_a = l/i$ – гибкость стержня и $\lambda_E = \pi \sqrt{E/R_y}$ – приведенная гибкость стержня.

При изменяющейся величине продольной силы или изменении поперечного сечения должны выполняться условия:

$$N_k/N \geq 1.2, \quad \text{а также} \quad \min M_{pl} / \max M_{pl} \geq 0.05.$$

Проверка устойчивости стержня при действии продольной силы N и изгибающих моментов в двух плоскостях M_x и M_y производится по формуле:

$$\frac{N}{kN_{pl}} + \frac{\beta_{my} M_y}{M_{pl,y}} k_y + \frac{\beta_{mx} M_x}{M_{pl,x}} k_x + \Delta n \leq 1.$$

Коэффициент k принимается минимальным из значений k_x или k_y . Значение величины Δn принимается в зависимости от гибкости λ_k .

Значение коэффициентов k_x и k_y определяется из соотношений:

$$k_y < k_x, \quad k_y = 1, \quad k_x = c_x,$$

$$k_x < k_y, \quad k_x = 1, \quad k_y = c_y,$$

$$k_y = k_x, \quad k_x = 1, \quad k_y = 1,$$

$$c_x = \frac{1 - (N/N_{ky})}{1 - (N/N_{kx})},$$

$$c_y = \frac{1 - (N/N_{kx})}{1 - (N/N_{ky})},$$

где N_{ky} – критическая сила потери устойчивости по оси y и N_{kx} – критическая сила потери устойчивости по оси x .

Пример. Проверить устойчивость 3-пролетной сжато-изогнутой балки, выполненной из широкополочного прокатного двутавра № 23Б1, сталь с расчетным сопротивлением $R_y = 21.5 \frac{kN}{cm^2}$

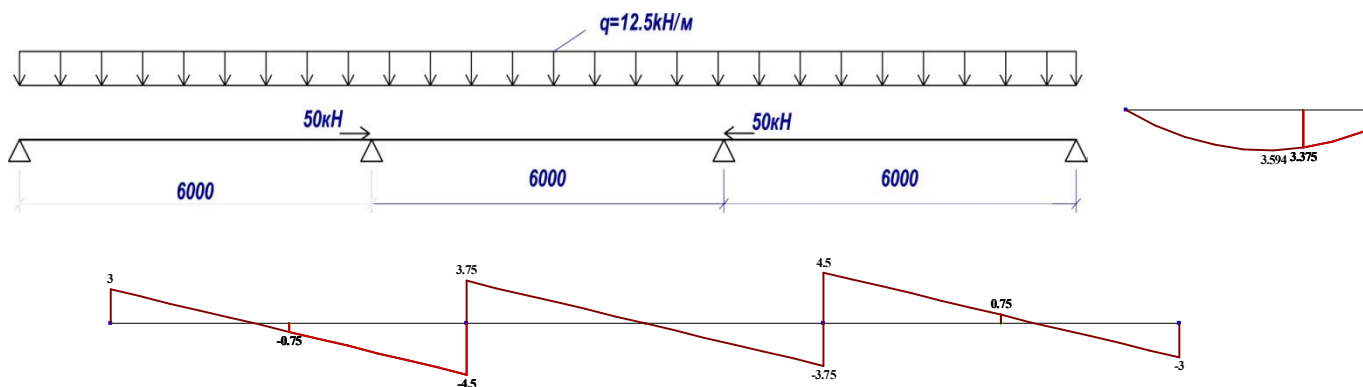


Рис. 1. Сжато-изогнутая балка, эпюры M и Q .

Для сечения двутавра определяем:

$$N_{pl} = A * R_y = 707,3 \text{ kN}$$

$$M_{pl} = 2S * R_y = 63,30 \text{ kNm}$$

$$Q_{pl} = (h - t)d R_y / \sqrt{3} = 112 \text{ kN}$$

$$I = 2996 \text{ cm}^4$$

$$EI = 2996 * 2.1 * 10^4 = 6291,6 \text{ kNm}$$

$$\tau_r = R_y / \sqrt{3} = 12.4 \frac{kN}{cm^2}$$

Критическая сила равна

$$N_k = \frac{\pi^2}{l_k^2} EI = \frac{\pi^2}{5^2} 6291,6 = 2516,4 \text{ kN}$$

$$\lambda_k = \sqrt{\frac{N_{pl}}{N_k}} = \sqrt{\frac{707,3}{2516,4}} = 0,33$$

По графикам в зависимости от λ_k определяем значение $k = 0.84$.

Влияние поперечной силы над опорами учитывается, если $\frac{Q}{Q_{pl}} = \frac{45}{112} = 0.4 > 0.33$.

При этом уменьшается расчетная толщина стенки балки:

$$s_{nt} = s \sqrt{1 - (Q/Q_{pl})} = 8,8 * 0.9 = 8 \text{ мм}$$

$$N_{nt} = N_{pl} - (h - t)(s - s_{nt})R_y = 707 - (23 - 1,9)(8,8 - 8)21.5 = 354 \text{ kN}$$

$$M_{nt} = M_{pl} - \frac{1}{6}(h-t)^2(s-s_{nt})\frac{R_y}{100} = 63,3 - \frac{1}{6}(23-1,9)^2(8,8-8)\frac{21,5}{100} = 50,6 kNm$$

Проверку производим по формуле:

$$\frac{N}{kN_{nt}} + \frac{\beta_m M}{M_{nt}} + \Delta n \leq 1$$

$$\frac{N}{kN_{nt}} = \frac{50}{0,84 * 354} = 0,168$$

$$\beta_m = 0,66 + 0,44\psi = 0,66 + 0,44\frac{40}{40} = 1,1$$

$$\Delta n = k^2 \lambda_k^2 \left[\frac{N}{kN_{nt}} - \left(\frac{N}{kN_{nt}} \right)^2 \right] = 0,84^2 * 0,53^2 (0,55 - 0,55^2) = 0,047$$

$$0,168 + \frac{1,04 * 45}{50,6} + 0,046 = 1,05 \approx 1,0$$

Точность решения задачи по DIN 18800 и СНиП II-21-85 зависит от тщательности выбора коэффициентов, однако методика СНиП менее трудоемка и более наглядна.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

С.Д. Камолов

САНЦИШИ УСТУВОРИИ МЕХВАРҲОИ ҒАЙРИМАРКАЗОНА ФИШУРДАШУДА БО НАЗАРДОШТИ ДЕФОРМАТСИЯИ ПЛАСТИКӢ АЗ РӢИ МЕЪЁРҲОИ DIN 18800

Ҳолатҳои ҳудудии конструкцияҳои металлӣ аксар вақт бо сабаби гум кардани устувориашон ҷой доранд. Камшавии қисмати чандири бурриши ҷузъ ва шакли буриши кӯндаланг ҳам дар ҳучҷати меъёрии СНиП II-21-81 “Конструкцияҳои пӯлодӣ” ва ҳам дар меъёрҳои олмонии DIN 18800 дар назар дошта мешаванд. Муқоисаи ду усул нишон дод, ки саҳеҳияти ҳалли масъала дар ҳар ду ҳолат ҳам аз интиҳоби дақиқи коэффисиентҳо (зарибҳо) вобастагии зиҷ доранд, вале усули СНиП заҳмати камро талаб намуда, аёнияти зиёдеро дорост.

S.D.Kamolov

STABILITY CHECK ВНЕЦЕНТРЕНО - THE COMPRESSED CORES TAKING INTO ACCOUNT PLASTIC DEFORMATIONS ON NORMS DIN 18800

Сведения об авторе

Камолов Саидджон Джамолович – Кандидат технических наук (1985 г.), доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство » факультета «Строительство и архитектуры». 1955 года рождения. С 1981 по 1985 гг. аспирант Московского инженерно-строительного института. Является автором более 50 научных работ в области строительства.

РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОИЗВОДСТВА БЕТОННЫХ КАМНЕЙ С ПОНИЖЕННЫМ РАСХОДОМ ЦЕМЕНТА

В связи с необходимостью экономии всех видов материалов и топливных ресурсов при максимальном ускорении и увеличении объёмов строительства использование вторичного сырья и отходов промышленности для производства строительных материалов приобретает особое значение. Всё более широкое применение находят в строительстве отходы металлургической и топливной промышленности (шлаки, золошлаковые смеси). Их можно использовать в качестве заполнителя для бетона и в основе цемента.

Ключевые слова: строительный материал, бетон, цемент, вторичное сырьё, отходы промышленности, технология производства бетона, заполнитель для бетона, многокомпонентные вяжущие.

Применение в строительстве классического бетона на основе портландцемента, песка и крупного заполнителя не может удовлетворить запросы в сырьевых материалах.

Кроме того, не всегда экономически целесообразно применение бетона на высокопрочном портландцементе, когда есть возможность внедрения в строительство дешёвых изделий из местного сырья.

На многих стройках возможно применение бесклнкерных и малоклнкерных цементов, способствующих экономии высококачественных цементов.

Одна из основных задач – экономия всех видов материалов и топливных ресурсов при максимальном ускорении и увеличении объёмов строительства.

В связи с этим использование вторичного сырья и отходов промышленности для производства строительных материалов приобретает особое значение. Всё более широкое применение находят в строительстве отходы металлургической и топливной промышленности (шлаки, золошлаковые смеси). Их можно использовать в качестве заполнителя для бетона и в основе цемента. Многокомпонентные вяжущие позволяют получить экономию цемента при сохранении проектного класса бетона или повысить прочность бетона без усиления расхода цемента.

В вопросе о количестве вводимых добавок, характеристике смешанных цементов и о допустимости введения в состав бетонной смеси тех или иных минеральных добавок до сих пор нет единой точки зрения. Не установлены нормативы на предельно допустимое количество неактивных минеральных добавок в цементы или различные бетоны в зависимости от области их применения, нет единого мнения о гранулометрии минеральных добавок, о возможности одновременного введения минеральных добавок и активизаторов твердения бетонов на смешанных вяжущих. Область применения смешанных цементов определяется стойкостью бетонов в различных условиях. При использовании в составе цемента они или гидратируются, если являются активными, или уплотняют структуру бетона.

Применение молотых добавок особенно выгодно в низкомарочных бетонах, где ими можно заменить до 30–40% цемента.

Свойства бетонов на смешанных цементах определяются характеристиками цементов, добавок к ним и технологией производства. Во всех случаях необходима экспериментальная проверка.

При выпуске опытных партий в качестве крупных и мелких заполнителей использовалась песчано-щебеночная смесь, получаемая в цехе путём дробления на молотковой дробилке известняка Харангонского месторождения. В смеси содержалось фракций песчано-щебеночной, 5-15 мм – 40% и песка фракций 0-5 мм – 60 %. При выполнении работы компоненты первого состава взвешивали на торговых весах, вода отмерялась мерной посудой. При загрузке заполнитель был отмечен по объёму в растворомешалке. При приготовлении бетонных смесей последующих составов, заполнитель из бункера поступал в

бетономешалку до отмеченного объёма. Цемент, молотый шлак отвешивались, а вода отмерялась.

Время хранения шлака не превышало семи суток. Подвижность готовой бетонной смеси соответствовала подвижности, принятой на производстве, и составляла примерно 20–40 сек. (о.к.= 0.0 см). Блоки формировались без прессующей плиты. Тепловлажностная обработка камней проводилась по режиму: подъём температуры – произвольный, выдержка при температуре паровой среды 95°C и более – 8 ч., снижение температуры произвольное. Стеновые камни испытывались через 3 – 4 дня после пропарки и в 28–дневном возрасте.

На основании полученных результатов исследований и данных заводских испытаний можно сделать следующее заключение:

- расход цемента при производстве бетонно–стеновых камней можно снизить путём замены части цемента тонкомолотым ваграночным или электротермофосфорным шлаком;
- замена цемента от 10 до 30% тонкомолотым ваграночным шлаком практически незначительно сказывается на прочности камней;
- замена цемента от 10 до 30% тонкомолотым электротермофосфорным шлаком повышает прочность стеновых камней от 20 до 30%;
- образцы бетона, содержащие цемент с 20% ваграночного и электротермофосфорным шлаком, выдержали 50 циклов попеременного замораживания и оттаивания;
- образцы бетона, содержащие цемент с 30% молотых шлаков, исходят испытания на 50 и 100 циклов попеременного замораживания и оттаивания.

Опытные заводские партии основных камней, изготовленные на основе цемента и на цементе с содержанием 20 и 30% тонкомолотых шлаков, отвечают по прочностным показателям требованиям ГОСТ 6133 – 84 и относятся к марке «50».

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

А.М. Мирчамолов, А.М. Абдуғаниев

КОРКАРДИ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ИСТЕХСОЛИ САНГҲОИ БЕТОНӢ БО ХАРҶИ КАМИ СЕМЕНТ

Дар шароити бемайлони афзудани ҳаҷми корҳои сохтмонӣ ва зарурияти таъмини истифодаи каммасрафи маводи сохтмониву сӯзишворӣ масъалаи ҷалби партовҳои саноатӣ дар ҷараёни истеҳсоли маводҳои сохтмонӣ ба аҳамияти ҳосаи молики ғайриҷараёнӣ. Аз ҷумла, дар сохтмон ҳоло истифодаи васеи партовҳои саноатии металлургӣ ва сӯзишворӣ ҷой дорад. Онҳоро ба сифати пуркунандаи бетон ва дар асоси семент истифода бурдан самари хуб медиҳад.

A.M.Mirdzhamolov, A.M.Abduganiev

WORKINGS OUT OF TECHNOLOGY AND MANUFACTURE OF CONCRETE STONES WITH THE LOWERED EXPENSE OF CEMENT

Сведения об авторах

Абдулганиев Абдулмаджид Махмадсодикович - 1978 г.р., окончил Таджикский технический университет по специальности «Промышленное и гражданское строительство». Ассистент кафедры «Производства строительных материалов, технологии и организации строительства». Опубликовал более 8 научных трудов в области строительства и строительных материалов.

Мирджамоллов Абдуджалил – 1949 г.р., окончил Таджикский политехнический институт по специальности «Промышленное и гражданское строительство». Доцент кафедры «Производство строительных материалов, технология и организация строительства» Таджикского технического университета им. академика М.С.Осими. Опубликовал более 22 научных трудов в области строительства и производство строительных материалов.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ КОАГУЛЯНТОВ ЗА РУБЕЖОМ

Анализ основных тенденций применения коагулянтов за рубежом показал, что целесообразным является переход при коагуляции от сернокислого алюминия к оксихлоридам или полиоксихлоридам алюминия. Для некоторых европейских стран и США в технологии очистки воды применение железосодержащих коагулянтов обусловлено сырьевой базой в этих странах. Общей тенденцией для всех стран и регионов становится максимальная приближенность производителей реагентов к конечным потребителям.

Ключевые слова: коагулянт, коагуляция, технология очистки воды, железосодержащий коагулянт, сернокислый алюминий, оксихлорид алюминия, флокулянт.

Очистка природной и сточной воды с применением химических реагентов является единственной возможностью стабильного хозяйственно-питьевого водоснабжения в условиях интенсивного воздействия на водные источники. Поэтому в последнее время во всем мире уделяется большое внимание производству коагулянтов и флокулянтов. Номенклатура и виды реагентов, как правило, определяются сырьевой базой и историческими традициями. Значительная роль, а в некоторых случаях решающая, принадлежит нормативной базе в области водоснабжения и личности руководителя водоочистой станции.

Общемировые тенденции производства и применения различных коагулянтов отражают исторические традиции, уровень развития производства и технологий, нормативную и сырьевую базу, степень развития аналитической химии и общую культуру человечества. Первоначально для очистки воды использовали продукты органического происхождения (сок сладкого миндаля - XVI век до нашей эры). Коагулирующие свойства алюминиевых квасцов были известны египтянам, римлянам, грекам. Первые эксперименты по применению сернокислого алюминия были проведены в 1827 г. В 1865-1872 годах появились рекомендации для практического использования соли окисного железа.

В СССР в 20-х годах прошлого столетия широкое распространение приобрел неочищенный сульфат алюминия. Использование железосодержащих коагулянтов началось в 30-е годы после исследований по очистке воды с помощью железного купороса. В годы Великой Отечественной войны были проведены широкомасштабные практические работы по поиску альтернативной сырьевой базы для производства коагулянтов. Так, на Рублевской насосной станции Московского водопровода совместно со специалистами Химического завода им. П.Л. Войкова был налажен выпуск коагулянтов из глины и покровных суглинков Московской области.

В дальнейшем получили развитие технологии производства коагулянтов из нефелинов, алунитов, каолинов и глин, а также из золы (минеральной части) углей. На таком сырье невозможно получить очищенный сернокислый алюминий, поэтому содержание нерастворимых примесей нормировалось техническими условиями до 30%, а среднее содержание Al_2O_3 - до 13.5 %.

В 60-70-е годы производство вышло на качественно новый уровень, и сернокислый алюминий, получаемый взаимодействием гидрата окиси алюминия или каолина с серной кислотой (ГОСТ 12966-75), стал именоваться «алюминий сернокислый технический очищенный» с минимальным содержанием Al_2O_3 - 14% и максимальным содержанием нерастворимого в воде осадка – 0.7%. С введением ГОСТ 12966-85 увеличилось минимальное содержание Al_2O_3 в коагулянте до 15%.

Причиной наибольшего развития производства сернокислого алюминия в России является то, что она является крупнейшей страной, добывающей и экспортирующей нефть, природный газ, цветные металлы. Эти природные ископаемые содержат значительное количество серы, которую необходимо утилизировать. Для этой цели на всех нефтепе-

перерабатывающих заводах построены установки обессеривания нефти (сера является сильнейшим ядом для катализаторов процессов нефтепереработки и нефтехимии). Поэтому практически все нефтеперерабатывающие предприятия являются поставщиками сотен тысяч тонн технической серной кислоты (ГОСТ 2184).

Для очистки экспортного газа в Западной Сибири построено более 10 газоперерабатывающих заводов. В 2004 г. Россия экспортировала около 5 млн. т гранулированной и жидкой серы.

Сульфидные руды цветных металлов также являются источником значительного количества серы. Общее производство технической серной кислоты в России в 2004 г. превысило 9 млн. т. Соответственно в России наибольшее распространение, особенно в последние годы, получили сульфатные коагулянты (суммарная мощность производства более 1 млн. т). В Советском Союзе значительное количество серной кислоты шло на производство взрывчатых веществ и удобрений. Однако после либерализации цен, перехода экономики на рыночные методы хозяйствования и политики разоружения и сокращения армии освободились значительные мощности производства серной кислоты, предназначенной для производства сульфата алюминия.

Общая мощность производства газообразного хлора в России составляет около 1.5 млн. т. В настоящее время мощности загружены на 70%, из них потребляется непосредственно хлорной промышленностью 77.5%, из которых только около 5% идет на производство соляной кислоты. Таким образом, в пересчете на 100-процентный хлористый водород в России производится 80-85 тыс. т соляной кислоты, или 250- 260 тыс. т по товарному продукту. Даже при равенстве расходных коэффициентов по кислоте потенциал производства сернокислого алюминия (ГОСТ 12966) в России на порядок превышает хлоридные коагулянты. В последнее время, в связи с принятием новых нормативных требований по содержанию остаточного алюминия в питьевой воде, наметилась тенденция по использованию оксихлоридов или полиоксихлоридов алюминия. Эти продукты содержат 10-20% Al_2O_3 , а количество нерастворимых примесей не превышает 0.1%.

Основной тенденцией использования реагентов в России является переход при коагуляции от сернокислого алюминия к оксихлоридам или полиоксихлоридам алюминия (ПОХА).

Полиоксихлорид алюминия по сравнению с сернокислым алюминием обладает следующими преимуществами:

Во-первых, данные по токсичности солей алюминия для теплокровных животных показывают, что полиоксихлорид алюминия менее токсичен по сравнению с сернокислым и другими солями алюминия.

Во-вторых, практический опыт применения полиоксихлоридов алюминия и результаты исследований показали, что коррозионная активность его водных растворов ниже по сравнению с водными растворами сульфата алюминия при одинаковых концентрациях в них Al_2O_3 . Для растворов этих коагулянтов с содержанием Al_2O_3 от 2 до 8%, находящихся в стационарном режиме, скорость коррозии стали марки Ст3 при температуре 20°C составила, мм/год: для полиоксихлоридов алюминия (ПОХА) 0.5-0.8, для сульфата алюминия 1.2-1.6. Повышенная коррозионная активность сульфата алюминия связана в первую очередь с наличием в нем свободной серной кислоты до 0.1% (ГОСТ 12966) и соответственно более низким значением pH его растворов.

В-третьих, при использовании ПОХА или оксихлоридов алюминия (ОХА) коррозионная активность обрабатываемой воды практически не повышается, что позволяет исключить ее стабилизационную обработку. Благодаря применению ПОХА улучшаются условия эксплуатации трубопроводов, по которым транспортируется вода, за счет снижения коррозии и исключения отложения взвеси на них. Кроме того, наблюдается удаление имеющихся отложений из трубопроводов, по которым длительное время подавалась в городскую сеть вода, очищенная сульфатом алюминия. Исследования показали, что скорость коррозии стали 12X18H10T (AISI 304) в растворе ПОХА с массовой долей Al_2O_3 10% составляет при температуре 20°C всего 0.08 мм/год, а при температуре 30°C – 0.2 мм/год.

Невысокая коррозионная активность растворов «АКВА-АУРАТ™30» и отсутствие проблем при его транспортировке, приеме, хранении и использовании позволяют водоочистным станциям осуществлять плавный переход на технологии с его применением без капитальных затрат, без остановки и специальной подготовки эксплуатируемого оборудования.

В последние годы количество водоочистных станций, использующих полиоксихлорид алюминия при коагуляционной обработке воды, постоянно увеличивается. Доля питьевой воды, очищенной полиоксихлоридами или оксихлоридами алюминия, в России в настоящее время достигает 25%, и наблюдается тенденция к повышению. К 2010 г. эта доля составит 50%. Несколько другие тенденции характерны для США, Финляндии, Швеции. Объем производства железосодержащих коагулянтов в этих странах составляет около 50% в общем объеме выпуска этого класса реагентов. В Финляндии с 2002 г. полностью перешли на очистку питьевой воды серноокислым и хлорным железом. Причина заключается в том, что Финляндия, а также и Украина являются крупнейшими производителями двуокси титана (TiO_2), являющейся пигментом для лакокрасочной промышленности. Источником титана служат железо-титановые руды, в частности ильменит. При первичной переработке этой руды состава 40-60% TiO_2 и 40-50% $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ напрямую образуется серноокисное железо $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, которое можно сразу использовать в качестве коагулянта. Однако двухвалентное железо является окислителем и приводит к значительной коррозии водопроводных труб. Поэтому необходимо переводить Fe^{2+} в Fe^{3+} , так как коррозионная активность Fe^{3+} значительно ниже, чем Fe^{2+} . Кроме того, на последней стадии очистки обязательно применение активированного угля, а значительная часть трубопроводов заменена пластиковыми. Вышеназванные продукты производят в настоящее время фирмы «Kemira» (Финляндия) и ОАО «Сумыхимпром» (Украина). Однако на Украине производится значительное количество алюмосодержащих коагулянтов (производство серноокислого алюминия составляет свыше 450 тыс. т/год). Например, ОАО «Сумыхимпром», наладившее производство водного раствора сульфата железа (Fe^{3+}) - СЖК, имеет крупнейшее в Европе производство серноокислого алюминия (267 тыс. т/год). Сырьевым источником являются бокситы, привозимые из Африки и перерабатываемые на Николаевском глиноземном комбинате.

Таким образом, переход на железосодержащие коагулянты в первую очередь связан с сырьевой базой Украины. Аналогичная ситуация и в Швеции. Фирма «Kemira», имеющая крупнейшие производственные мощности в Европе, а также в США, активно пропагандирует использование железосодержащих коагулянтов. Одновременно эта фирма развивает производство и торговлю алюмосодержащими коагулянтами в Юго-Восточной Азии (Китай, Филиппины, Таиланд), Центральной и Южной Америке (Мексика, Бразилия), Африке (Египет, Гана), Восточной Европе (Россия, Эстония, Чехия, Польша, Румыния). Железосодержащие коагулянты находят большое применение при очистке сточных вод, а поскольку в последние годы уделяется большое внимание проблемам охраны окружающей среды и очистки выбросов, производство этих реагентов (более дешевых по стоимости, чем алюмосодержащие коагулянты) будет возрастать.

В США в настоящее время производится до 1400 тыс.т/год серноокислого алюминия, импортируется около 50 тыс. т/год из Канады и Мексики. Реагент производится в основном из бокситов (количество нерастворимых веществ до 10% масс). Более половины производимого серноокислого алюминия используется для водоочистки. За последние 30 лет его производство стабилизировалось, а с учетом роста населения и промышленного производства (увеличение водопотребления) акцент в использовании коагулянтов смещается на полиоксихлориды алюминия и железосодержащие коагулянты. Ежегодное потребление полиоксихлорида стабилизировалось на уровне 300 тыс. т/год (содержание 10.5% Al_2O_3). За последние 30 лет производство выросло в 1.7 раза (по данным [9], в 1973 г. 180 тыс. т/год).

Европейские производители серноокислого алюминия обладают мощностью около 3 млн. т (17 % по Al_2O_3). В этой цифре отсутствуют данные российских производителей. Крупнейшие химические концерны, такие как «Kemira», «Akzo-Nobel» и «Rhone-Poulenc» проводят агрессивную политику по захвату рынка, как в Западной, так и в Восточной Европе.

При заявленной мощности около 3 млн. т/год реальный годовой выпуск сернокислого алюминия не превышает 2 млн. т. Из этого количества более 50% используется на производство бумаги и целлюлозы, около 30% - на очистку питьевой воды, а оставшаяся часть идет на очистку стоков и различные технические цели.

При этом необходимо отметить, что в настоящее время, чем выше производственная мощность, тем меньше степень загрузки производства. Эта ситуация характерна для производств с мощностью более 100 тыс. т/год. Уменьшение загрузки мощностей в европейских странах связано в первую очередь с повсеместным переходом на РАС (ПОХА) при очистке воды. Как и в России, так и в европейских странах постоянно увеличивается применение и номенклатура полиалюминийхлоридов и полиокси-хлоридов алюминия.

Мощность всех производств РАС (ПОХА) составляет около 1 млн. т/год. Доминирующее положение на рынке занимает фирма «Kemiga», имеющая 11 заводов в 8 странах мощностью более 400 тыс. т/год. Это позволяет фирме вести агрессивную сбытовую политику на рынках Европы. До 1999 г. ПОХА производился только в жидком виде. Однако в 1999 г. в Швеции (Helsingborg), а в 2000 г. в России (Москва) были пущены в эксплуатацию установки по производству кристаллического РАС (ПОХА) мощностью 20 тыс. т/год каждая. Это позволило существенно расширить рынок полиоксихлоридов алюминия как в Европе, так и в России. Ежегодно в Европе увеличивается производство РАС (ПОХА) на 5-8% (рост идет в основном в Центральной и Восточной Европе). Около 40% используется для очистки стоков, 30% - для очистки питьевой воды, 20% - для производства целлюлозы и бумаги, а оставшиеся 10% идут на технические цели, включая очистку воды в бассейнах. Наибольшего развития в производстве и использовании коагулянтов добилась Япония, которая на душу населения производит алюмосодержащих коагулянтов примерно в два раза больше, чем США и Европа.

В целом европейские страны вышли на разумный баланс в производстве и использовании различных реагентов для очистки воды, в том числе органических коагулянтов. Общей тенденцией для всех регионов и стран становится максимальная приближенность производителей коагулянтов к конечным потребителям. Так, в США более 20 фирм производит сернокислый алюминий почти на 90 заводах, в Канаде 7 фирм - на 17 заводах, в Европе 33 фирмы - на 59 заводах, в Японии 15 фирм - на 31 заводе. Это в подавляющей массе производства жидкого сульфата алюминия. Аналогичная ситуация складывается и в России. В СССР было 12 производителей кристаллического сернокислого алюминия с мощностью не менее 50 тыс. т/год, со средней мощностью около 100 тыс. т/год. В России количество производств превысило 25, а средняя мощность не превышает 25 тыс. т/год. Возникло много новых производств, максимально приближенных к потребителям, производящих только жидкий сернокислый алюминий. В продолжение этой тенденции - создание локальных производств ОХА. Кроме ОАО «АУРАТ», расположенного в крупнейшем мегаполисе мира - Москве, остальные производители имеют мощность не более 10 тыс. т/год жидкого ОХА. По оценке специалистов, количество производств в России будет только возрастать, а единичные мощности этих производств уменьшаться и не будут превышать 10-15 тыс. т/год.

Необходимо отметить еще одну тенденцию развития производства и использования коагулянтов. Это смешанные реагенты, которые обладают преимуществами монопродуктов и позволяют добиваться синергетического эффекта. При этом простейшим является механическое смешивание алюмо- и железосодержащих реагентов, например при приготовлении рабочих растворов коагулянтов, или хлоридных и сульфатных алюминиевых солей. Однако более предпочтителен вариант получения специальных реагентов при химическом синтезе. Одним из таких примеров служат полиоксихлорсульфаты алюминия (в международной номенклатуре polyaluminum chlorosulfate - PACS). Эти продукты производятся в Западной Европе в промышленном масштабе и имеют более высокую основность (50-60%), чем классический РАС (ПОХА), основность которого 40-50%. За счет применения небольшой добавки сульфат-иона SO_4^{2-} до 3% масс, коагулирующая способность этих реагентов увеличивается на 10-15%. Так как количество вариантов смешения может достигать десятков

и даже сотен, имеется возможность подбирать для конкретных условий оптимальный по химическому составу и коагулирующим свойствам реагент.

Выводы

Основной тенденцией использования коагулянтов за рубежом является переход при коагуляции от сернокислого алюминия к оксихлоридам или полиоксихлоридам алюминия. Для некоторых европейских стран и США в технологии очистки воды применение железосодержащих коагулянтов обусловлено сырьевой базой в этих странах. Общей тенденцией для всех стран и регионов становится максимальная приближенность производителей реагентов к конечным потребителям. Поэтому единичные мощности производств реагентов уменьшаются и коагулянты выпускаются в жидком виде. В ближайшее время потребители коагулянтов будут ориентироваться на смешанные реагенты, позволяющие для конкретных условий водоисточника подбирать оптимальный по химическому составу и коагулирующим свойствам реагент.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

Литература

1. Запольский А.К., Баран А.А. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды: Свойства. Получение. Применение. - Л.: Химия, 1987.
2. Ягуд Б.Ю. -Химия и рынок. 2004, № 4.
3. Гетманцев С.В. -Водоснабжение и сан. техника. 2003, № 2.
4. Гетманцев С.В. VII междунар. науч. практ. конф. «Водоснабжение и водоотведение: качество и эффективность»: Тез. докл. - Кемерово, 2004.
5. Сычев А.В., Гетманцев С.В. -Водоснабжение и сан. техника, 2004, № 9.
6. Ткачев К.В., Запольский А.К., Кисиль Ю.К. Технология коагулянтов. - Л.: Химия, 1978.

А.Ю.Норматов, Ш.Шарифов, Ф.Абдуллоев

САМТҲОИ АСОСИИ ИСТИФОДАИ КОАГУЛЯНТҲО ДАР ХОРИҶИ КИШВАР

Таҳлили самтҳои асосии истифодаи коагулянтҳо дар хориҷи кишвар нишон дод, ки дар ин ҷабҳа гузариш аз истифодаи алюминии (арзизи) сульфатӣ ба оксихлорид ва ё полиоксихлориди алюминий ба мақсад мувофиқ аст. Барои як қатор давлатҳои аврупоӣ ва ИМА дар раванди технологии тозакунии об истифода намудани коагулянтҳои дар таркибашон оҳандошта бо мавҷуд будани ин ашёи хом дар кишварашон маънидод карда мешаванд. Тамоили умумӣ барои ҳамаи кишварҳо ва минтақаҳо равиӣ наздик сохтани истеҳсолкунандагони реагентҳо бо истеъмолкунандагон аст.

A.Yu.Normatov, Sh.Sharifov, F.Abdulloev

THE BASIC TENDENCIES OF APPLICATION COAGULANT ABROAD

Сведения об авторах

Норматов Абдурахмон Юсупович - 1949 г.р., окончил Таджикский политехнический институт (1971г.) по специальности Водоснабжения и водоотведения». Кандидат технических наук, доцент кафедры «Водоснабжения и водоотведения», заместитель декана факультета «Строительство и архитектуры» по научной работе. Автор более 50 научных статей. Научные интересы: Водоснабжения и водоотведения населенных пунктов и промышленных предприятий, экология, водные ресурсы, использование отходов, малые установки для очистки природных и сточных вод.

Шарифов Шухрат Курбанович – 1973 г.р., окончил Таджикский технический университет (1997г.) по специальности Водоснабжения и водоотведения». Старший преподаватель кафедры «Водоснабжения и водоотведения», заместитель декана факультета «Строительство и архитектуры» по воспитательной работе. Автор более 20 научных трудов. Научные интересы: Водоснабжения, насосы и воздухоудные станции, гидравлика, комплексное использование водных ресурсов.

Абдуллаев Фаррух Шарифходжаевич – 1987 г.р., окончил Таджикский технический университет (2009г.) по специальности Водоснабжения и водоотведения». Ассистент кафедры «Водоснабжения и водоотведения». Автор 3-х научных статей. Научные интересы: Водоснабжения и водоотведения населенных пунктов, технология очистки природных и сточных вод, экология, водные ресурсы, малые установки для очистки природных и сточных вод.

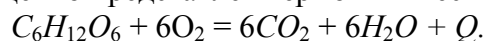
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕХНОГЕННОГО МАССИВА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Моделирование тепловых явлений в системе «техногенный массив ТБО – окружающая среда» предполагает разложение системы на элементарные объёмы, процессы в которых можно считать равновесными и обратимыми. Применительно к этим элементарным объёмам будут действенны метод анализа классической термодинамики и модель равновесных процессов.

Ключевые слова: тепловые явления, техногенный массив, окружающая среда, термодинамическая система, термодинамическая модель, твердые бытовые отходы, модель равновесных процессов.

Исследованию подвергается физическая область, ограниченная зоной влияния антропогенного образования на окружающую среду. Таким образом, термодинамическая система «техногенный массив твердых бытовых отходов (ТБО) – окружающая среда» является замкнутой в отношении массопереноса и изолированной в отношении энергопереноса и включает в себя три основные подсистемы: аэробную зону техногенного массива, анаэробную зону техногенного массива и прилегающий грунт.

Аэробная зона массива является источником тепловой энергии за счёт процессов саморазогрева, возникающих в результате биохимических реакций. Первоначально в поверхностном слое, вновь поступивших отходов (глубиной до 1.5-2 м), идёт распад органических веществ в результате процессов жизнедеятельности аэробных бактерий с использованием кислорода воздуха. Этот биохимический процесс является экзотермической реакцией и может быть упрощённо представлен термохимическим уравнением



По мере истощения запасов кислорода, в пустотах складированных ТБО начинают преобладать анаэробные микроорганизмы, которые не используют молекулярный кислород воздуха для окисления органических веществ. Анаэробный процесс, проходящий в нижележащих слоях, часто сопровождается снижением температуры, однако верхние слои служат теплоотдатчиком, тепло- и светоизоляцией нижних слоёв. Для крупных полигонов ТБО характерна повышенная температура в аэробной зоне – 60-80°C (до 90°C), в анаэробной зоне – 35-50°C (до 60°C).

К основным теплофизическим характеристикам техногенного массива ТБО относятся: теплоёмкость, теплопроводность, температуропроводность, высшая и низшая теплота сгорания ТБО. Пространственная средняя или макроскопическая теплопроводность антропогенного новообразования зависит от состава, структуры и свойств массива. Большее содержание органических составляющих в техногенном массиве обуславливает увеличение теплоёмкости по сравнению с почвами и грунтами.

Средняя удельная массовая теплоёмкость массива $C_{ТБО}$ определяется, исходя из массовых долей n i -х компонентов массива ω_i и теплоёмкости этих компонентов C_i

$$C_{ТБО} = \omega_1 C_1 + \omega_2 C_2 + \dots + \omega_i C_i + \dots + \omega_n C_n = \sum \omega_i C_i, \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}.$$

Средняя удельная объёмная теплоёмкость $C'_{ТБО}$ массива определяется исходя из объёмных долей n i -х компонентов смеси r_i и теплоёмкости этих компонентов C'_i

$$C'_{ТБО} = r_1 C'_1 + r_2 C'_2 + \dots + r_i C'_i + \dots + r_n C'_n = \sum r_i C'_i, \text{ кДж/м}^3\cdot\text{К}.$$

В номенклатуре составляющих ТБО наиболее теплоёмким компонентом является вода: чем влажнее пористая среда, тем большее количество теплоты требуется для изменения её температуры. Удельная теплоёмкость линейно зависит от влажности и может быть определена по формуле, выведенной на эмпирической основе и подтверждённой рядом авторов [1, 3 и др.]

$$C_{ТБО} = (0.03 \dots 0.04) W + (0.88 \dots 1.62), \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}.$$

Коэффициент пространственной средней (макроскопической) теплопроводности $\lambda_{ТБО}$ зависит от состава и свойств массива, от размера, формы и пространственного расположения элементарных частиц и может быть определён, исходя из объёмных долей r_i и коэффициентов теплопроводности λ_i компонентов ТБО

$$\lambda_{ТБО} = \frac{\sum_{i=1}^n r_i}{\sum_{i=1}^n \frac{r_i}{\lambda_i}}, \text{ Вт/м}\cdot\text{К}.$$

Теплопроводность техногенного массива увеличивается с увеличением влажности: замена контакта твёрдых частиц на контакт с более теплопроводной жидкостью увеличивает молекулярный поток теплоты и интегральную теплопроводность системы. Увеличение влажности по-разному влияет на среду в зависимости от содержания органических компонентов. Зависимость теплопроводности от влажности почвы, согласно А.Ф. Чудновскому и другим авторам [1, 3] подчиняется закону насыщения. Эта зависимость достаточно хорошо проявляется для минеральных почв лёгкого и среднего гранулометрического состава и совершенно не выдерживается на торфяных почвах. Увеличение содержания органических составляющих уменьшает теплоёмкость среды и сглаживает рассматриваемую зависимость, что подтверждается рядом экспериментальных данных

$$\lambda = (0.0003 \dots 0.0005) W + (0.199 \dots 0.203), \text{ Вт/м}\cdot\text{К}.$$

Коэффициент температуропроводности или термодиффузии показывает скорость прогрева или охлаждения техногенного массива и определяется по известной формуле

$$a = \frac{\lambda_{ТБО}}{c'_{ТБО}} = \frac{\lambda_{ТБО}}{\rho_{ТБО} * c_{ТБО}}, \text{ м}^2/\text{с}.$$

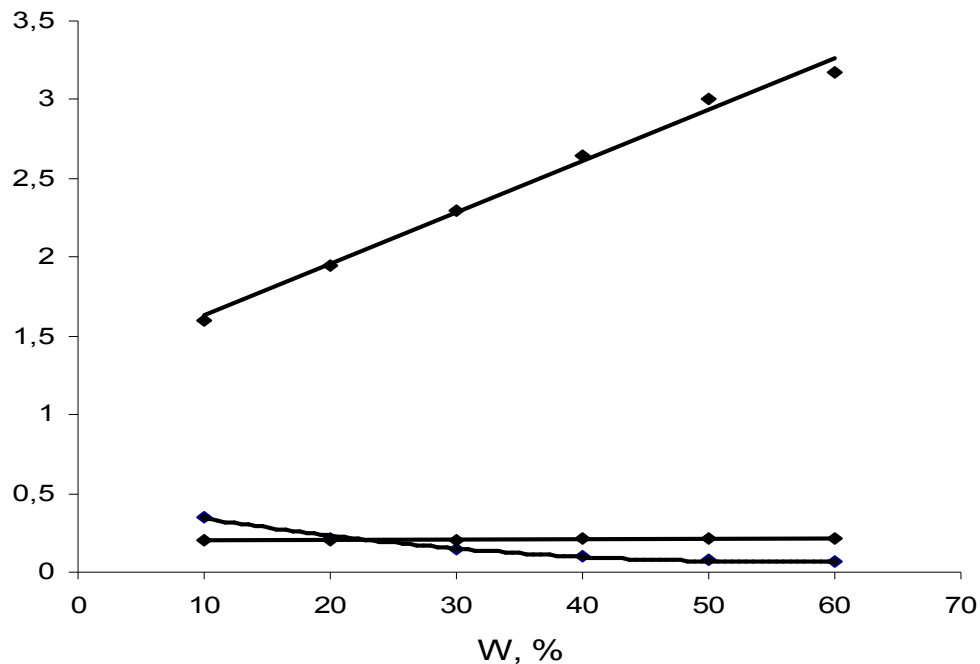


Рис. Зависимость от влажности техногенного массива:

1 – температуропроводности, $\cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$; 2 – теплопроводности, $\text{Вт}/\text{м}\cdot\text{К}$;
3 – теплоёмкости, $\text{кДж}/\text{кг}\cdot\text{К}$.

При увеличении влажности увеличивается конвективная составляющая теплопереноса, что уменьшает скорость изменения температуры, так как большее количество теплоты переносится далее по потоку. Температуропроводность является немонотонной функцией влажности и изменяется по закону максимума [1,3], в диапазоне основных значений действующей влажности зависимость может быть аппроксимирована полиномом второй степени

$$a = (0.0001 \dots 0.0002)W^2 - (0.013 \dots 0.017)W + (0.454 \dots 0.512), \text{ м}^2/\text{с}.$$

Анализ зависимости температуропроводности от влажности для различных сред показывает, что немонотонность данной функции уменьшается с увеличением органической составляющей.

Дополнительным энергоисточником системы могут служить возникающие на полигоне ТБО пожары. Наложение данных по составу горючих элементов ТБО на треугольник топливного состава по Таннеру показало, что около 70% проб ТБО могут гореть без привлечения внешнего энергоносителя. Теплотворная способность ТБО определена по известной формуле Д.И. Менделеева: низшая теплота сгорания составляет порядка 7000-9000 $\text{кДж}/\text{кг}$.

Многие реальные неравновесные и необратимые процессы энергетического взаимодействия могут быть с достаточной точностью описаны равновесными моделями для обратимых процессов [4 и др.]. Все процессы исследуемой системы, включая предмет термодинамического исследования – формирование температурного поля, – развиваются со значительным масштабом координат времени и малым относительным изменением параметров состояния. Чем медленнее развиваются процессы, и чем меньше относительные изменения параметров, тем полнее процессы удовлетворяют представлению о равновесии и обратимости.

В системе «техногенный массив ТБО – окружающая среда» существует локальное равновесие в элементарных объёмах, например в микропорах. Моделирование тепловых явлений предполагает разложение системы на элементарные объёмы, процессы в которых можно считать равновесными и обратимыми. Тогда при решении нашей задачи применительно к этим элементарным объёмам будут действенны метод анализа классической термодинамики и модель равновесных процессов. Все количественные соотношения теоретически обоснованной модели разработаны с учётом неравновесности и необратимости.

Энергетический баланс системы «техногенный массив ТБО – окружающая среда» позволяет количественно определить поток теплоты, приводящий, к изменению температурного поля и включает следующие составляющие

$$Q_T = Q_R + Q_{нж} + Q_p + Q_{атм} + Q_{нов} + Q_{вл},$$

где Q_T – затраты теплоты на изменение температурного поля; Q_R – теплота солнечной радиации; $Q_{нж}$ – теплота самопроизвольного возгорания ТБО; Q_p – теплота биохимических реакций; $Q_{атм}$ – теплообмен с приземным слоем атмосферы; $Q_{нов}$ – затраты энергии на процессы на поверхности массива; $Q_{вл}$ – затраты теплоты на суммарное испарение влаги.

Моделирование процессов теплопереноса в исследуемой системе осуществляется посредством дифференциальных уравнений сплошности, движения, энергии [3, 5, 6 и др.]. Рассмотрим элементарный неподвижный объём техногенного массива или грунта, через который фильтруются техногенные воды. Определим скорость накопления внутренней энергии в элементарном объёме $\Delta x \Delta y \Delta z$.

Скорость подвода теплоты от внешнего источника

$$\Delta y \Delta z (q_x|_x - q_x|_{x+\Delta x}) + \Delta x \Delta z (q_y|_y - q_y|_{y+\Delta y}) + \Delta x \Delta y (q_z|_z - q_z|_{z+\Delta z}),$$

где x, y, z – пространственные координаты; q_x, q_y, q_z – компоненты вектора плотности теплового потока q .

Разделив все члены полученного выражения на $\Delta x \Delta y \Delta z$ и перейдя к пределу при $\Delta x, \Delta y$ и Δz , стремящихся к нулю, в результате получим $(\partial q_x / \partial x + \partial q_y / \partial y + \partial q_z / \partial z)$ или, переходя к характеристикам векторного поля, в компактном векторном виде – оператор Гамильтона.

Основными способами теплопереноса в системе являются теплопроводность и конвекция, что позволяет определять количество подведённой к элементарному объёму теплоты следующим образом

$$q = q_{mnp} + q_m$$

где q_{mnp} – количество теплоты, подводимое посредством теплопроводности, $q_{mnp} = -\lambda \nabla T$, λ – коэффициент теплопроводности; q_m – количество теплоты, подводимое в результате конвекции

$q_m = -\rho \omega i = -\rho \omega C \nabla T$, ρ – плотность фильтрата; ω – локальная скорость перемещения фильтрата; i – энтальпия фильтрата.

Кроме внешнего подвода теплоты, на энергетическое состояние элементарного объёма влияют процессы, происходящие внутри объекта исследования. В результате противодействия поверхностным нагрузкам и движению фильтрата внутри элементарного объёма возникают напряжения, система выполняет механическую работу, часть которой трансформируется в необратимые потери в виде теплоты или изменения внутренней энергии.

Рассмотрим скорость необратимого превращения данного вида работы во внутреннюю энергию, происходящего за счёт перемещения фильтрата относительно неподвижной структуры. Данную скорость, возможно, определить как произведение $\mu \Phi$, где μ – коэффициент внутреннего динамического трения; Φ – диссипативная функция необратимых потерь. Диссипативная функция выражается через градиенты скоростей перемещения фильтрата

$$\Phi = 2[(\partial \omega_x / \partial x)^2 + (\partial \omega_y / \partial y)^2 + (\partial \omega_z / \partial z)^2] + [\partial \omega_y / \partial x + \partial \omega_x / \partial y]^2 + [\partial \omega_z / \partial y + \partial \omega_y / \partial z]^2 + [\partial \omega_x / \partial z + \partial \omega_z / \partial x]^2 - \frac{2}{3}[\partial \omega_x / \partial x + \partial \omega_y / \partial y + \partial \omega_z / \partial z]^2.$$

В некоторых случаях теплопереноса энергоисточник может иметь место внутри элементарного исследуемого объёма, что определяет его отдельный учёт – $q_{вн}$. Внутренним источником или стоком дополнительного тепла могут служить такие явления, как смачивание первоначально сухой среды, конденсация водяных паров или испарение, разложение органического вещества. При определении температурного поля аэробной зоны мощным внутренним теплоисточником являются экзотермические реакции. Определение данного теплового потока, возможно, провести, исходя из экспериментальных данных по объёму разложения биомассы.

Таким образом, обобщая все способы поступления в элементарный объём тепла, получим полное *уравнение тепловой энергии* в виде субстанциональной производной внутренней энергии

$$\rho \cdot Du/Dt = -(\nabla q) + \mu \Phi + q_{вн},$$

где ρ – плотность техногенного массива; u – удельная внутренняя энергия; t – время.

Используя зависимость внутренней энергии от изменения температуры $u = C \Delta T$, получим возможность определения температурного поля системы

$$\rho C \cdot DT/Dt = -(\nabla q) + \mu \Phi + q_{вн}.$$

Предложенный теоретический подход требуется развить в направлении практического решения задач исследования. Необходимо в дальнейшем: изучить особенности теплопереноса в аэробной зоне; определить кинетические константы биохимических реакций для расчёта количества выделяемой теплоты; рассмотреть дополнительные внутренние теплоисточники в виде испарения внутри массива; изучить необратимые процессы системы с целью детализации диссипативной функции; определить зависимость теплофизических характеристик от плотности и температуры массива, от содержания органического вещества.

Литература

1. Воронин А.Д. Основы физики почв. – М.: Изд-во МГУ, 1986, 244 с.
2. Куртнер Д.А., Усков И.Б. Климатические факторы и тепловой режим в открытом и защищённом грунте. – Л.: Гидрометеиздат, 1982, 231 с.
3. Чудновский А.Ф. Теплофизика почв. – М.: Наука, 1976, 352 с.

4. Пригожин И. Введение в термодинамику необратимых процессов. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001, 160 с.
5. Лыков А.В., Михайлов Ю.А. Теория тепло- и массопереноса. - М.-Л.: Госэнергоиздат, 1963, 536 с.
6. Юдаев Б.Н. Теплопередача. – М.: Наука, 1981, 319 с.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

О.Х.Амиров, Ш.Р.Орифова, Т.С.Мачидов, Х.Д.Саидходжаев

АМСИЛАИ ТЕРМОДИНАМИКИИ МАССИВИ ТЕХНОГЕНИИ ПАРТОВҲОИ САХТИ МАИШӢ

Ба амсилагирии ҳодисаҳои гармичудокунӣ дар системаи «массиви техногении ТБО – муҳити зист» тақсими намудани системаро ба ҳаҷмҳои элементарӣ, ки дар онҳо ҷараёнҳои характери бозгарданда ва мутавозун доранд, дар назар дорад. Нисбат ба ҳаҷми гуна ҳаҷмҳои элементарӣ усули таҳлили термодинамикаи классикӣ ва амсилаи ҷараёнҳои мутавозунро истифода намудан имконпазир мегардад.

O.H.Amirov, Sh.R.Orifova, T.S.Madzhidov, H.D. Saidhodzhaev

THERMODYNAMIC MODEL OF A TECHNOGENIC FILE OF A FIRM HOUSEHOLD WASTE

Сведения об авторах

Амиров Орифджон Хамидович – кандидат технических наук, и.о. доцента кафедры «БЖД и Э». Декан факультета Строительство и Архитектуры ТТУ. Научные интересы: комплексная переработка местных сырьевых ресурсов, экология и охрана окружающей среды.

Орифова Шахноза Рузимуродовна – 1985 г.р., окончила Таджикский технический университет (2007г.) по специальности «Экономика и управление в строительстве». Область научных интересов: эколого-экономические проблемы развития строительства в Республике Таджикистан.

Маджидов Тохир Саидович - 1969 г.р., окончил ТТУ в 1996г факультет Химической технологии и металлургии. Ассистентом кафедры «Безопасность жизнедеятельности и экологии». Автор 5 научных работ. Область научных интересов - физическая химия и термодинамические свойства композиционных материалов.

Саидходжаев Хушназар Давлатович - старший преподаватель кафедры «Экономика и менеджмент в строительстве».

РАЗВИТИЕ РЫНКА ЖИЛЬЯ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

Инфраструктура рынка жилья в Республике Таджикистан развивается стремительно, но неравномерно, как и сам рынок. Принципиальным отличием нынешней таджикской инфраструктуры рынка жилья от имеющейся в развитой рыночной системе является отсутствие должной специализации и надежных законов. Степень расхождения потребностей и реальных возможностей семей свидетельствуют об остроте жилищной ситуации в республике в целом.

Ключевые слова: рынок жилья, жилищная ситуация, жилищный фонд, коммерческое жильё, жилищные условия, платежеспособный спрос населения, строительство жилья.

С переходом республики на рыночную экономику жильё становится объектом купли-продажи, товаром на рынке, который призван удовлетворять не потребность в жильё, а платежеспособный спрос. Обеспечение потребности в жильё заменяется рынком жилья. Рынок жилья - это совокупность экономических отношений, которые складываются в сфере обмена по поводу реализации и купли жилья. На рынке жильё не может быть доступным или недоступным, его на рынке столько, на сколько предъявляется денежный спрос. Инвестиции капитала в жильё подчиняются только закону максимальной прибыли, что обеспечивается повышением цен или количеством реализуемого товара.

Для основной части нуждающихся в жильё теряет свое значение механизм получения жилья, оно не распределяется, а приобретается с учетом имущественного положения. Граждане с достаточным платежным спросом решают жилищную проблему через рынок жилья; открытый рынок формирует условия доступности жилья. Доступность определяется семейным финансовым положением. Процесс становления рынка жилья в Таджикистане, зависит от множества факторов, в том числе налоговой политики, распределения доходов и жилищных условий, уровня квартирной платы в местном (муниципальном) жилищном фонде, темпов инфляции, государственной политики в области жилищного строительства.

Решение жилищной проблемы в республике имеет два варианта: покупка (строительство) в собственность и коммерческий наем.

Покупка жилья характеризуется наличием трех составляющих:

- а) первичного рынка, то есть за счет строительства новых жилых домов;
- б) собственно процесса приватизации жилья как своеобразного первичного рынка, на котором единственный продавец – государство, который представлен своими властными структурами;
- в) вторичного рынка, на котором действуют множество продавцов и покупателей; здесь продавцами выступают физические и юридические лица, предлагающие на продажу те или иные совокупности прав на жильё.

Инфраструктура рынка жилья в Республике Таджикистан развивается стремительно, но неравномерно, как и сам рынок. Быстрее всего растёт число фирм, легально посредничающих в операциях с жильём (брокерских). В городах республики функционируют риэлтерские фирмы «Мовароуннахр», «Субхи умед», «Люкс», «Мегаполис риэлти», «Алигарх», «Субхи хуршед», «Агентство по недвижимости», а продажом новых квартир занимаются строительная фирма «Таджик хай ли», «Пойтахт», ОАО «Строитель-К» и др. В Таджикистане пока не существует банков, в названии которых могло бы фигурировать слово «ипотечный», хотя сама система долгосрочного ипотечного кредитования уже существует.

Принципиальным отличием нынешней таджикской инфраструктуры рынка жилья от имеющейся в развитой рыночной системе является отсутствие должной специализации и надежных законов. Некоторые физические и юридические лица, а также посреднические (брокерские) фирмы по мере роста капитала включаются в инвестиционную деятельность: выступают в роли застройщиков или покупают и перепродают жильё, делают инвестиции в

коммерческую недвижимость. Об этом свидетельствуют рекламные ролики по телевидению, реклама в средствах массовой информации.

Вслед за рождением инфраструктуры рынка жилья начинается процесс институализации профессиональной деятельности. В частности, в РФ создана Российская гильдия риэлторов, вступить в которую могут фирмы, работающие с жильём. На следующей волне самоорганизации рынка жилья будут возникать, видимо, более демократичные образования, ориентированные на персональное членство и, возможно, на активное внедрение западных профессиональных и этических стандартов. В качестве примера такой организации можно назвать общество оценщиков.

Рынок жилья на базе существующего жилищного фонда раньше других стал располагать законодательной базой для своего развития и является наиболее массовым.

На первый взгляд для строительства коммерческого жилья определяющее значение имеет текущий платежеспособный спрос населения. Однако хотелось бы поставить эту задачу шире. Дело в том, что нынешний рынок жилья в Таджикистане находится на начальной стадии своего формирования. Он охватывает далеко не всех, кто испытывает потребность в улучшении своих жилищных условий. Вместе с тем система жилищного кредитования, которая сегодня практически находится на стадии зачатия, и другие способы, позволяющие привлекать для строительства жилья средства населения, при наличии соответствующих законов, значительно расширили бы круг семей, готовых финансировать свое жильё. В этом случае платежеспособный спрос, в конечном счете, определялся бы всеми семьями, нуждающимися в улучшении жилья. Таким образом, с точки зрения прогнозирования рынка жилья, большой интерес представляют не только уровень нынешней платежеспособности, но и потребности семей в жилье.

По уровню обеспеченности населения качественным жильем оценивается степень благосостояния общества. По данным [1] в Таджикистане средняя обеспеченность жильем в 2007 г. составила около 8.6 кв. м на человека. Этот показатель по регионам республики за этот год составляет: г. Душанбе -11.2; Согдийская область – 10.2; Хатлонская область -6.9; ГБАО – 9.2, и города и районы республиканского подчинения – 7.8 кв. м. (табл. 1.).

Таблица 1

Средняя обеспеченность населения жильем в расчете на одного человека за 2001-2007гг. (кв.м общей площади на 1 чел.)

Регионы РТ	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2007 к 2001г. в %
Республика Таджикистан	8.3	8.2	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	103.6
г.Душанбе	12.6	12.8	12.0	11.7	11.4	11.3	11.2	88.9
Согдийская область	10.4	9.6	10.0	10.0	10.3	10.2	10.2	98.1
Хатлонская область	6.1	6.9	7.1	7.0	6.9	6.9	6.9	113.1
ГБАО	10.1	9.9	9.9	9.4	7.8	9.6	9.2	91.1
Города и РРП РТ	7.9	7.8	7.7	7.8	7.8	7.8	7.8	98,7

Источник: Регионы РТ. Статистический сборник Госкомстата РТ. Душанбе, 2008, с. 70.

Из таблицы видно, что средняя обеспеченность населения жильем в расчете на одного человека почти по всем регионам республики, за исключением Хатлонской области, уменьшилась. Средняя площадь квартиры во вновь построенных домах Российской Федерации год от года повышается и в 2004 году составляло более 85 кв. м (в 1990 г. — 59.1 кв. м). В РТ положение иное. Если средняя площадь квартиры за счет всех источников финансирования, введенных в 1991 г., составила 60.9 кв.м., а за счет средств населения –

68.3 кв.м., то в 2007 г. этот показатель был равен 45.3 кв.м и 42.3 кв.м. Как видим, разница огромная (табл. 2). Для получения общих оценок спроса на жильё, семьи будем группировать по следующим категориям:

- семьи, высказавшие потребность в улучшении жилищных условий. По мнению специалистов, такие оценки потребностей являются минимальными из-за отсутствия возможностей их улучшить;
- семьи, имеющие реальные планы улучшить жилищные условия в ближайшем будущем;
- семьи, предъявляющие потенциальный платежеспособный спрос на жильё. Это часть определяющей группы, которая имеет реальные планы улучшить свои жилищные условия на платной основе.

Таблица 2

Число построенных квартир и их средняя площадь								
	1991	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
За счет всех источников финансирования								
Число квартир тыс. квартир	19.5	5.7	5.9	7.2	6.6	8.2	11.7	13.7
Средний размер квартир, м ² общей площади	60.9	48.0	56.5	50.9	66.2	62.0	48.9	45.3
Удельный вес жилой площади квартир, %	72.5	72.0	75.6	72.5	70.0	64.5	70.6	72.4

Степень расхождения потребностей и реальных возможностей семей свидетельствуют об остроте жилищной ситуации в республике в целом.

Литература

1. Регионы РТ. Статистический сборник Госкомстата РТ. –Душанбе 2008, с. 70.
2. Строительство в РТ. Статистический сборник Госкомстата РТ. –Душанбе, 2008, с.33.
- 3.Рекламная газета, 2008.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

Ғ.Раҳматҷонов

ТАШАККУЛИ БОЗОРИ МАНЗИЛ ДАР ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Ҷузъу томи бозори манзил дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар ҳолати рушди бемайлони, вале бар ҳилофи ҳуди бозор рушди номунтазам қарор дорад. Фарқи асосии ҳолати имрӯзаи бозори манзили тоҷик аз системаи тараққи намудаи бозоргонӣ-набудани махсусгардонии зарурӣ ва қонунҳои боэътимод мебошад. Имрӯзҳо дараҷаи фарқияти талабот ва имконияти воқеии оилаҳои тоҷик аз мушкилоти вазъияти таъмини манзил дар кишвар шаҳодат медиҳанд.

G. Rahmatdzhonov

DEVELOPMENT OF THE MARKET OF HABITATION IN REPUBLIC TAJIKISTAN

Сведения об авторе

Раҳматджонов Гуломджон - 1950 г.р. Окончил Кишиневский политехнический институт им С. Лазо (1972г.). И.о. доцента кафедры «Экономика и управление в строительстве» ТТУ им. М.С. Осими, заместитель декана факультета по научной работе, автор более 20 научных и учебно-методических работ. Область научных интересов - договорные отношения и сметного дела в строительстве.

УГРОЗЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ

В статье рассматриваются угрозы экономической безопасности страны в социальной сфере: резкое усиление дифференциации в доходах различных групп населения; рост безработицы; нарушение структуры личных доходов по источникам их образования; деформирование профессионально–квалификационной структуры населения; снижение удельного веса технических специалистов; рост уровня безработицы среди лиц с высшим образованием; увеличение масштабов применения ручного, неквалифицированного, тяжелого труда и другие.

Ключевые слова: угроза экономической безопасности, социальная сфера, безработица, дифференциация дохода, структура доходов населения.

Социальная сфера играет ключевую роль не только в экономической безопасности, но и во всей системе национальной безопасности. В ней находят реальное воплощение интересы личности, семьи, общества, а также классов, социальных групп, государства. Именно здесь проверяются прочность и гармоничность всего многообразия социальных отношений, а также конфликтность и бесконфликтность отношений между личностью и государством, личностью и предприятием. Наибольшую угрозу существованию страны, её безопасности, на наш взгляд, представляют:

- углубление дифференциации доходов и потребления; снижение среднего уровня доходов и потребления, среднего уровня потребления белка животного и растительного происхождения, витаминосодержащих и экологически чистых продуктов на душу населения;
- безработица;
- бедность и нищета;
- недоступность жизненно необходимых медицинских услуг, привычного стандарта образования, культуры, отдыха; уровень развития науки;
- деградация личности и семьи, возрастание детской смертности и др.

Существенную угрозу социальной стабильности и экономической безопасности представляет резкое усиление дифференциации в доходах различных групп населения. Мировым опытом доказано, что если соотношение в доходах 10% наиболее и 10% наименее обеспеченных групп превышает 8 раз, то общество вступает в зону нестабильности. В Республике Таджикистан это соотношение составляет 27 раз [1].

Однако этим дело не исчерпывается. Сегодня резко нарушена структура личных доходов по источникам их образования. В начале 90-х 2/3 личных доходов населения формировалось за счет оплаты труда. В последние годы структура доходов населения изменилась следующим образом: резко сократились доходы от личного подсобного хозяйства (более чем в 2 раза в 2007 г. по сравнению с 2000 г.), а доходы от коммерческой деятельности за этот же период возросли на этот же порядок [2]. Эти диспропорции ведут к снижению трудовой мотивации, то есть работать эффективно и продуктивно становится невыгодным и малопривлекательным.

К числу угроз социальной стабильности относится и рост безработицы. Вследствие общеизвестных процессов до сих пор продолжается деформирование профессионально–квалификационной структуры населения. Снижается удельный вес технических специалистов, растёт уровень безработицы среди лиц с высшим образованием. Увеличиваются масштабы применения ручного, неквалифицированного, тяжелого труда. Парадоксален тот факт, что при снижении уровня занятости трудовых ресурсов расширяются масштабы использования детского труда как источника дешевой рабочей силы. Разрушается система профессиональной ориентации, что чревато отрицательными последствиями для

формирования надлежащих качественных параметров трудового потенциала общества и развития экономики.

Этот процесс, негативный сам по себе, вызывает особую тревогу потому, что приобрел массовый и застойный характер. И дело здесь не только в том, что безработица усиливает недовольство людей. Она крайне нерациональна и неэффективна с экономической точки зрения, так как увеличивает нагрузку на занятых, перенося на них расходы по содержанию своего рода социальных иждивенцев. А социальной стабильности можно реально достичь (без общего снижения уровня жизни) лишь на основе существенного повышения производительности труда, на что в условиях спада экономики рассчитывать не приходится. Следствием вышесказанного явилось снижение уровня жизни.

По официальным данным на конец 2008 г., количество бедных в нашей стране составляло 54.4% при пороговом значении этого показателя, равного 7%. Финансовый кризис, плавно перетекший в экономический, усугубил ситуацию, и этот показатель опять начал расти. В апреле текущего года Парламентом РТ одобрен проект Закона «О прожиточном минимуме», разработанный Министерством труда и социальной защиты населения. Этот проект разрабатывался в течение 5 последних лет. Настоящий Закон определяет только принципы прожиточного минимума с учетом государственной поддержки малоимущих граждан, а для определения потребительской корзины необходимо принятие соответствующего закона.

Прожиточный минимум является ключевым показателем при определении уровня бедности. Он положен в основу обоснования минимального размера заработной платы, стипендий, пособий и других социальных выплат, которые устанавливаются на государственном уровне. Прожиточный минимум необходим и для оценки уровня жизни семей. Следовательно, этот норматив прямо или косвенно касается большей части населения Таджикистана.

По данным Института питания РТ, стоимость набора продуктов, входящих в потребительскую корзину, при рациональной норме питания на одного человека в месяц с учетом реальных цен на рынках составляет 250 сомони. Данные Государственного комитета статистики показывают, что стоимость корзины продуктов питания по фактическому потреблению составляет 150-160 сомони.

Следует отметить, что в республике более миллиона человек страдают от недоедания [3]. Проведенные исследования показали, что основная часть населения страны тратит свыше половины своих доходов (75.2% к общим расходам) [4] на продукты питания, тогда как самые уязвимые граждане (более 30% населения) практически все свои доходы тратят на еду (85-90%). Многие не имеют сбалансированного стандартного набора продовольствия, и в качестве основных продуктов в их рационе преобладают хлеб и растительное масло. 27% всех детей в республике страдают от хронического недоедания, все еще высок уровень детской смертности: 79 и 65 смертей на 1000 детей и 1000 младенцев.

На поддержку реформ правительства в области социальной защиты международным сообществом оказывается повсеместная помощь, в числе которых 23 млн. евро, выделенных Еврокомиссией на социально-экономическое развитие РТ и оказание поддержки в сокращении бедности (самых уязвимых слоев населения) [5].

В теории распределения и потребления благ наряду с категориями «прожиточный минимум», «потребительская корзина» широко используется категория «минимальный размер оплаты труда» (МРОТ), который выражает в национальной денежной единице размер довольствия работников и является важнейшим механизмом распределения национального продукта по социальным группам и инструментом, защищающим общество от массовой бедности.

В 1937 г. в США был принят закон о справедливых условиях труда, и с того времени действует федеральный минимум заработной платы. Минимум потребления в пределах от 40 до 50% средней заработной платы, выплачиваемой рабочим обрабатывающей промышленности, и составляет в настоящее время \$5.15 в час. Таким образом, там МРОТ является основой благополучия общества. В западных странах сверхдоходы монополистов

крупного бизнеса обеспечивают высокий уровень МРОТ, поскольку сверхдоходы перераспределяются посредством прогрессивного налогообложения, тем самым обнищание отсекается законами о достойных величинах МРОТ и в то же время сверхобогащение ограничивается законами о прогрессивном налогообложении. Так, налог на сверхдоходы составляет в США – 40%, Франции – 60%, а отношение дохода 10% богатых к 10% бедных равно соответственно 7:1 и 5:1. Следует отметить, что фактическое моральное и политическое единство общества возможно на базе экономических интересов, допускающих неравенство в рамках приличного соотношения богатства и бедности.

В Таджикистане минимальный размер оплаты труда определяет величину заработной платы самого нижнего, первого разряда Единой тарифной сетки. Эта величина заработной платы должна равняться прожиточному минимуму,

В настоящее время правительством минимальная зарплата установлена на уровне 60 сомони. Очевидно, что при прожиточном минимуме в 150-160 сомони величина МРОТ недостаточна для полного воспроизводства трудового ресурса. Кстати, повысив МРОТ, правительство приравнило заработную плату, получаемую за неквалифицированный труд, с заработной платой, получаемой доцентом.

По нормам ООН, минимальная зарплата должна составлять \$3 в час - \$600 в месяц. Меньшая зарплата ведет к деградации трудового потенциала.

Снижение степени доступности услуг в основных отраслях социальной сферы таит в себе “дальние” угрозы. Коммерциализации сфер образования, здравоохранения, науки, не регламентированная правовыми нормами, при мизерности бюджетного финансирования угрожает будущему Таджикистана. Уже отмечено снижение уровня и качества образования, снижение качества бесплатных медицинских услуг (отдельные их виды стали только платными). Все это в будущем приведет к дальнейшему углублению кризиса общества, социальной напряженности.

Напряженная ситуация сложилась и в процессе воспроизводства:

- по причине крайней бедности до настоящего времени не прекращается расширение масштабов трудовой миграции. Значительное число граждан Таджикистана работают за пределами страны. К этому надо добавить, что мигранты оставляют свои семьи, некоторые заводят семьи на месте миграции и больше не возвращаются домой. Этот факт, с одной стороны, свидетельствует о попытках смягчения бедности, с другой же стороны, трудовая миграция означает деградацию отечественного человеческого капитала, поскольку подавляющее большинство трудовых мигрантов работает не по своей специальности, а используется на работах, не требующих квалифицированного труда. Кроме того, экономика страны лишилась наиболее квалифицированной части работников. Даже в условиях высокого уровня безработицы экономика испытывает нехватку квалифицированных работников. Из-за нехватки учителей, например, пусть даже временно, к преподаванию привлечены учащиеся 10-11 классов. Если мы не будем вкладывать необходимые средства в развитие людей, их профессиональные навыки, здоровье и т.д., то ситуация с безопасностью будет только ухудшаться потому, что конкурентоспособность – это, в первую очередь, человеческий капитал;

- неблагоприятные изменения имеют место в соотношении городского и сельского населения. В последнее десятилетие ускорился процесс снижения удельного веса городского населения (с 32.8 до 26.5%). По сути, Таджикистан столкнулся с весьма нежелательной, противоестественной и опасной тенденцией деурбанизации общества, превращаясь преимущественно в аграрную страну;

- сложившаяся трудовая и возрастная структура населения не способствует решению задач вывода экономики из глубокого кризиса и достижения высоких темпов экономического роста. Сравнение абсолютных значений численности трудоспособного населения и работающих по найму и не по найму показывает, что формальный уровень занятости охватывает 64% трудоспособного населения. Согласно последней переписи населения, порядка 16.8% находятся на иждивении. Это означает высокую демографическую нагрузку на

работающую часть населения, прямым следствием чего является предельно низкий уровень производственных накоплений;

- увеличение среднего размера семьи и коэффициента детности. За последние 20 лет средний размер семьи вырос с 5.7 до 7.1 чел. Средняя детность семьи составляет 4.2 детей на одну семью, что создает препятствия на пути обеспечения гендерного равновесия в отношении занятости и приводит к натурализации домашнего хозяйства;

- сокращение продолжительности жизни как прямой результат ухудшения жизненных условий людей, снижение качества услуг здравоохранения. За последние 10 лет средняя продолжительность жизни населения сократилась с 70.4 до 67.4 лет [6]. В стране высок коэффициент смертности, ухудшается состояние здоровья населения;

- высокие темпы естественного прироста населения приводят к чрезмерному повышению плотности населения во всех природно-географических регионах страны и способствуют снижению емкости ресурсов жизнеобеспечения в этих регионах, в особенности в горных местностях. Речь идет о таких ресурсах, как земельные и пастбищные угодья, сенокосы, залежи полезных ископаемых, естественные леса, животный мир, многолетние насаждения и т. д. Происходит ухудшение среды обитания человека.

Итак, многие показатели параметров жизнеобеспечения в социальной сфере превысили пороговые значения. Правительством республики при содействии международных организаций были разработаны важные документы по стратегии снижения уровня бедности в республике на период до 2015 г. Реализация этих мер, совершенствование нормативно-правовой базы, повышение эффективности работы органов социальной защиты, помощь международных организаций привели к сокращению бедности более, чем на 20%.

Однако нынешний мировой финансовый кризис, как было отмечено выше, усугубивший социально-экономические проблемы страны, заставил правительство в кратчайшие сроки разработать дополнительную антикризисную программу, включающую поддержку малого и среднего предпринимательства, меры по энергосбережению и повышению культуры электропотребления, достижение Таджикистаном в течение ближайших четырех лет энергетической независимости и др. Говоря о перспективе совершенствования системы образования в стране, основной акцент глава государства Эмомали Рахмон сделал в своем ежегодном послании Маджлиси Оли (2009 г.) на приоритет технического образования и развитие технических наук.

Успешное решение поставленных задач – серьезная гарантия устранения угрозы экономической безопасности в социальной сфере. Поэтому в концепции безопасного развития общества эта проблема должна стоять на первом месте и составлять основу социальной самодостаточности общества.

Литература

1. Программа экономического развития Республики Таджикистан на период до 2015 года.
2. Статистический ежегодник Республики Таджикистан. - Душанбе, 2008, с.111-112.
3. Газ. «ASIA-PLUS» - 2008, 19 марта, с.В.
4. Статистический ежегодник Республики Таджикистан, Душанбе, 2008, с.119.
5. Газ. «ASIA-PLUS» - 2008, 10 декабря, с.В.
6. Доклад о человеческом развитии в Центральной Азии: Renesans, s.r.o., Братислава, Словакия, с.275.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

З.С. Рачабова

ТАҲДИДИ БЕХАТАРИИ ИҚТИСОДӢ ДАР СОҲАИ ИҶТИМОИӢ

Дар мақола омилҳое мавриди тадқиқ қарор гирифтаанд, ки ба бехатарии иқтисодии кишвар дар соҳаи иҷтимоиёт таҳдиди бевосита доранд: бемайлони афзудани фарқияти даромади гурӯҳҳои гуногуни аҳоли; ҳалал ёфтани таркибу манбаҳои даромади шахсӣ; афзоиши шумораи бекорон; зиёд шудани ҳудуди истифодаи меҳнати дастии ғайриқонунии пулӣ ва ғайра.

Z.S. Radzhabova

THREATS OF ECONOMIC SAFETY IN SOCIAL SPHERE

Сведения об авторе

Раджабова Зарина Салиджановна - 1958 г.р. Окончила Механико-технологического факультета ТТУ в 1980г. Доцент кафедры «Производственный менеджмент». Автор более 40 статей в области проблем повышения качества продукции и обеспечения экономической безопасности.

Т.К.ДЖУРАЕВ

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ОТРАСЛЕЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИМИ СЛОВАРЯМИ

В статье рассматривается представление научно-технических словарей в виде терминологической информации, а также вопросы, связанные с созданием терминологической базы, отбором терминов и назначением словарей. Обосновывается внедрение новых технологий словарного дела: компьютеризация процесса терминологических работ, создание специализированных терминологических банков, представление информации в банках и методы ее использования, что позволяет вокруг таджикского терминологического банка (стержневого) формировать другие стержни (английский и т. п.), создать многоязычный научно-технический словарь.

Ключевые слова: словарь, терминология, банк, компьютеризация, автоматизация.

В республике с каждым годом увеличивается производство электроэнергии, ускоренными темпами развивается база строительной индустрии, дорожное строительство, развивается наука, техника, культура. Вполне логичным представляется исследование и издание терминологических словарей по этим и другим развивающимся отраслям (электроэнергетика, цветная металлургия, химическая промышленность и т. п.). Однако традиционная терминологическая деятельность ныне не обеспечивает постоянно возрастающие потребности в научно-технических словарях.

Для составления словарей, представления их в виде терминологической информации, необходимо создать терминологическую базу, вести отбор терминов в соответствии с назначением словаря. В каждой отрасли необходимо создать рабочую группу, состоящую из специалистов, имеющих опыт работы по составлению словарей, учебников, а также языковедов-терминологов. Во многих областях отсутствует упорядоченная техническая терминология. Следовательно, на первом этапе создается отраслевой фонд терминов. Терминировать надо следующие категории понятий: предметы (детали и их части, устройства, материалы), процессы и явления (закалка, износ, коррозия), свойства (прочность, сгораемость, устойчивость), величины (мощность, скорость), параметры, показатели, коэффициенты и т. п. К терминам предъявляются определенные требования: однозначность, краткость, лингвистическая правильность, а также точность, нормативная требовательность, деривативность (возможность построения новых, производных терминов), системность (соответствие системы понятий системе терминов определенной области науки или техники) и т. п. Первые три требования считаются главными. Естественно, во всех случаях предпочтение должно отдаваться ресурсам таджикского языка. Так, для разработки СНиП (Строительные нормы и правила) с учетом климатических условий республики по поручению Агентства по строительству и архитектуре при правительстве РТ в Научно-исследовательском институте строительства и архитектуры была создана группа, состоящая из сотрудников соответствующих институтов, ученых Таджикского технического университета, Института языка и литературы им. Рудаки АН РТ (руководство возглавил член-корреспондент АН РТ Назарзода С.).

В процессе подготовки фонда были обработаны государственные и отраслевые стандарты, словари, справочники, словники, научно-технические издания и т. п., содержащие уже употребляемую, в основном, обработанную терминологию. Кроме определения, о терминах были собраны лингвистические сведения, его значения, синонимы (к сожалению, синонимы в таджикской технической терминологии существуют), деривативность и т. п. Отбор терминов составил терминологическую, а сведения об источниках терминов библиографическую часть отраслевого фонда терминов. После сбора необходимых

материалов составителям были распределены объемы работ, определена структура словаря, которая отличается от большинства опубликованных. Кроме терминов, на двух языках (русском и таджикском) были приведены и их дефиниции, что помогло быстрому подбору таджикских эквивалентов. По завершению работы словарь был направлен на рецензию. Получены отзывы, которые, естественно, содержали и предложения о включении в словарь научной и деловой лексики, то есть входящие в сферу функционирования терминологии. Таким образом, в словарь вошли термины как сферы фиксации терминологии так и сферы ее функционирования, а наличие указателя терминов на двух языках (таджикском и русском) повышает не только лексикографическую ценность данного словаря, но и облегчает поиск необходимого термина¹. В результате совместной работы специалистов и лингвистов были созданы много удачных, отвечающих требованиям термины и их дефиниции.

Фонд нуждается в совершенствовании (особенно дефинитивная часть терминов, необходимо проанализировать различные дефиниции каж-дого термина и на их основе создать строго научное определение, а для терминов не имеющих построить эти определения), постоянном пополнении и обновлении. Развиваясь, как самостоятельный источник терминологической информации отраслевой фонд будет основой не только для создания словарей, но упорядочения научно-технической терминологии таджикского языка и терминологической службы отрасли, задача которой обеспечение терминологической информацией все организации и предприятия отрасли. Фонд окажет содействие процессу стандартизации терминов, а в будущем послужит базой для отбора терминов при составлении различных словарей. В республике возрастают, особенно после придания таджикскому языку статуса Государственного языка, роль и значение терминологических исследований, толковых и двуязычных словарей, энциклопедий. Изданы таджикско-русский словарь, словарь таджикского языка, двуязычные и толковые словари по электроэнергетике, строительству и архитектуре, экологии, экономики, терминологии автотракторного парка и т. п. В своем выступлении президент республики Эмомали Рахмон в связи с 20-летием принятия Закона о языке РТ сообщил, о решении создания при правительстве РТ Комитета языка и терминологии. При составлении словарей следует соблюдать определенную последовательность. общетехническая терминология, которая является базовой в языке науки, в определенной степени упорядочена, так как общетехнические предметы читаются на первых курсах и, в основном на таджикском языке. По многим общетехническим и точным наукам русско-таджикские терминологические словари издавались несколько раз (математика, физика, химия, вычислительная техника), причем качество словарей последних изданий намного лучше предыдущих.

Появление новых отраслей науки и техники со своей терминологией, длительные сроки составления словарей требует создания и внедрения новых технологий словарного дела, то есть компьютеризацию процесса терминологических работ по составлению словарей и словников. Компьютеризация лексикографической деятельности как показывает опыт передовых стран, заключается прежде всего в создании специализированных машинных терминологических банков, методов представления информации в банках и методов ее использования².

Создание терминологических банков требует огромной кропотливой работы, но открывает богатые возможности в плане обработки существующих лексикографических произведений с применением компьютера, например, новая технология словарного дела позволит извлечь из банка устаревший термин, заменить термин новым (при условии, что последний будет иметь явные преимущества перед старым), проводить анализ связей между терминами, выделить стандартизованную терминологию, сократить сроки подготовки и выпуска научно-технических словарей, выводить обобщенные количественные сведения о терминосистеме (например, определить частотность употребления терминов).

После создания терминологического банка таджикского (стержневого) языка вокруг формируются другие стержни (например, английский, арабский и т. п.), то есть создается многоязычный научно-технический словарь. Создание двух и многоязычных научно-

технических автоматических словарей³ одно из важных направлений в современной научно-технической словарной лексикографии.

В дальнейшем без современных средств (автоматизированные системы и терминологические банки) трудно фиксировать результаты терминологической работы, контролировать развитие специальной лексики, обмениваться информацией на машиночитаемых носителях, создавать автоматические словари, непрерывность и преемственность терминологической работы, своевременное решение поставленных задач.

Литература

1. Сулаймонов А. А., Назарзода С., Джураев Т. Қ. ва диг. МҚС ҚТ 10 – 04 – 2007. Истилоҳоти сохтмон. – Душанбе: Мир полиграфии, 2008, 124 сах.

2. Городецкий Б. Ю. и др. Терминологический банк данных – новая технология словарного дела. Сб. статей: Теория и практика научно-технической лексикографии. – М.: Рус. яз., с. 250 – 258.

3. Убин И. И. Автоматический словарь как средство автоматизации лексикографических работ. Там же с. 234 – 240.

4. Новый политехнический словарь // Гл. ред. А. Ю. Ишлинский. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2000, 671 с.

Таджикский технический университет им. акад. М. С. Осими

Т.Қ.ҚҰРАЕВ

ТАЪМИНОТИ ИСТИЛООТИИ СОҶАҲОИ ТЕХНИКӢ БО ЛУҒАТҲОИ ИЛМӢ-ТЕХНИКӢ

Ҳоло дар замони пешрафти бемислу монанди илму техника ва саноат ҳиссаи асосии истилоҳоти забони тоҷикиро истилоҳоти илмӣ-техникӣ ташкил медиҳад. Аз ин лиҳоз хизматрасонии истилоҳотиро тавассути бонки истилоҳот қорӣ намудан лозим аст, зеро дар ин маврид ба бонк зуд тағйирот даровардан, истилоҳоти навро илова ва қўхнашударо аз он хориҷ намудан имконпазир мегардад. Барои тадқиқ, таҳия ва дар мўҳлатҳои қўтоҳ мураттаб сохтани истилоҳоти илмӣ-техникӣ автоматонидани ғабӯлияти луғату истилоҳосозӣ, тарҷумаи онҳо зарурияти истифодаи технологияҳои нав (бонки истилоҳот ва компютер) баррасӣ шудааст.

T. K. JURAEV

SUPPLY WITH INFORMATION OF TECHNICAL BRANCHES SCIENTIFIC AND TECHNICAL DICTIONARIES

Сведения об авторе

Джураев Тухта Кадырович – кандидат филологических наук, доцент кафедры «Инженерная графика». 734042, Душанбе, проспект акад. Раджабовых, 10 Таджикский технический университет им. акад. М.Осими. Тел.: (99237) 221-35-11, Факс: (99237) 221-71-35, E-mail: ttu@ttu.tj.

Н.Х. Алиева, М.М. Якубова, Л.А. Сафолова, Г.Х. Якубова

ОБУЧЕНИЕ ЯЗЫКУ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Статья посвящена вопросу обучения русскому языку в неязыковых технических вузах, например факультета Информационно-коммуникационных технологий Таджикского технического университета. В процессе обучения студентам предлагаются тексты по специальности с использованием терминологической лексики. Работая над языком специальности, используя литературу по специальным дисциплинам – применяя данные методы и приёмы обучения на занятиях русского языка, преподаватели, повышают интерес студентов к выбранной ими специальности.

Ключевые слова: коммуникативные потребности, терминологическая лексика, научная сфера учебного общения, язык специальности.

Обучение русскому языку как языку межнационального общения в Республике Таджикистан по-прежнему является актуальной проблемой. Из закона Республики Таджикистан «О языке» следует, что функции языка достаточно четко определены во всех основных сферах жизни общества и русский язык вполне по своему правовому статусу может функционировать наряду с государственным языком.

Именно на развитие таджикско-русского билингвизма направлен Указ Президента Республики Таджикистан Эмомали Рахмона «О совершенствовании преподавания русского и английского языков в Республике Таджикистан». Для удовлетворения коммуникативных потребностей учащейся молодёжи, перед преподавателями стоит задача обучения таким видам речевой деятельности, как говорение и аудирование (понимание со слуха).

Курс русского языка в неязыковом вузе так же преследует практическую цель в обучении, но основной сферой учебного общения на данном этапе образовательной системы является научная сфера и её разновидности – учебно-научная и научно-популярная сферы общения в этой отрасли знаний, которая характеризуется как профессионально значимая для студента.

Виды учебной речевой деятельности группируются по-иному: на первое место выходит чтение – чтение учебно-научной, научно- популярной и, частично, научной литературы как важнейшее средство приобретения профессиональных знаний.

Работая на факультете Информационно-коммуникационных технологий, мы предлагаем студентам тексты по специальности с использованием терминологической лексики.

На первом этапе знакомства со специальностью логичнее ограничиться общенаучной лексикой, не требующей особых знаний по специальности.

Так, например, в тексте «Тепло удлиняет мосты», студентам уже знакомы такие физические явления, как изменения свойства тела при нагревании и охлаждении (из курса физики средней школы), но в данном случае, подчёркивается, что должен знать инженер непосредственно как специалист, используя эти знания о свойствах материалов в будущей деятельности, как профессионал.

Текст «Тепло удлиняет мосты»:

В жаркий летний день железнодорожные рельсы старой конструкции могут удлиниться на 60 сантиметров на каждый километр пути. Чугунные и стальные мосты расширяются летом на солнце иногда до 75 сантиметров на километр. Инженеры учитывают это, когда проектируют конструкции из металла.

Все твердые вещества, жидкости и газы расширяются от нагревания и сжимаются при охлаждении. Твёрдые вещества расширяются медленнее и в меньшей степени, чем жидкие.

Различные твердые вещества при одной и той же температуре расширяются по-разному. Это же относится к жидкостям и газам. При нагревании молекулы вещества двигаются быстрее, чаще соударяясь друг с другом. Из-за этого они всё дальше отталкиваются друг от друга, и вещество расширяется. Молекулы жидкостей более подвижны, чем молекулы твёрдых веществ, и поэтому жидкости легче расширяются. Молекулы в газах ещё более подвижны, чем в жидкостях и тазы расширяются от нагревания ещё быстрее. Очень быстрое расширение газов в замкнутом пространстве вызывает взрыв. На этом принципе работают двигатели внутреннего сгорания. Искра от зажигания вызывает взрыв смеси воздуха и горючего в цилиндре, и это приводит в движение машину.

Способность металлов расширяться и сжиматься может быть очень полезной. Деревянные колёса повозок стягивали железными шинами, чтобы увеличить их прочность. Для этого шины нагревали и быстро натягивали на деревянный обод. Когда железо остывало, оно очень плотно охватывало колёса.

Мы используем способность жидкостей расширяться, чтобы измерять температуру. Обычно в термометрах применяют спирт или ртуть, которые при нагревании расширяются и поднимаются вверх по трубке.

Естественная способность расширяться иногда таит в себе опасности. Крыши, покрытые свинцом, расширяются и трескаются на солнце. Даже твёрдая эмаль на зубах трескается от горячего.

Пески пустынь – тоже результат расширения. Скалы расширились и раскалывались до тех пор, пока не превратились в песчинки.

Лексико-грамматический материал текста позволяет дать разнообразные предтекстовые и послетекстовые задания, как по синтаксису, так и по морфологии. В первую очередь, это тренировка в правильном чтении и говорении, подборе синонимов (твёрдый-жесткий, крепкий), антонимов (твёрдые вещества – жидкие вещества, расширяются – сжимаются), словообразовании, тренировке в согласовании, управлении, в классификации предложений по составу, в определении видов связи в сложных предложениях.

Послетекстовые задания.

1. Используя материал текста, отметьте особенность веществ при нагревании и охлаждении.

2. Выделите в тексте основные смысловые части и озаглавьте их.

3. Выпишите из текста сложноподчинённые предложения, определите вид придаточного, задайте вопрос от главного предложения.

4. Перескажите текст по составленному плану.

Интересно остановиться на значении и этимологии уже знакомых слов. Студенты работают со словарём. Например, слово «инженер» знакомо всем, но мало кто задумывается о его значении и этимологии.

Инженер – специалист в какой-либо области техники с высшим техническим образованием (Словарь иностранных слов).

Инженер – заимствованно из немецкого языка в XVIII веке в свою очередь является заимствованием из французского языка, где *ingénieur* образовано с помощью суффикса – *eur* на базе латинского *ingenium* – «природные склонности, ум» (Краткий этимологический словарь русского языка).

На наш взгляд, здесь присутствует и воспитательный момент. Студент должен задуматься, к чему обязывается его выбор данной профессии.

На втором этапе работы, когда студенты переходят непосредственно к изучению специальности, даются мини-тексты с использованием терминов.

Студенты употребляют научную терминологию: инновация, криптография, телекоммуникация. Определяются значения по словарю, составляются словосочетания, предложения (*прикладная криптография, теоретическая криптография. Криптография позволяет защитить информацию от несанкционированного доступа*).

Работая над текстом «**Значение Интернета**», обучающиеся добиваются правильного чтения, грамотного произношения терминов.

Текст «Значение Интернета»:

Интернет (англ. *Internet*, от *Interconnected Networks* – объединённые сети, глобальная телекоммуникационная сеть информационных и вычислительных ресурсов. Служит физической основой для Всемирной паутины. Часто упоминается как **Всемирная сеть**, **Глобальная сеть**, либо просто **Сеть**. Когда сейчас слово Интернет употребляется в обиходе, то чаще всего имеется в виду Всемирная паутина и доступная в ней информация, а не сама физическая сеть. К середине 2008 года число пользователей, регулярно использующих Интернет, составило около 1,4 млрд. человек (около четверти земного населения).

Значение Интернета. Интернет открывает новые возможности для общения людей. Интернет обеспечивает распространение информации для практически неограниченного круга потребителей, причем они без всякого труда могут включиться в обсуждение. Интернет развивается самостоятельно, двигателем Интернета является все человечество. Главное назначение Интернета - это свободное распространение информации установление связи между людьми. Интернет - одно из самых значительных демократических достижений технологического процесса. С появлением Интернета информация становится потенциальным достоянием большинства жителей планеты, люди могут объединяться и взаимодействовать вне зависимости от расстояния, временных государственных и многих других границ.

Сначала студенты записывают текст в тетради, ставят ударение, определяют по словарю значение слова **Интернет**. Они работают со словосочетаниями: Глобальная сеть, Всемирная сеть, Всемирная паутина (подчёркивается многозначность слов: сеть, паутина). Студенты высказывают своё мнение о значении Интернета – одном из самых значительных демократических достижений **технологического** (определяют значение слова по словарю) процесса, о значении получения информации с его помощью.

В работе над мини-текстами по специальности используют технические словари.

При этом даются следующие задания:

- найдите толкование данного слова в словаре;
- составьте с ним словосочетание;
- составьте предложение.

Индивидуальное задание коммуникативного характера: подготовить информацию на определённую научно-техническую тему. Например: «Локальная вычислительная сеть».

Учебная задача включает в студенческой аудитории такие важные для профессиональной подготовки аспекты, как поиск научной информации из источников, её расширение и сужение, а так же её интерпретацию в форме устной речи (это диалоги и дискуссии на темы, обусловленные профессиональной подготовкой).

На следующем этапе образовательной системы - этапе послевузовского образования (обучение в аспирантуре) – результаты владения навыками чтения и переработки научной литературы на русском языке станут основой для формирования навыков письменной речи в научном стиле (для написания кандидатской диссертации по конкретной специальности).

Работая над языком специальности, используя литературу по специальным дисциплинам – применяя данные методы и приёмы обучения на занятиях русского языка, преподаватели, повышают интерес студентов к выбранной ими специальности.

Литература

1. Гусейнова Т.В., Алиева Н.Х. Об актуальных проблемах преподавания русского языка в неязыковых вузах // Актуальные проблемы филологии и культурологии. Душанбе. 2009. с. 107-113.
2. Шамбезода Х.Д. Языковая ситуация в Республике Таджикистан: состояние и перспективы // Актуальные проблемы филологии и культурологии. Душанбе. 2009. с.35-43.
3. Розенталь Д.Э. Русский язык. М., 1988, 162с.

Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими

Н.Х. Алиева, М.М. Якубова, Л.А. Сафолова, Г.Х. Якубова

ОМУЗИШИ ЗАБОНИ ТАХАССУСӢ

Дар мақолаи мазкур масъалаи омӯзиши забони тахассусӣ аз тарафи донишҷӯёни Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ дар дарсҳои забони русӣ баррасӣ мегардад. Муаллифон дар мақола усулҳои таълими забони русиро бо истифода аз матнҳои тахассусӣ овардаанд.

N.Kh. Alieva, M.M. Yakubova, L.A. Cafolova, G.Kh. Yakubova

TEACHING THE LANGUAGE OF SPECIALIST

Сведения об авторах

Алиева Неля Ходжиевна - 1952 г.р., окончила ДГПИ имени Т.Г. Шевченко (1974), старший преподаватель кафедры таджикского и русского языков ТТУ.

Якубова Мухаббат Махмудовна - 1965 г.р., окончила ТПИРЯЛ (1986), старший преподаватель кафедры таджикского и русского языков ТТУ.

Сафолова Лола Азизовна - 1969 г.р., окончила ДГПИ имени Т.Г. Шевченко (1991), старший преподаватель кафедры таджикского и русского языков ТТУ.

Якубова Гулнора Холевна - 1954 г.р., окончила ТГНУ имени В.И.Ленина (1977), старший преподаватель кафедры таджикского и русского языков ТТУ.

УСПЕШНОЕ СОЧЕТАНИЕ НАУЧНОЙ И ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



Доктор химических наук, профессор Абдулхайр Бадалов после окончания Московского химико-технологического института им. Д.И.Менделеева (1970) начал свою трудовую деятельность ассистентом кафедры «Общая химия» Таджикского политехнического института, затем старшим преподавателем (1986), доцентом (1988), а с 1992 по 2003 г. заведующим кафедрой. С 1982 по 1983 г. обучался в годичной аспирантуре при Белорусском технологическом институте (г. Минск), где и защитил диссертацию на ученую степень кандидата химических наук по специальности 02.00.01 - неорганическая химия (1983). С 1989 по 1992 г. проходил докторантуру при Институте химии им. В.И.Никитина АН РТ. Доктор химических наук (1992 г.), профессор (1995 г.)

Профессором Бадаловым А. проводится широкое исследование в области химии и химической термодинамике. В результате проведенных исследований проф. Бадаловым А. с сотрудниками и учениками накоплен определенный экспериментальный и теоретический материал фундаментального характера, который пополняет банк термодинамических характеристик химических соединений новыми данными. Получены значения термодинамических характеристик для более 200 химических соединений, из которых 100 являются гидридными соединениями. Определены характер, химическая схема и термодинамические характеристики более 50 химических процессов термического разложения гидридных соединений, десорбции различных соединений из бентонитов, дегидратации хлопка-сырца различных сортов («Гиссар», «750-В», НС-60 и др.). Установлен ряд закономерностей в изменениях термодинамических свойств простых и комплексных гидридных и гидрофторидных соединений элементов IА и ПА подгрупп, галогенидов, оксидов, нитридов и борогидридов лантанидов, изменения термических свойств более 120 интерметаллидов системы алюминий -лантаниды.

Профессор Бадалов А. является автором двух монографий, двух книг и свыше 240 научных статей, тезисов, которые отражают оригинальность его исследований. Он активно участвует в подготовке и аттестации научных кадров, руководит аспирантами и соискателями, в течение десяти лет был членом диссертационного совета по присуждению ученых степеней при Институте химии и.В.И.Никитина АН РТ, является членом экспертной

комиссии ТТУ, Ученого Совета ТТУ и Международного научного и координационного совета по переходу к водородной экономике (Дон НТУ, Донецк, Украина).

Под его научным руководством подготовлено 11 кандидатов наук, которые успешно работают в разных ВУЗ-ах нашей республики. Принимал участие при подготовке двух докторских диссертаций (Курбонбеков А.; Азизкулова О.А.). В данный момент им подготовлены к защите 4 кандидатские и одна докторская диссертационные работы, также под его руководством обучаются три аспиранта и два соискателя.

Бадалов А. читает лекции по дисциплинам «Общая химия», «Общая и неорганическая химия», «Теоретические основы прогрессивной технологии» и в течение многих лет проводит занятия по курсу химии для иностранных слушателей.

Работает над написанием учебника по курсу общей и неорганической химии для химико-технологических и технических специальностей на таджикском языке. Им выпущено учебное пособие по химии для иностранных студентов (1977г).

Проф. Бадалов А. является лауреатом Премии Академии наук Республики Таджикистан имени акад. С.У. Умарова за 2004г. Научная и общественная деятельность Бадалова А. отмечена Почетными грамотами Академии наук РТ, Министерством образования Республики Таджикистан и знаком «Отличник образования Таджикистана».

В этом году профессору Бадалову А.Б. исполняется 60 лет, почти 40 из которого посвящен науке и образованию в нашей стране. Успешное сочетание научной и педагогической деятельности позволило проф. Бадалову А.Б. заслужить уважения и признания среди своих коллег.

Мы - коллеги, от всей души поздравляем его с юбилеем. Желаем ему крепкого здоровья, долголетия, счастья и больших творческих успехов.

И.Н. Ганиев
академик АН РТ

МОЯ ЖИЗНЬ В НАУКЕ



Я родился 17 июня 1949 года в кишлаке Зимтут Пенджикентского района в семье учителя. В 1966 году окончил среднюю школу №6 имени А.Дехоти Пенджикентского района и поступил в Таджикский политехнический институт (ТПИ) по специальности 0803-Технология неорганических веществ. После окончания третьего курса был переведён в Киевский политехнический институт (КПИ) по той же специальности, который окончил с отличием в феврале 1972 года. С 1972 по 1975 года обучался в аспирантуре КПИ под руководством профессора Плыгунова А.С. и доцента Жидкова Б.А. Эти замечательные люди сыграли существенную роль в моей жизни, годы обучения в институте под их руководством были для меня годами становления не только научного работника, но и годами становления самостоятельно мыслящего человека, с оптимизмом смотрящего в свое будущее. В определении моего пути в науке также организационную роль сыграли тогдашний заместитель министра образования республики Мирзоев М.М. и начальник управления министерства Сафаров Н.С., за что я в своем сердце до сих пор храню им благодарность.

Во время учёбы в аспирантуре мы исследовали кинетику и механизмы протекания каталитических реакций конверсии углеводородов на пористых катализаторах для составления математических моделей промышленных технологических процессов. Эти исследования позволили мне в дальнейшем разработать способ совместного осуществления экзо- и эндотермических видов конверсии углеводородов в трубчатом реакторе с катализаторной коробкой без затраты топлива для протекания эндотермических реакций, рациональный реактор с капиллярными реакционными трубами для обеспечения протекания реакции в кинетической области, математические модели процессов конверсии углеводородов в совмещенном реакторе.

С февраля 1976 года моя научно-педагогическая деятельность неразрывно связана с Таджикским техническим университетом (ТТУ, до 1992 года Таджикский политехнический институт - ТПИ). После защиты кандидатской диссертации в КПИ (декабрь 1975 года) и возвращения на родину я попал в замечательный коллектив творческих людей, работал инженером-патентоведом. Свою научно-педагогическую деятельность начал с сентября 1976 года ассистентом кафедры железобетонных конструкций и строительных материалов, которой тогда руководил талантливый учёный и педагог Исхаков Я.Ш. Он был требовательным, прежде всего к себе, а затем и к подчинённым, в отношениях корректен, прекрасно читал лекции и проводил практические занятия. На кафедре работал доцент Голубев Михаил Николаевич, лауреат государственной премии СССР, добрый и культурный человек. С ним быстро подружились, он опытный умудрённый жизнью высококвалифицированный специалист, я молодой жаждущий знания человек. Мы начали поиск способов повышения качества существующих цементов путём модификации их составов специальными веществами, вводимыми в состав цемента в ограниченных количествах. Эти вещества, модификаторы цементов, получали из местных материалов или отходов других производств и нами были разработаны технологии применения декстрина в составе цемента для повышения прочности и стойкости бетона, модификации технического лигносульфоната и получения высокоэффективного пластификатора бетона - модифицированного технического лигносульфоната.

Совместно с Камоловым Г., разработаны цементно-волластонитовые вяжущие, содержащие до 40 % минеральной добавки из природного волластонита CaOxSiO_2 , которые являются высокорезистентными в минерализованных и мягких водах, сильноагрессивных растворах MgSO_4 и H_2SO_4 . Результаты исследования были внедрены на производстве бетона треста «Ленинабдводстроя». Совместно с Камоловым Г. и Фатхуллаевой Н. разработана технология утилизации отходов обогащения флюоритовых руд для получения коррозионностойких бетонов с меньшим расходом клинкера. На основе

использования стеблей хлопчатника разработана технология получения добавки для бетона – щелочной экстракт стеблей хлопчатника. Совместно с сотрудниками, также, разработаны пенообразователи для поризации бетонов, способы плазменного нанесения декоративного слоя на поверхностях строительных изделий, изучены механизмы твердения известково-лессовых смесей. В диссертациях аспирантов Бобошера Г. и Акрамова А. исследована технология повышения стойкости микробетона и на ее основе внедрено применение микробетонной черепицы в строительных объектах республики.

По результатам проведённых исследований в январе 1995 года я защитил докторскую диссертацию при Ташкентском химико-технологическом институте (Республика Узбекистан) на тему «Состав и свойства коррозионностойких цементсодержащих композиций с использованием эффективных химических и минеральных добавок» по специальности 05.17.11 «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов». В 2001 году ВАК Российской Федерации присвоил мне звание профессора по данной специальности.

За период своей научно-педагогической деятельности участвовал в подготовке более 5 тысяч инженеров, руководил научной работой аспирантов и соискателей, из которых 8 защитили кандидатскую диссертации, участвовал в заседаниях диссертационного учёного совета при Институте химии АН РТ и оппонировал более 20 докторских и кандидатских диссертаций. С 1995 года по совместительству работал консультантом международной организаций КАРИТАС (Швейцария) для реализации его программы по повышению уровня образованности населения в Хатлонской области и Раштском районе.

В конце восьмидесятых годов прошлого века наряду с выполнением научно-педагогической деятельности мы создали научно-техническую, методическую и кадровую базу для открытия новых специальностей химико-технологического направления в республике. Они стали основой для создания в сентябре 1995 года факультета «Химическая технология и металлургия» в ТТУ, в котором с марта 1996 по май 2002 года я имел честь быть деканом. В сентябре 1995 года была также организована кафедра «Химическая технология неорганических материалов», которую я возглавляю до сих пор.

В становлении нового факультета большую помощь оказал коллектив Института химии АН республики во главе с тогдашним директором института и президентом АН РТ профессором У.Мирсаидовым. За счёт кадрового потенциала Института химии мы совместно с руководством университета смогли обеспечить наши вновь созданные кафедры высококвалифицированными специалистами из числа докторов и кандидатов наук и выполнение учебного процесса на должном уровне.

Результаты наших научных исследований обобщены в более 170 научных статей, монографии и диссертации, изобретений и материалов конференции и опубликованы в научных изданиях бывшего СССР, Российской Федерации, Украины, Беларусь, Казахстана, Узбекистана, Таджикистана, Ирана, Германии, США, Польши, Чехии, были представлены на многочисленных всесоюзных и республиканских конференциях, а также в международных конференциях в Таджикистане, Беларусь, США, Иране, Германии, Польши, Пакистане, Японии и на Филиппинах.

Ректорат Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими и редакционная коллегия научно-теоретического журнала «Вестник ТТУ» поздравляют профессоров Абдулхайра Бадалова и Абдумумина Шарипова с юбилеем и пожелают им всего самого хорошего, крепкого здоровья, новых творческих успехов и долгих лет жизни.

БА ИТТИЛОӢИ МУАЛЛИФОН

Маҷаллаи илмӣ-назариявии «Паёми Донишгоҳи техники Тоҷикистон» нашрияти Донишгоҳи техники Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ махсус мешавад. Маҷалла роҷеъ ба энергетика, информатика ва алоқа, соҳтмон ва меъморӣ, нақлиёт, технологияи химиявӣ ва металлургия, иқтисод, мошинсозӣ ва технологияи маводҳо, риёзиёт, физика, химия, экология, фанҳои иҷтимоӣ-гуманитарӣ ва проблемаҳои муносири маориф матолиб ба нашр мерасонад. Дар он мақолоте ба нашр мерасанд, ки дарбаргири таҳқиқот, тарҳҳои илмӣ-техникӣ ва методии олимони Донишгоҳи техники Тоҷикистон, мактабҳои олӣ ва ташкилотҳои илмӣ-таҳқиқотии ватанӣ хориҷӣ мебошанд.

1. Мақолаи пешниҳодшуда ба ҳайати таҳрир барои ҷоп дар матбуот ҳамроҳи худ хулосаи коршиносонро аз муассисае, ки ин кор анҷом ёфтааст, инчунин тақризи мутахассисони он соҳаи илмро бояд дошта бошад.

2. Мақола бояд муҳимияти мавзӯро асоснок намуда, натоиҷи назарӣ ва озмоиширо мунъакис карда, хулосаҳои дақиқ дошта бошад.

3. Ҳайати таҳрир мақолаҳои дар системаи Word таҳия ва таҳрир гардида ва бо ду нусхаи дар қоғази сафеди андозаи А4 (297x210 мм) ҷопи компютерӣ шударо, ки фосилаи ҳуруфчинии он 1.5 (андозаи ҳарф 14 Times New Roman) мебошад, қабул мекунад. Андозаи ҳошияҳои он 30 мм аз ҷониби ҷап, 20 мм аз ҷониби рост, 30 мм аз боло ва 25 мм аз поён рӯяи гардад. Ҳамзамон матни мақола дар шакли электронӣ ва ё бо почтаи электронии vestnikTTU@mail.ru низ пешниҳод шавад.

4. Андозаи мақола набояд бештар аз 10 саҳифаи компютерӣ бошад, ки шомили он матни тасвирҳо (графика, тасвир, диаграмма, акс (на бештар аз 4 адад), рӯйхати адабиёт (на бештар аз 15), хулосаи мақола бо забони тоҷикӣ ва англисӣ (на бештар аз 100 калима) бошанд. Тасвирҳо (аксҳо, графика) бояд дар матни мақола ҷойгир гардида, бо яке аз усулҳои таҳрири тасвирҳо (формати tif, pcc, jpg, pcd, msp, dib, cdr, cgm, eps, wmf) иҷро шаванд. Ҳар тасвир бояд шуморагузорӣ ва муаррифӣ гардад. Ҷадвалҳо мустақиман дар матн оварда шаванд. Ҳар як ҷадвал бояд шумора дошта бошад ва номгузорӣ гардад. Ба такрори як иттилоот дар матн, ҷадвалҳо ва тасвирҳо набояд роҳ дод. Дар матн зарур аст, ки ба ҳамаи ҷадвалҳо, тасвирҳо ва аксҳои овардашуда иқтибос карда шавад. Матни воҳидҳои дахлӣ тавассути нуқта ҷудо шаванд. Ҳайати таҳрир барои нашр танҳо тасвирҳои сиёҳу сафедро қабул мекунад.

5. Дар кунҷи рост саҳифаи аввали мақола бахши илмие, ки мақола боястӣ дар он ғунҷонида шавад, зикр мегардад. Баъдан дар байни сатри дигарӣ ном ва номи хонаводагии муаллиф, дар поёни он номи мақола (бо ҳарфҳои ғафс), 5-7 сатр хулосаи мақола бо ҳарфи курсив, вожаҳои калидӣ оварда мешаванд. Дар охири матни мақола рӯйхати адабиёти истифодашуда ва номи муассисае, ки он таҳқиқот анҷом пазируфтааст, зикр мегардад. Баъдан хулосаи мақола ба забони тоҷикӣ (бо ҳарфи Times New Roman Tj), ном ва номи хонаводагии муаллиф ва номи мақола ба забони англисӣ сабт мешавад.

6. Андозаи ҳар вусъат, ки дар мақола қабул шудааст, бояд бо аломоти системаи байналмилалӣ воҳиди СИ мутобиқ бошад. Набояд аз калимаҳои ихтисоршуда истифода кард. Дар муқаддима иҷозат аст, ки ихтисорҳо фаҳмонида шаванд.

7. Формулаҳо ва рамзҳо ва ифодаҳои ҳарфии вусъат бояд дар формули таҳририи Microsoft Equation (андозаи ҳарф 12) ҳуруфчинӣ шаванд. Аз аломоти ноҳинҷор худдорӣ бояд кард. Формулаҳои шуморагузонашуда бо сатри сурх навишта шуда, шумораи формула дар қавсайн дар канори рост гузашта мешавад. Он формулаҳое шуморагузорӣ мешаванд, ки иқтибос дошта бошанд.

8. Мақола бо маълумот дар бораи муаллиф: ном ва номи хонаводагӣ (пурра), дараҷаи илмӣ, унвони илмӣ, ҷойи кор (пурра), вазифа, иттилоъ барои робита анҷом меёбад.

9. Адабиёти нақли қавлшуда зерин сарлавҳаи «Адабиёт» дар охири мақола оварда мешавад. Ҳамаи иқтибосҳо бо забони асл дода шуда, шуморагузорӣ мегарданд. Адабиёти нақли қавлшуда ба тартиби зикри асар дар матн бояд шуморагузори пай дар пай дошта бошад. Иқтибос аз адабиёт дар матн бояд дар қавсайни мураббаъи гирифта шавад. Ба осори нашрнашуда иқтибос иҷозат нест.

Рӯйхати адабиёт чунин тартиб дода шавад. Барои китобҳо: номи хонаводагӣ ва аввалин ҳарфи исми ва исми падари муаллиф, номи комили китоб, макони нашр, нашриёт, соли нашр, ҷилд ва ё интишор, саҳифаҳои умуми китоб. Барои нашрияҳои даврӣ: номи хонаводагӣ ва аввалин ҳарфи исми ва исми падари муаллиф (он), номи маҷалла, соли нашр, ҷилд, шумора, саҳифаи аввал ва охири мақола. Пеш аз макони нашр тире, дар байни макони нашр ва нашриёт ду нуқта, пеш аз соли нашр вергул ва пеш аз номи маҷалла тире гузашта мешавад.

10. Шакли электронии мақолаи ҷопшуда дар сайти ДТТ ва дар системаи индекси росиягии иқтибосовариҳои илмӣ ҷойгир карда мешавад.

11. Ҳайати таҳрир ҳаққи тасҳеҳро, ки ба асоси мақола таҳриф ворид насозад, дорад. Дар сурати раднамудани мақола барои ҷоп, идораи маҷалла ба муаллиф ҷавоби радро асоснок намуда, ирсол менамояд.

12 Ҷопи мақолаи аспирантҳо ройгон аст.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Научно-теоретический журнал «Паёми Донишгоҳи техникии Тоҷикистон» («Вестник Таджикского технического университета») является изданием Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими (ТТУ) и включает следующих **научных разделов**: энергетика, информатика и связь, строительство и архитектура, транспорт, химическая технология и металлургия, экономика, машиностроение и технология материалов, математика, физика, химия, экология, социально-гуманитарные науки, современные проблемы образования. В нем печатаются статьи, освещающие исследования, научно-технические и методические разработки ученых Таджикского технического университета, отечественных и зарубежных вузов и научно-исследовательских организаций.

1. Статья, представленная в редколлегию, должна иметь экспертное заключение о возможности опубликования в открытой печати от учреждения, в котором выполнена данная работа.

2. Статья должна обосновывать актуальность темы, отражать теоретические и (или) экспериментальные результаты и содержать четкие выводы. Рукопись статьи должна быть рецензирована ведущими учеными в данной области.

3. Редколлегия принимает статьи, подготовленные в системе Word, тщательно отредактированные и распечатанные в 2-х экземплярах через 1,5 интервала (размер шрифта кегль 14 Times New Roman), на белой бумаге формата A4 (297x210 мм), поля: левое - 30 мм; правое - 20 мм; верхнее - 30 мм; нижнее - 25 мм). Одновременно текст статьи представляется в электронном виде или присылается по электронной почте: vestnikTTU@mail.ru.

4. Размер статьи не должен превышать 10 страниц компьютерного текста включая текст, иллюстрации (графики, рисунки, диаграммы, фотографии) (не более 4), список литературы (не более 15), тексты резюме на таджикском и английском языках (не более 100 слов). Иллюстрации (рисунки, графики) должны быть расположены в тексте статьи и выполнены в одном из графических редакторов (формат tif, pcc, jpg, pcd, msp, dib, cdr, cgm, eps, wmf). Каждый рисунок должен иметь номер и подпись. Таблицы располагаются непосредственно в тексте статьи. Каждая таблица должна иметь номер и заголовок. Повторение одних и тех же данных в тексте, таблицах и рисунках не допускается. В тексте необходимо дать ссылки на все приводимые таблицы, рисунки и фотографии. В цифровом тексте десятичные знаки выделяются точкой. Редколлегия принимает к публикации только черно-белые иллюстрации.

5. В правом углу статьи указывается научное направление, в котором следует поместить статью. Далее на первой странице данные идут в такой последовательности: в центре следующей строки - инициалы и фамилия автора, ниже - полное название статьи (шрифт жирный, буквы прописные), краткая (5-7 строк) аннотация (курсив), ключевые слова. Сразу после текста статьи приводится список использованной литературы и указывается название учреждения, в котором выполнялось данное исследование. Затем приводится аннотация на таджикском (редактор Times New Roman Tj) языке. Далее авторы и название статьи повторяются на английском языке.

6. Размерность всех величин, принятых в статье, должна соответствовать Международной системе единиц измерений (СИ). Не следует употреблять сокращенных слов. Допускается введение предварительно расшифрованных сокращений.

7. Формулы, символы и буквенные обозначения величин должны быть набраны в редакторе формул Microsoft Equation (шрифт 12). Следует избегать громоздких обозначений. Занумерованные формулы пишутся с красной строки, номер формулы в круглых скобках ставится у правого края. Нумеруются лишь те формулы, на которые имеются ссылки.

8. Статья завершается сведениями об авторах: ф.и.о. (полностью), ученая степень, ученое звание, место работы (полностью), должность, контактная информация.

9. Цитируемая литература приводится под заголовком «Литература» в конце статьи. Все ссылки даются на языке оригинала и нумеруются. Цитируемая литература должна иметь сквозную нумерацию в порядке упоминания работ в тексте. Ссылки на литературу в тексте должны быть заключены в квадратные скобки. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

Список литературы оформляется следующим образом. Для книг: фамилия и инициалы автора, полное название книги, место издания, издательство, год издания, том или выпуск, общее количество страниц. Для периодических изданий: фамилия и инициалы автора (ов), название журнала, год издания, том, номер, первая и последняя страница статьи. Перед местом издания ставится тире, между местом издания и издательством - двоеточие, перед годом издания - запятая, перед названием журнала - тире.

10. Электронная версия опубликованной статьи размещается в сайте ТТУ и в системе Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

11. Редакция оставляет за собой право производить редакционные изменения, не искажающие основное содержание статьи. В случае отказа в публикации статьи редакция направляет автору мотивированный отказ.

12. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.