

Table 2. $(n+l)$ -periods and their pairs (dyads) at $Z \leq 120$

Dyad No. M	$(n+l)$ -groups (periods)	Number of l -groups in the period	Composition of $(n+l)$ -group	$l_{max} =$	Size of $(n+l)$ -period $N_{n+l} = 2M^2$
1	1st and 2nd	1	s-elements only	0	2
2	3d and 4th	2	p-elements, s-elements	1	8
3	5th and 6th	3	d-elements, p-elements, s-elements	2	18
4	7th and 8th	4	f-elements, d-elements, p-elements, s-elements	3	32
		Total: $10 \times 2 = 20$			

On the basis of the above factors the author suggests a new graphic form of the table – symmetrical quantum periodical system of elements, in which:

1) A period is actually a $(n+l)$ -group, and all the periods as well as all groups are paired. Each pair of periods is a dyad.

2) Each line is one of l -groups (*s*-, *p*-, *d*-, *f*-elements). To the left end of each line the last element of the previous line is attached as an initial atom. Each line begins and ends with the element with 1S_0 spectral term.

3) All lines are symmetrical against the central atom of the line which finishes the first half of l -group.

4) At the very top of the table there is a free neutron which is at the same time the initial element of the first line.

Then in the suggested form of the table the set of 4 quantum numbers makes the coordinates of each particular atom:

1) The sum $(n + l)$ means the period to which the atom belongs;

2) The quantum number l means the line – the particular l -group to which the atom belongs;

3) The spin quantum number m_s (*with its mark*) indicates in which half of the table (left or right) the atom is to be found.

4) The magnet quantum number m_l (*with its mark*) points to a particular line where the atom is to be found. Thus, a group of such table (unlike a group in the canonical table) is a number of atoms with the same quantum numbers l and m_l and Klechkovsky's coordination index E_k .

The group number is determined by belonging to a certain l -group and by the number of electrons which joined this quantum energetic level. Accordingly, the first group of alkaline metals (plus hydrogen) gets the designation s^1 , the second group of earth metals - s^2 , etc.

The suggested table which reflects the above structural principles is presented in Table 2 the form of which:

7) has minimum differences from the canonical;

8) is saved from many shortcomings of the canonical table;

9) fits with up-to-date science progress;

10) is promising for further extending of atom structure knowledge and periodic system theory;

11) serves as the basis for better understanding of physical and chemical properties of both the atoms and their compounds;

12) due to its comprehensibility can be used to advantage for teaching purposes.

The suggested form of the table was developed by the author in 1973-1991. More detailed information is on the above issues can be found in the following publication: F.Makhov, Symmetrical Quantum Periodic System of Elements, Moscow, 1997 (a limited edition of 200 copies) ISBN 5-86700-027-3.

КРИТИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ НЕИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ В КРУГЛОЙ ТРУБЕ

Назмеев Ю.Г., Малов К.М., Лившиц С.А.

Исследовательский центр проблем энергетики
Казанского научного центра РАН,
Казань

В теплофизике актуальной является задача исследования критических режимов ламинарных течений вязкой химически реагирующей жидкости в круглой трубе. Наиболее распространены два типа уравнений (1–2) и (3–4) описывающих исследуемый процесс:

$$\frac{\partial q}{\partial t} = \frac{1}{Fk} \cdot \nabla_{x,c,z}^2 q + \exp\left(\frac{q}{1 + Ar \cdot q}\right) j(h), \quad (1)$$

$$\frac{\partial h}{\partial t} = Td \cdot \exp\left(\frac{q}{1 + Ar \cdot q}\right) j(h), \quad (2)$$

$j(h)$ - кинетическая функция; Q, E – тепловой эффект и энергия активации химической реакции;

$$Ar = \frac{R \cdot T_0}{E} \quad - \quad \text{число Аррениуса};$$

$$Fk = \frac{Q \cdot E \cdot r^2}{I \cdot R \cdot T_0^2} \cdot k(T_0) \quad - \quad \text{критерий Франк-}$$

$$\text{Каменецкого}; Td = \frac{c \cdot r \cdot R \cdot T_0^2}{Q \cdot E} \quad - \quad \text{число Годеса}; r -$$

масштаб длины, характеризующий реакционный объем.

$$Td \cdot \frac{\partial q}{\partial t} = \exp\left(\frac{q}{1 + Ar \cdot q}\right) j(h) - \frac{1}{Se} \cdot q, \quad (3)$$

$$\frac{\partial h}{\partial t} = \exp\left(\frac{q}{1 + \text{Ar} \cdot q}\right) j(h), \quad (4)$$

где $\text{Se} = \frac{Q \cdot E \cdot V}{a \cdot S \cdot R \cdot T_0^2} \cdot k(T_0)$ - критерий Семенова.

Уравнения (1)-(2) представляют собой стационарную задачу, при решении которой находятся такие условия, при которых стационарный тепловой режим становится невозможным.

Уравнения (3)-(4) в свою очередь позволяют рассмотреть изменение разогрева во времени и учитывают кинетику химической реакции.

Решая систему уравнений (3), (4) при движении вязкой жидкости в круглой трубе, получаем уравнение:

$$\frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2} + \frac{1}{x} \frac{\partial \theta}{\partial x} + \chi x^2 e^{\frac{\alpha \theta}{\beta \theta + 1}} + \delta e^{\frac{\theta}{\beta \theta + 1}} = 0 \quad (5)$$

где x , θ – безразмерные функции координаты и температуры; коэффициенты χ и δ характеризуют интенсивность тепловыделения от вязкого течения и от протекания химической реакции; коэффициент α является отношением энергии активации вязкого течения к энергии активации химической реакции; β – безразмерный коэффициент, связывающий температуру стенки трубы с энергией активации химической реакции

Решая дифференциальное уравнение (5), получаем, что в том случае, когда $d < 8 + \sqrt{64 + 4g}$ дифференциальное уравнение имеет как минимум одно решение, если же $d > 8 + \sqrt{64 + 4g}$, то дифференциальное уравнение может вовсе не иметь решений, либо иметь их несколько.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА РЕГИОНА

Назмеев Ю.Г., Колин С.А., Лопухов В.В.
*Исследовательский центр
проблем энергетики КазНЦ РАН,
Казань*

При исследовании вариантов развития топливно-энергетического комплекса Республики Татарстан (РТ) были рассмотрены следующие сценарии:

а) рыночный вариант при условии сохранения объема поставок природного газа (ПГ) на уровне базового года и неограниченного импорта электроэнергии (ЭЭ);

б) рыночный вариант при условии сохранения объема поставок ПГ и сокращения импорта ЭЭ.

Рассмотрим некоторые результаты расчетов топливно-энергетического баланса РТ по рассмотренным выше сценариям:

Динамика потребления природного газа отраслями народного хозяйства РТ для рассмотренных выше сценариев перспективного развития. Особый интерес представляет поведение потребителей ПГ в сценариях

неограниченного импорта электроэнергии, то есть неограниченного доступа к возможно более дешевой ЭЭ на ФОРЭМ. В результате, по прогнозам будет наблюдаться резкое падение потребления ПГ.

Динамика потребления отраслями народного хозяйства другого основного энергоресурса для РТ – мазута характеризуется общей тенденцией снижения уровня потребления мазута для всех сценариев вследствие падения общего производства ЭЭ в Республике, связанного с оттоком потребителей на более экономически выгодные рынки или постепенным снижением доли мазута в балансе энергоресурсов РТ из-за его низких эколого-экономических показателей.

С открытием неограниченного импорта электроэнергии из Российской Федерации будет развиваться следующая ситуация: наблюдается высокая эластичность спроса на импортную ЭЭ и постепенная ориентация потребителей на ФОРЭМ.

Для рыночных сценариев сохранение энергетического комплекса возможно в основном за счет производства тепловой энергии промышленными, районными и коммунальными котельными. Плавный рост потребления энергоресурсов ПЭО "Татэнерго", а также промышленными и районными котельными при снижении импорта электроэнергии связан с прогнозами экономического роста народного хозяйства республики.

Все вышесказанное и проведенные аналитические исследования показывают, что ключевыми требованиями для одновременного введения конкурентного рынка энергетических ресурсов и энергии в Республике Татарстан и создания равновесного топливно-энергетического баланса Республики Татарстан являются разработка и внедрение системы правил регулирования рынка и управления поведением его субъектов.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГИДРОДИНАМИКИ ДВУХФАЗНЫХ СРЕД С ВЯЗКО-УРУГОЙ НЕСУЩЕЙ ФАЗОЙ

Назмеев Ю.Г., Шамсутдинов Э.В.,
Вачагина Е.К., Халитова Г.Р.
*Исследовательский центр проблем энергетики
Казанского научного центра РАН,
Казань*

Часто рабочими телами в теплоэнергетическом оборудовании являются многофазные потоки, изучение характера которых представляется весьма важным при исследовании различных методов интенсификации теплообмена, для определения оптимальных режимов работы оборудования и т.д. Наибольшую трудность при том вызывает численное моделирование гидродинамических процессов. Связано это как с многофазностью сред, так и с реологией рабочих тел.

В данной работе рассмотрено ламинарное течение двухфазного потока с нелинейно-вязкой несущей фазой в каналах теплоэнергетического оборудования, представляющих собой винтовые каналы. Связано это с тем, что в последнее время при интенсификации тепломассообменных процессов наиболее часто ис-