

ISSN 1999 – 9801



Алматы энергетика және  
байланыс университетінің  
**ХАБАРШЫСЫ**



**ВЕСТНИК**  
Алматинского университета  
энергетики и связи

**1**

**2014**



# **В Е С Т Н И К**

---

**АЛМАТИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ЭНЕРГЕТИКИ И СВЯЗИ**

---

**№ 1 (24)**

**2014**

---

**Научно-технический журнал  
Выходит 4 раза в год**

**Алматы**



## БАКАЛАВРИАТ

- 5B060200 - Информатика
- 5B070200 - Автоматизация и управление
- 5B070300 - Информационные системы
- 5B070400 - Вычислительная техника и программное обеспечение
- 5B071600 - Приборостроение
- 5B071700 - Теплоэнергетика
- 5B071800 - Электроэнергетика
- 5B071900 - Радиотехника, электроника и телекоммуникации
- 5B073100 - Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды
- 5B081200 - Энергообеспечение сельского хозяйства
- 5B074600 - Космическая техника и технологии
- 5B100200 - Системы информационной безопасности

## МАГИСТРАТУРА

- 6M070200 - Автоматизация и управление
- 6M071700 - Теплоэнергетика
- 6M071800 - Электроэнергетика
- 6M071900 - Радиотехника, электроника и телекоммуникации
- 6M070400 - Вычислительная техника и программное обеспечение
- 6M070300 - Информационные системы
- 6M073100 - Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды

## Докторантура PhD

- 6D071700 - Теплоэнергетика
- 6D071800 - Электроэнергетика
- 6D071900 - Радиотехника, электроника и телекоммуникации



**По всем специальностям бакалавриата предмет по выбору - ФИЗИКА.**  
Иногородним предоставляется общежитие.

**Адрес: 050013, г.Алматы,  
ул. А. Байтурсынова, 126,  
тел.: 8 (727) 292-07-72, 292-44-71  
e-mail: aipet@aipet.kz,  
www.aipet.kz**

**ПОСТУПАЯ В АУЭС, ВЫ ИМЕЕТЕ УНИКАЛЬНУЮ ВОЗМОЖНОСТЬ  
ЧЕРЕЗ 4 ГОДА ПОЛУЧИТЬ 2 ДИПЛОМА:  
- ДИПЛОМ БАКАЛАВРА АУЭС ПО ОСНОВНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
- ДИПЛОМ БАКАЛАВРА МЭИ (МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
ИНСТИТУТ) ПО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЯ

Ем Т.М., Мартынов И.В., Пак М.И.  
Оптимальный угол наклона солнечных коллекторов с южной ориентацией.....4

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЯ

Абдрахманов Е.А.  
Реализация организационно-технических мероприятий по снижению электро- и водопотребления на объектах АУЭС.....10

Соколов С.Е., Тохтибакиев К.К., Саухимов А.А., Нурутдинова А.Т.  
Повышение пропускной способности транзита 500 кВ «Север-Юг» с использованием управляемых статических компенсаторов.....18

Сагитов П.И., Гали К.О.  
Расчет остаточных ресурсов асинхронных электродвигателей.....27

Соколов С.Е., Соколова И.С., Кузьмин Ю.В., Абдильдинов А.Д.  
Трансформаторы для регулирования напряжения под нагрузкой.....32

ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ,  
ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИКА ПО ОТРАСЛЯМ

Нурмуханова А.З., Мухтарова М.Н., Шортанбаева Ж.К.  
Анализ экономической эффективности применения барабанного смесителя новой конструкции.....40

ИННОВАЦИИ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ,  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУКИ

Мажитова Л.Х., Карсыбаев М.Ш., Наурызбаева Г.К.  
Информационно-деятельностное обучение как условие формирования профессионально-ориентированных компетенций бакалавра.....47

Каирбеков Т.  
Тетрадное представление тензора кривизны.....54

СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Абдуллина З.А.  
Ловушки власти и ответственность политической элиты.....59

Джагфаров Н.Р.  
Начало карьеры: Н.И. Ежов в Казахстане.....68

Джагфаров Н.Р.  
«Ежовые рукавицы» сталинского наркома.....74

УДК [621.31125:551.521.]:63

Т.М. Ем, И.В. Мартынов, М.И. Пак

Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы

## ОПТИМАЛЬНЫЙ УГОЛ НАКЛОНА СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ С ЮЖНОЙ ОРИЕНТАЦИЕЙ

*В работе рассматривается определение оптимального угла наклона солнечного коллектора с южной ориентацией в зависимости от географической широты местности и времени года, а также эффективность поддержания оптимального угла наклона коллектора.*

**Ключевые слова:** располагаемый поток солнечной радиации, солнечный коллектор с южной ориентацией, оптимальный угол наклона коллектора к горизонту, годовая эффективность поддержания оптимального угла наклона коллектора.

Количество солнечной энергии, поступающего на площадь солнечного коллектора, называют располагаемым количеством солнечной энергии, оно зависит от углов падения солнечных лучей на наклонную или горизонтальную поверхности в данном месте на земной поверхности и сильно изменяется от широты местности, времени года, коэффициента облачности, угла наклона солнечного коллектора к горизонту.

Значения плотности солнечного излучения на горизонтальную поверхность при безоблачном небе и при действительных условиях облачности для разных регионов и времени года приводятся в справочной литературе [1-3].

Положение некоторой точки на земной поверхности относительно направления солнечных лучей в данный момент времени определяется тремя основными углами [4]: широтой местности  $\varphi$ , часовым углом  $\omega$ , склонением Солнца  $\delta$ . Положение наклонной поверхности с южной ориентацией характеризуется углом наклона плоскости солнечного коллектора к горизонту  $\beta$ . Склонение Солнца  $\delta$  – это угол между линией, соединяющей центры Земли и Солнца, и проекцией на плоскость экватора. Склонение Солнца  $\delta$  в течение года непрерывно изменяется от  $-23^{\circ}27'$  в день зимнего солнцестояния 22 декабря до  $+23^{\circ}27'$  в день летнего солнцестояния 22 июня и равно нулю в дни весеннего и осеннего равноденствия 21 марта и 23 сентября.

Склонение Солнца в данный день определяется по формуле

$$\delta = 23,45 \cdot \sin\left(360 \cdot \frac{284 + n}{365}\right), \quad (1)$$

где  $n$  – порядковый номер дня, отсчитанный от 1 января. В качестве  $n$  при расчетах обычно берется номер среднего расчетного дня месяца года, который приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Порядковый номер для месяца года и склонения Солнца  $\delta$

n	17	47	75	105	135	162	198	228	258	288	318	344
$\delta$ , град	-20,9	-13	-2,4	9,4	18,8	23,1	21,2	13,5	2,2	-9,6	-18,9	-23

Коэффициент пересчета солнечной энергии с горизонтальной поверхности на наклонную поверхность солнечного коллектора с южной ориентацией определяется по следующему соотношению [4]:

$$R = \left(1 - \frac{E_p}{E}\right) \cdot R_n + \frac{E_p}{E} \cdot \frac{1 + \cos \beta}{2} + \rho \frac{1 - \cos \beta}{2}, \quad (2)$$

где  $E$  – среднемесячное суммарное дневное количество солнечного излучения, поступающего на горизонтальную поверхность;

$E_p$  – то же для рассеянного излучения;

$R_n$  – коэффициент пересчета прямого солнечного излучения с горизонтальной на наклонную поверхность;

$\beta$  – угол наклона поверхности коллектора к горизонту;

$\rho$  – коэффициент отражения (альбедо) поверхности земли и окружающих тел.

Коэффициент пересчета прямого солнечного излучения на наклонную с горизонтальной поверхности определяется по формуле:

$$R_n = \frac{\cos(\varphi - \beta) \cdot \cos \delta \cdot \sin \omega_{3,n} + \frac{\pi}{180} \cdot \omega_{3,n} \cdot \sin(\varphi - \beta) \cdot \sin \delta}{\cos \varphi \cdot \cos \delta \sin \omega_3 + \frac{\pi}{180} \cdot \omega_3 \cdot \sin \varphi \cdot \sin \delta}, \quad (3)$$

где  $\omega_3$  – часовой угол восхода (захода) Солнца для горизонтальной поверхности:

$$\omega_3 = \arccos(-\operatorname{tg} \varphi \cdot \operatorname{tg} \delta), \quad (4)$$

$\omega_{3,n}$  – то же для наклонной поверхности:

$$\omega_{3,n} = \arccos[-\operatorname{tg}(\varphi - \beta) \cdot \operatorname{tg} \delta]. \quad (5)$$

Для расчета коэффициента  $R_n$  при  $\varphi=43,4^0$  (г.Алматы) была составлена компьютерная программа, блок-схема которой представлена на рисунке 1.

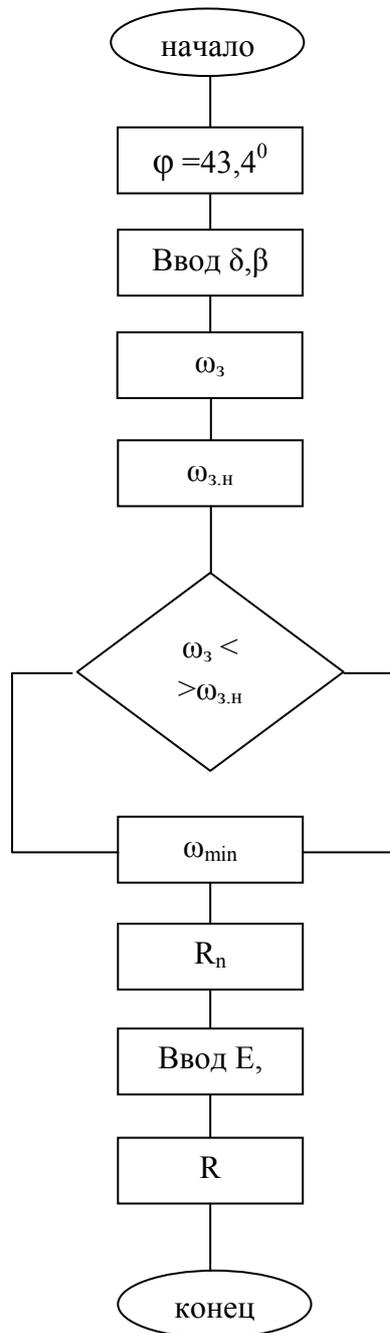


Рисунок 1 – Программа расчетов коэффициентов пересчета солнечного излучения с горизонтальной на наклонную поверхность

Результаты расчета показывают, что оптимальный угол наклона наклонной поверхности солнечного коллектора к горизонту равен алгебраической разности  $\varphi$  и  $\delta$ :

$$\beta_{opt} = \varphi - \delta . \quad (6)$$

Полученный результат иллюстрируется геометрически на рисунке 2.

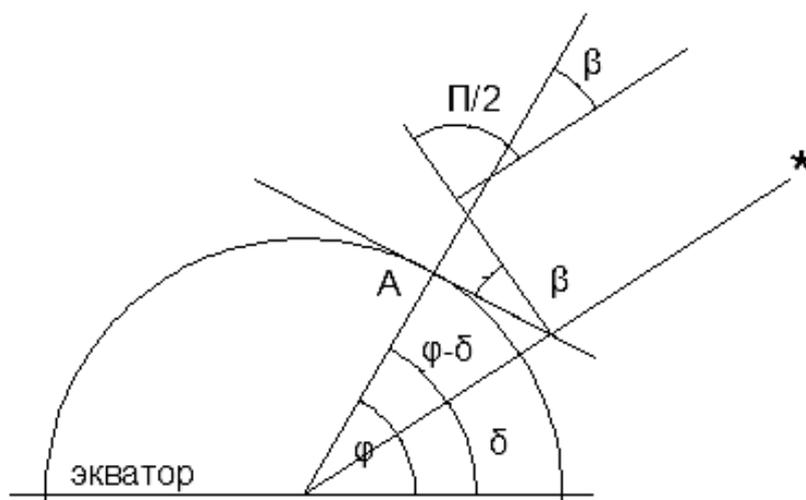


Рисунок 2 – Схема определения оптимального угла наклона солнечного коллектора к горизонту

Как видно из рисунка 2, углы  $\beta$  и  $(\varphi - \delta)$  равны как углы со взаимно перпендикулярными сторонами. При построении отрицательных углов  $\delta$  получим, что  $\beta$  равно алгебраической разности  $\varphi - \delta$ . Значения  $\beta_{\text{опт}}$  для расчетных дней года при  $\varphi = 43,4^\circ$  приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Оптимальные углы наклона плоскости коллектора к горизонту для расчетных дней года при  $\varphi = 43,4^\circ$

n	17	47	75	105	135	162	198	228	258	288	318	344
$\beta_{\text{опт}}$ , град	64,3	56,4	45,8	34	24,6	20,3	22,4	29,9	41,2	53	62,3	66,4

Среднегодовое значение оптимального угла наклона коллектора к горизонту равен географической широте местности, т.к. алгебраическая годовая сумма углов склонения Солнца равна нулю. Оптимальный угол наклона коллектора при  $\varphi = 43,4^\circ$  для периода с устойчивыми положительными значениями температур наружного воздуха (с 1 апреля по 31 сентября) для г.Алматы равен  $28,7^\circ$ .

Таблица 3 – Среднемесячное поступление солнечной радиации на горизонтальную поверхность и наклонную поверхность при  $\beta_{\text{опт}}$ , МДж/м<sup>2</sup>

Мес.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$E_{\text{н}}$	6,34	9,24	12,01	16,54	20,52	22,66	23,62	20,79	16,96	11,20	6,67	5,13
$\cos \beta_{\text{опт}}$	0,434	0,553	0,697	0,829	0,909	0,938	0,924	0,867	0,752	0,602	0,465	0,4
$E_{\text{н}}/\cos$	14,61	16,71	17,23	19,95	22,57	24,16	25,56	23,98	22,55	18,6	14,34	12,83

$\beta_{\text{опт}}$												
$R_n$	2,3	1,81	1,43	1,21	1,1	1,07	1,08	1,15	1,33	1,66	2,15	2,5

Изменение прямой солнечной радиации на горизонтальную поверхность связано с тем, что от склонения Солнца зависит величина проекции площади на перпендикулярную к направлению солнечных лучей плоскость, которая изменяется по соотношению  $E_{\perp}=E_{\parallel}/\cos \delta$ . При  $\beta_{\text{опт}}$  площадь коллектора, воспринимающая солнечное излучение, остается одинаковой. В таблице 3 приведены значения  $E_n/\cos \beta_{\text{опт}}$  для г.Алматы.

Как видно из таблицы 3, годовая прямая солнечная радиация на горизонтальную поверхность составляет 171,68 МДж/м<sup>2</sup>, на наклонную поверхность при  $\beta_{\text{опт}}$  эта величина составляет 233,09 МДж/м<sup>2</sup>, т.е. увеличивается на 35,8%.

### Выводы

1. Разработана компьютерная программа определения оптимального угла наклона к горизонту солнечного коллектора с южной ориентацией как угла наклона  $\beta_{\text{опт}}$ , при котором наблюдается максимум среднемесячного коэффициента пересчета прямого солнечного излучения.

2. Показано, что среднемесячный оптимальный угол наклона солнечного коллектора с южной ориентацией равен алгебраической разности широты местности  $\varphi$  и угла склонения Солнца  $\delta$ :  $\beta_{\text{опт}}=\varphi - \delta$ ; приведена геометрическая интерпретация полученного результата.

3. Показано, что при поддержании в течение года оптимального угла наклона солнечного коллектора к горизонту величина годовой располагаемой прямой радиации возрастает на 35,8% при широте местности  $\varphi=43,4^{\circ}$  (г.Алматы).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СНиП 2.01.01-82 Строительная климатология и геофизика. – М.: Минстрой России, 1982. – 139 с.
- 2 СНиП РК 2.04-01-2001 Строительная климатология. – Астана, 2002. – 114 с.
- 3 Справочное пособие к СНиП. Строительная климатология. – М.: Стройиздат, 1990. – 489 с.
- 4 Харченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 208 с.

## **ОҢТҮСТІК БАҒДАРЛЫ КҮН КОЛЛЕКТОРЛАРЫНЫҢ ОҢТАЙЛЫ КӨЛБЕУ БҰРЫШЫ**

Т.М. Ем, И.В. Мартынов, М.И. Пак

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Өндірілген компьютерлік бағдарлама негізінде, көлбеуге беттік көлденеңнен тік күн сәулеленуінің қайта есептеу максимум еселеуішінің байқалуы болатын, бұрыш секілді оңтүстік бағдарлыдан күн коллекторларының көкжиекке көлбеу бұрышының оңтайлы орташа айлық мәндері анықталды.

Көкжиекке коллектордың оңтайлы көлбеу бұрышы Күн иілу бұрышының орташа айлық және аймақ географиялық енділіктің алгебралық айырмашылығына теңдігі көрсетілген, алынған нәтижелердің геометриялық түсіндірілуі келтірілген.

Жыл ішінде көкжиекке күн коллекторының оңтайлы көлбеу бұрышын ұстап тұруында, Алматы қаласының географиялық енділіктегінде ( $43,4^\circ$ ) көлденең беттікпен салыстырғанда, коллекторға жылдық орныққан тік күн радиациясының мөлшері 35,8 % өседі.

## **OPTIMUM TILT ANGLE SOLAR COLLECTOR SOUTH ORIENTATION**

T.M. Em, I.V. Martynov, M.I. Pak

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty

On the basis of the developed computer program are monthly averages the optimum angle to the horizontal solar collector with south orientation as the angle at which there is a maximum conversion rate of the direct solar radiation on a horizontal surface inclined.

It is shown that the optimal angle collector to horizon is the algebraic difference geographical latitude and average monthly declination angle of the sun, shows a geometric interpretation of the result.

While maintaining throughout the year the average monthly optimal tilt angle of the solar collector to the horizon value of the available annual direct solar radiation on the collector increases by 35.8 % compared with the horizontal surface at a latitude of Almaty ( $43.4^\circ$ ).

УДК 621.311

Е.А. Абдрахманов

Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ЭЛЕКТРО- И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ АУЭС**

*В результате анализа данных автоматизированной системы учета электроэнергии и холодной воды по объектам университета выявлены их непроизводительный и нерациональный расходы. Предпринятыми организационно-техническими мероприятиями достигнуто снижение потребления электроэнергии в учебных корпусах на 11-16%, в общежитии на 30 %, а холодной воды в учебных корпусах - на 23-39%.*

**Ключевые слова:** электроэнергия, холодная вода, организационно-технические мероприятия, снижение электро- и водопотребления.

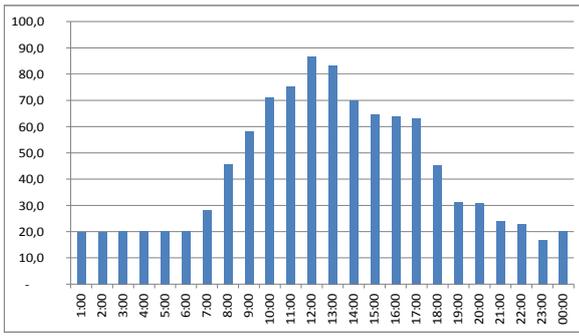
В последние годы в соответствии с мировыми тенденциями и принятыми в нашей республике законодательными и нормативными документами уделяется повышенное внимание мерам по энергосбережению и повышению энергоэффективности [1].

Алматинский университет энергетики и связи, являющийся ведущим вузом в Центральной Азии, готовящим специалистов и занимающимся научными исследованиями в области энергетики, в т.ч. по энергосбережению, проводит ряд организационно-технических мероприятий по снижению электро-, тепло- и водопотребления собственного хозяйства.

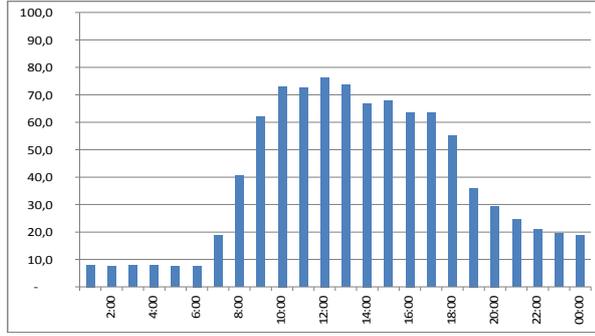
Целенаправленные работы в этом направлении с целью определения комплекса мероприятий по энергосбережению были начаты в феврале 2013 года с мониторинга состояния электро- и водопотребления объектов университета. На первом этапе обследования во всех 3-х учебных корпусах и 3-х студенческих общежитиях были установлены автоматизированные системы непрерывного учета и регистрации потребления электроэнергии и холодной воды\*.

На рисунке 1 представлены диаграммы электропотребления на освещение 3-х учебных корпусов А, Б, С и общежития №1 университета (по учебному корпусу С, в связи с единым учетом освещения и силовой нагрузки, приведена общая нагрузка) до и после осуществления организационно-технических

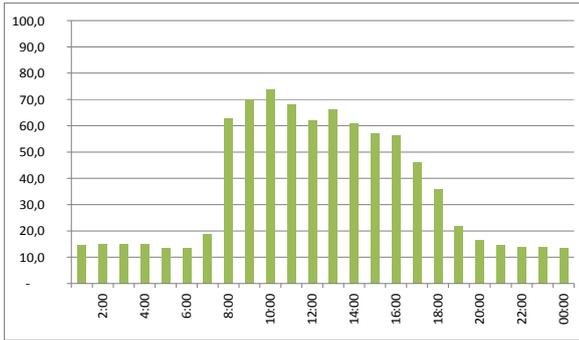
\*) работы выполнялись ТНИЛ «ИПТЭК» и ЭХС АУЭС



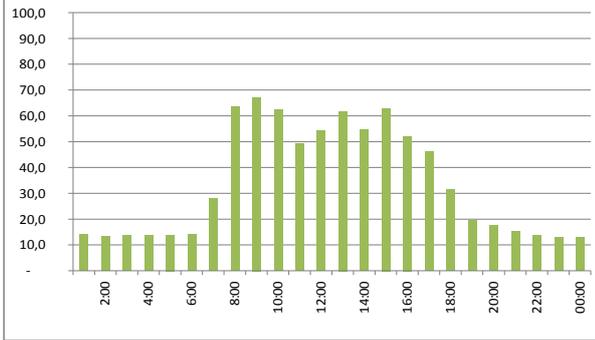
1а)



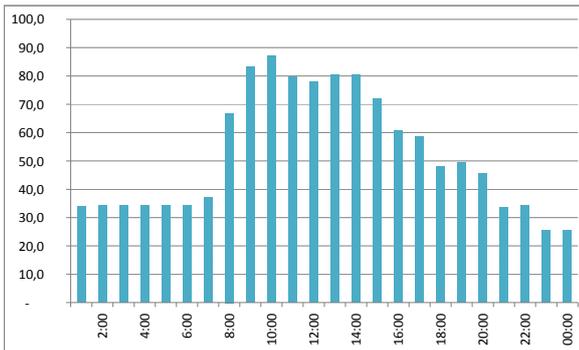
2а)



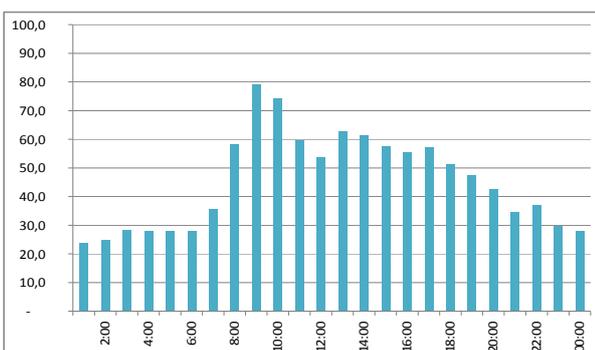
1б)



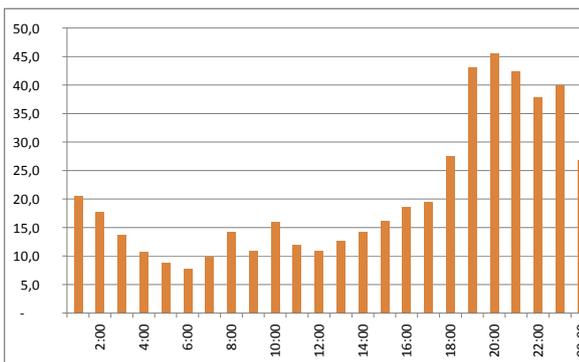
2б)



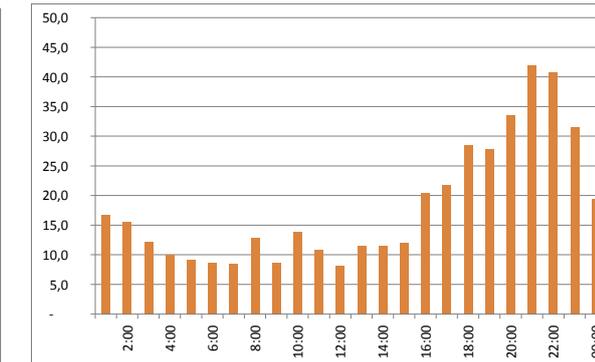
1с)



2с)



1д)



2д)

Рисунок 1- Диаграммы потребления электроэнергии в учебных корпусах А, Б, С и общежитии №1 до (1а, 1б, 1с, 1д) и после (2а, 2б, 2с, 2д) реализации организационно-технических мероприятий по энергосбережению

мероприятий по энергосбережению. Согласно этим данным, основное потребление электроэнергии на освещение в учебных корпусах происходит с 7.00 до 20.00 часов, причем с 7.00 часов нагрузка возрастает, достигая максимума к 9.00-10.00 часам. С 17.00-18.00 до 22.00-23.00 часов электропотребление падает. В ночное время с 23.00 до 6.00 часов в учебных корпусах имеет место непроизводительный расход электроэнергии, связанный с остающимися включенными излишними осветительными приборами в коридорах, отдельных помещениях и на территории.

С целью снижения непроизводительных расходов электроэнергии был принят ряд организационных мероприятий по усилению контроля ночного электропотребления (сокращение времени вечерней уборки помещений, отключение освещения в коридорах и лестничных клетках, кроме дежурного, на территории после 23.00 часов и др.), позволившие значительно снизить непроизводительный расход электроэнергии.

Также в 2-х малопроезжих коридорах подвального помещения и 5-го этажа учебного корпуса А в порядке эксперимента была произведена замена 2-х ламповых люминесцентных светильников марки ЛПО 2x36 Вт (срок службы 8000 час.) в количестве 32 шт. на светодиодные с датчиками движения GTR-123WB-30W (срок службы 30000 час.). Светодиодные светильники работают в двух режимах: дежурном и рабочем. В дежурном режиме лампы потребляют 4 Вт электроэнергии, при появлении людей, реагируя на их движение, светильник переходит в рабочий режим с потреблением электроэнергии 9 Вт. В результате потребление электроэнергии на освещение на 5 этаже за 1 месяц снизилось с 511 до 88 кВт\*ч, т.е. на 83%. Аналогичные данные получены по подвалу. Расчеты показали, что срок окупаемости светодиодных светильников с датчиками движения, стоимость которых превышает стоимость люминесцентных более 2,5 раз, составляет 2 года 2 мес. В итоге проведенных организационно-технических мероприятий в учебном корпусе А ночной почасовой расход электроэнергии сократился более чем в 2,5 раза: с 20-21 до 7-8 кВт\*ч.

В таблице 1 приведены помесечные данные по электропотреблению объектов университета за 2012 и 2013 годы.

Как видно из таблицы 1, в результате предпринятых организационно-технических мероприятий в учебном корпусе А удалось снизить электропотребление с 498125 кВт\*ч до 430770 кВт\*ч, т.е. на 67355 кВт\*ч или 14%; в учебном корпусе Б - на 61915 кВт\*ч или 16%; в учебном корпусе С – на 22650 кВт\*ч или 11 %.

При очередном ремонте в октябре 2013 года 4-х этажного общежития №1 в жилых комнатах и местах общего пользования (бытовки, санузлы и умывальники) 2-го и 3-го этажей использовавшиеся 120 люминесцентных светильников ЛПО 1x36 Вт были заменены на 120 светодиодных марки QAA12 12W 220V. Как видно из диаграмм (рисунок 1), электропотребление в общежитии №1 характеризуется утренним с 8.00 до 10 часов (14 -16 кВт\*ч) и более высоким вечерним с 19.00 до 23 часов (43-45 кВт\*ч) максимумами.

Причем потребление электроэнергии возрастает с 13.00 до 19.00 часов с 11 до 43 кВт\*ч, а с 23.00 до 6.00 часов снижается с 40 до 8 кВт\*ч. Установка светодиодных светильников позволила снизить почасовое потребление электроэнергии в общежитии на 2-4 кВт\*ч.

Сравнение данных по электропотреблению общежития №1 за октябрь-декабрь месяцы 2012 и 2013 годов (таблица 1) показывает, что применение светодиодных светильников позволило за три месяца сэкономить 12920 кВт\*ч или 30% электроэнергии.

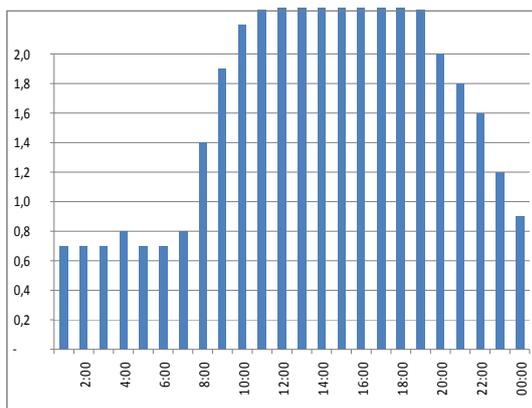
Таблица 1 - Электропотребление по учебным корпусам и общежитию №1 за 2012 и 2013 гг.

Месяц	Корпус "А"		Корпус "Б"		Корпус "С"		Общежитие №1		Итого по учеб. корпусам и общежитию	
	2012г.	2013г.	2012г.	2013г.	2012г.	2013г.	2012г.	2013г.	2012г.	2013г.
январь	50240	51092	46240	54872	19020	31590	11280	11948	126780	149503
февраль	50823	50987	44080	46434	21677	28255	13680	13737	130260	139413
март	38900	29305	39680	25106	20980	13727	12640	12590	112200	80728
апрель	35860	33761	23120	13801	10980	12280	12240	11642	82200	71483
май	35750	30386	27280	20759	10050	10388	13560	12147	86640	73680
июнь	36140	25918	16750	10777	10740	7538	5850	4618	69480	48852
июль	31112	25574	11247	7968	4716	5326	4376	2752*	51450	41620
август	31218	25601	11211	9394	5404	4729	5154	2560*	52987	42283
сентябрь	37394	34040	23280	22303	15148	12459	10952	3330*	86774	72132
октябрь	46324	37286	39518	26381	21663	12920	13888	9314	121392	85900
ноябрь	51491	42157	42509	36132	30658	20810	14111	10020	138769	109120
декабрь	52873	44262	53419	42492	35384	23748	15002	10747	156678	121248
Итого	498125	430369	378334	316419	206419	183769	132732	105404	1215610	1035960

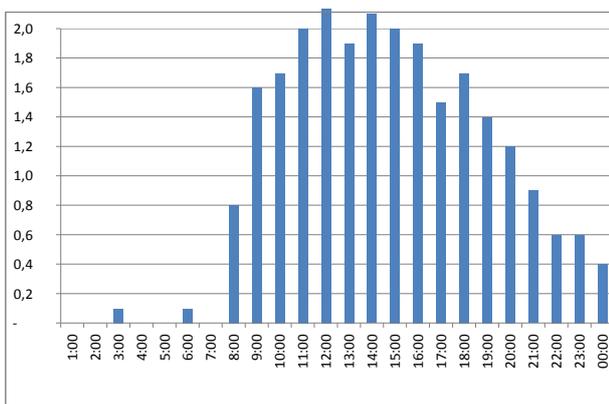
\*) данные по потреблению электроэнергии по время проведения ремонтных работ

Проведенный расчет при стоимости люминесцентных ламп 1800 тенге, светодиодных – 4000 тенге и среднесуточной стоимости 1 кВт\*час электроэнергии 15,23 тенге (в 2013 г.) показывает, что излишние затраты на более дорогие светодиодные светильники окупаются в течение 4 месяцев.

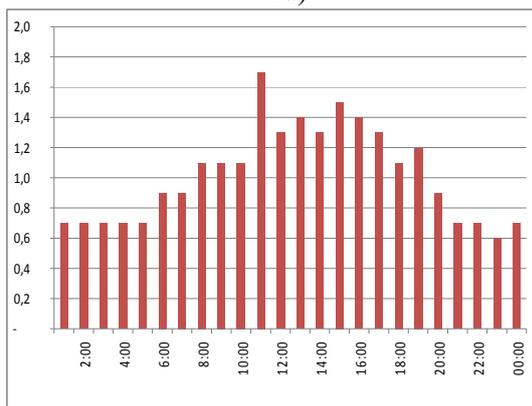
Анализ данных по потреблению холодной воды по учебным корпусам (рисунок 2) также показал наличие непроизводительных расходов в ночное время.



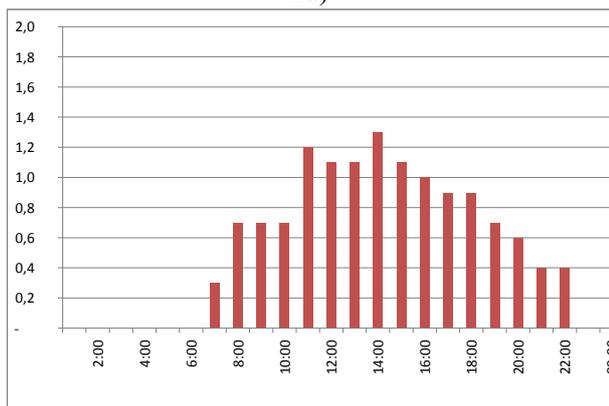
1a)



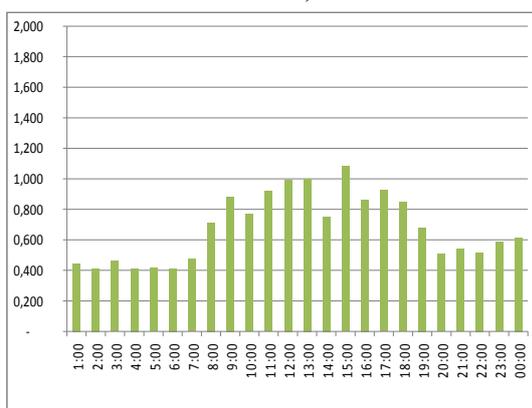
2a)



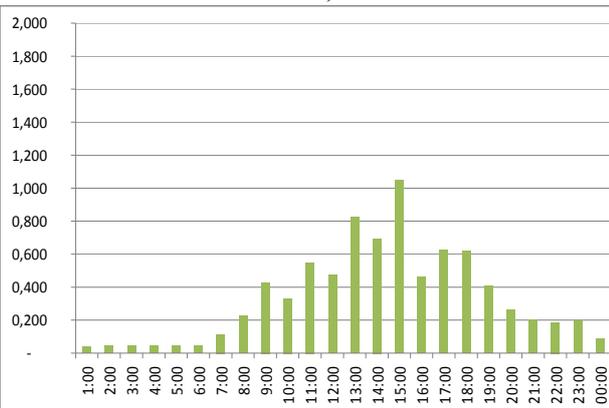
1б)



2б)



1с)



2с)

Рисунок 2 - Потребление холодной воды по учебным корпусам А, Б и С до (1а, 1б, 1с) и после (2а, 2б, 2с) принятия организационно-технических мероприятий

Как видно из диаграмм потребления холодной воды учебных корпусов, они имеют 4 характерных участка: ночной непроизводительный, практически постоянный расход холодной воды; утренний подъем; дневное потребление; вечерний спад. Например, в учебном корпусе А ночной расход холодной воды с 23.00 до 6.00 часов составляет 0,6-0,7 м³/час; утренний подъем с 6.00 до 11.00 часов изменяется в пределах с 0,9 до 2,0 м³/час; днем с 11.00 до 18.00 часов расход превышает 2.0 м³/час; вечером с 18.00 до 0.00 часов потребление

снижается с 2.00 до 0,6 м<sup>3</sup>/час. Аналогичная зависимость водопотребления при других объемах наблюдается и в учебных корпусах Б и С.

Наблюдения показали, что наличие расхода холодной воды в учебных корпусах в ночное время при отсутствии в них работников связано с неисправностью запорной арматуры, утечками через неплотности и повреждения в трубопроводах. Постепенное снижение водопотребления после ухода сотрудников с 18.00 часов связано с продолжающимися занятиями у магистрантов до 22.00 часов и проводимой в вечернее время влажной уборкой помещений.

В результате принятых организационно-технических мероприятий (контроль за состоянием кранов, устранение неисправностей и утечек, сокращение продолжительности уборки) удалось снизить непроизводительный ночной почасовой расход воды до 0,0-0,1 м<sup>3</sup>. Сравнительные данные по потреблению холодной воды по учебным корпусам А, Б и С в течение 2012 и 2013 годов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Потребление холодной воды в учебных корпусах А, Б и С в 2012 и 2013 годах

Месяц	Корпус А		Корпус Б		Корпус С		Итого по учебным корпусам	
	2012г.	2013г.	2012г.	2013г.	2012г.	2013г.	2012 г.	2013 г.
январь	816	1061	999	727	290	369	2105	2157
февраль	552	1066	613	706	314	422	1479	2194
март	386	654	523	393	304	279	1213	1326
апрель	536	381	940	303	335	193	1811	877
май	497	401	701	300	416	191	1614	892
июнь	970	418	687	387	312	174	1969	978
июль	819	349	610	310	182	103	1611	762
август	7	529	15	332	72	116	94	977
сентябрь	1481	640	1762	524	422	291	3665	1456
октябрь	1245	546	641	510	754	327	2640	1383
ноябрь	845	552	559	486	542	342	1946	1381
декабрь	1039	473	813	446	420	244	2272	1163
Итого:	9193	7070	8863	5424	4363	3051	22419	15545

Как видно из таблицы 2, расход холодной воды по всем учебным корпусам с принятием организационно-технических мер с марта-апреля 2013 года значительно сократился. В итоге общий годовой объем израсходованной по учебным корпусам холодной воды в 2013 году по сравнению с 2012 годом снизился с 22 419 до 15545 м<sup>3</sup>, т.е. на 6874 м<sup>3</sup> (31%), в т.ч. экономия по учебным корпусам составила в: А – 2123 м<sup>3</sup> (23%), Б - 3439 (39%) м<sup>3</sup>, С - 1312 м<sup>3</sup> (30%).

Таким образом, проведенные организационно-технические мероприятия позволили выявить непроизводительный и нерациональный расходы электроэнергии и холодной воды по объектам университета и сэкономить в 2013 году по сравнению с 2012 годом электроэнергию по

учебным корпусам 11-16%, по общежитию – 30%, по холодной воде – 23-39%.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1 Абдрахманов Е.А. Развитие энергосберегающей деятельности в Казахстане //Вестник Алматинского университета энергетики и связи. -2013.- №3.- С.16-25.

### **АЭЖБУ НЫСАНДАРЫНЫҢ ЭЛЕКТР- ЖӘНЕ СУ ТҰТЫНУЫН ТӨМЕНДЕТУ ҰЙЫМДАСТЫРУШЫЛЫҚ-ТЕХНИКАЛЫҚ ШАРАЛАРЫН ІСКЕ АСЫРУ**

Е. Абдрахманов

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Университет оқу ғимараттары мен жатақханаларының электр энергиясы мен суық су тұтынысын тіркейтін автоматтандырылған жүйенің мәліметтерін талдау нәтижесінде олардың өнімсіз және рационал емес шығындары анықталған. Түнгі уақытқа оқу ғимараттарының электрқабылдағыштарының, су құбыры тұрбаларының және жапқыш арматураларының жағдайын бақылауды күшейту арқылы электр энергиясы мен суық судың өнімсіз шығындарының төмендетуіне қол жеткізілген. Оқу ғимараттарының суық суды тұтынуы 23-39 % қысқартылған. А оқу ғимаратының 2 коридорының 32, жатақхана тұрғын бөлмелерінің және ортақ пайдалану орындарының 60 люминесценттік шырақтары жарық диодтықтарға айырбасталған. Өткізілген ұйымдастырушылық-техникалық шаралар оқу ғимараттары бойынша электр қуатын тұтынуды 11-16 %, №1 жатақхана бойынша 30% төмендетуге мүмкіндік берді.

### **REALIZATION OF THE ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL ACTIONS FOR DECREASE IN ELEKTRO-AND WATER CONSUMPTION ON OBJECTS OF AUES**

Y. Abdrakhmanov

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty

An analysis of the automated systems of electricity and cold water consumed by academic buildings and the dormitory University revealed their non-productive and wasteful spending. The undertaken strengthening of control of a condition of

electroreceivers, water pipes, shutoff valves of academic buildings by nights a reduction non-productive expenses of the electricity and cold water was reached. The consumption of cold water of academic buildings was reduced on (23-39) %. 32 fluorescent lights have been replaced by LED in 2 corridors academic buildings A and 120 in 60 rooms and common areas in the hostel number 1. Carried out organizational and technical measures have reduced electricity consumption in the academic buildings by (11-16) %, on in the dorm by 30%.

---

С.Е. Соколов, К.К. Тохтибакиев, А.А. Саухимов, А.Т. Нурутдинова

Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы

## **ПОВЫШЕНИЕ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ТРАНЗИТА 500 КВ «СЕВЕР-ЮГ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УПРАВЛЯЕМЫХ СТАТИЧЕСКИХ КОМПЕНСАТОРОВ**

*В статье рассматриваются вопросы повышения пропускной способности транзита НЭС Казахстана, объединяющие северный и южный регионы Казахстана с использованием новых устройств компенсации реактивной мощности. Выполнены расчеты по эффективности устройств для повышения предела пропускной способности транзита.*

**Ключевые слова:** пропускная способность, дефицит мощности, источник реактивной мощности, управляемые статические компенсаторы.

Рост электрических нагрузок и существующий дефицит мощности в южных областях покрывается за счет генерируемых мощностей Экибастузской ГРЭС 1,2 по сети 500 кВ транзита «Север-Юг». При управлении режимами работы НЭС Казахстан возникает ряд проблем, связанных с ограниченной пропускной способностью транзита «Север-Юг» и трудностями стабилизации напряжения в сети 220-500 кВ. Несмотря на ввод в эксплуатацию второй линии 500 кВ и установки УШР, увеличению пропускной способности суммарного сечения до 1350 МВт недостаточно для покрытия дефицита Южной зоны. Ввод второй цепи транзита позволил снизить зависимость уровней напряжения от величины перетока мощности, но не исключает ее полностью.

В работе [1] показано, что в южных регионах Республики Казахстан дефицит мощности в 2015 году возрастет до 1 346 МВт и в 2020 году – до 1704 МВт. Ввод новых генерирующих мощностей не сможет в полном объеме обеспечить покрытие энергопотребления бурно развивающихся областей юга страны. В этой связи очевидно, что, помимо нового сетевого строительства, данная проблема должна решаться в дополнении с новыми методами повышения пропускной способности на базе новых технологий [2]. При последовательном приближении к пределу пропускной способности транзитов 500 кВ наибольшее снижение напряжения происходит на подстанциях, расположенных вблизи «электрического центра» транзита. При передаче по линиям возрастающей электрической мощности происходит повышение потребления реактивной мощности в линиях электропередачи на поддержание электромагнитного поля между синхронно работающими с большим взаимным углом генераторами. В то же время зарядная мощность линии, имеющей квадратичную зависимость от напряжения на линии, уменьшается. Возникающий в результате вышеуказанных процессов дефицит

реактивной мощности не позволяет увеличивать величину передаваемой мощности. Для дальнейшего повышения величины пропускной способности транзитов необходимо применять специальные установки, позволяющие по мере загрузки транзита, уменьшать потребление реактивной мощности шунтирующих реакторов и/или генерировать дополнительную реактивную мощность в узлах возникновения ее дефицита.

В качестве инновационного решения предлагается использовать управляемые реакторы параллельно с батареями статических конденсаторов (БСК), которые образуют управляемые статические компенсаторы (УСК), обеспечивающие как потребление, так и выдачу реактивной мощности, что позволяет увеличить пропускную способность.

Для исследования эффективности УСК были выполнены расчеты по определению пределов пропускной способности для транзита «Север-Юг» НЭС Казахстана (рисунок 1) на основании данных о нагрузках за 2013 год.

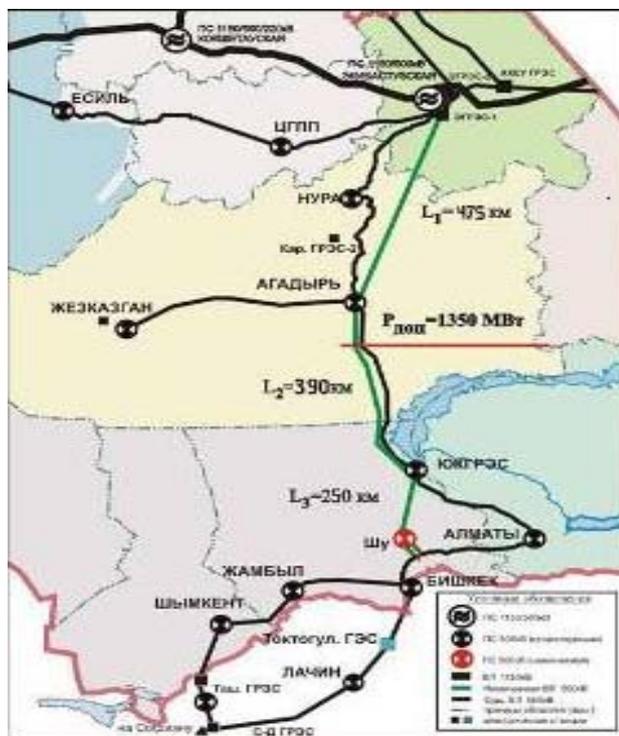


Рисунок 1 - Карта-схема транзита Север-Юг

БСК мощностью 180 МВар устанавливались на ПС Агадырь, ПС ЮГРЭС, ПС НУРА, ПС Алматы. Диапазон регулирования составил  $+60 \div +180$  МВар.

Оценка пределов пропускной способности по транзиту «Север-Юг» определена для двух сечений.

Сечение -1	ВЛ-500кВ ВЛ-500кВ	ЭГРЭС -НУРА ЭК-1150-Агадырь
------------	----------------------	--------------------------------

Максимально допустимые перетоки по транзиту «Север – Юг» определялись в результате расчета статической устойчивости пошаговым утяжелением путем изменения баланса мощности по концам исследуемого сечения (транзита), увеличением генерации электростанций северных регионов Казахстана и снижением генерации электростанций юга Казахстана и ОЭС Центральной Азии пошаговым увеличением генерации Экибастузских ГРЭС-1,2 и снижения генерации электростанций Юга Казахстана, электростанций ОЭС Центральной Азии (Капшагайская ГЭС, АТЭЦ-2, Жамбылской ГРЭС, Токтогульской ГЭС, Камбаратинской ГЭС, Ташкентской ГРЭС) [3].

Результаты расчета для оценки влияния изменения максимальной передаваемой мощности по сечению 1 транзита «Север-Юг», при установке УСК на одной подстанции и при одновременной установке на двух ПС приведены на рисунке 2 [4].

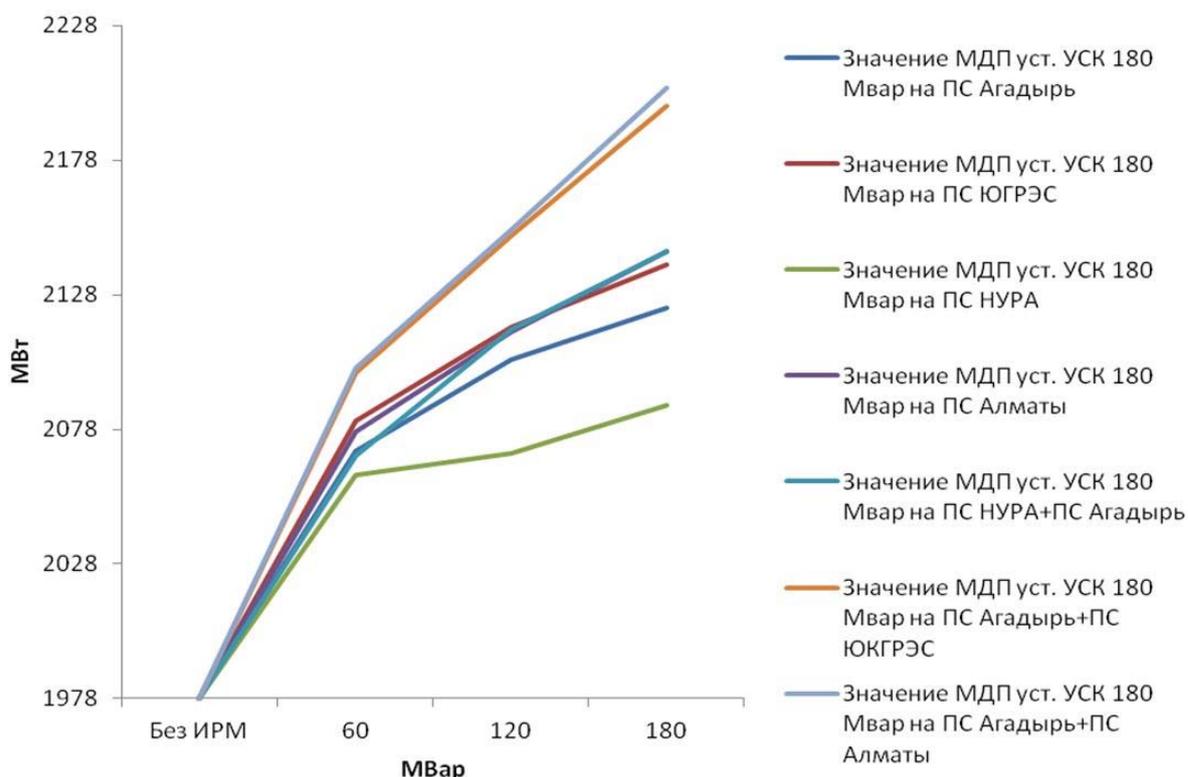


Рисунок 2 – Увеличение пропускной способности сечения 1 после установки УСК

Максимальное увеличение пропускной способности по сечению 1 составляет 227 МВт, при комбинированной установке УСК на ПС Агадырь и ПС ЮКГРЭС и степени регулирования - 180 МВар, т.е суммарная мощность

компенсации реактивной мощности равна 360 МВар. Минимальное значение составило 83 МВт при установке УСК на ПС Нура и степени регулирования 60 МВар. Следует отметить, что кривые увеличения пропускной способности при различных вариантах установки УСК резко возрастают при 60 МВар, дальнейшее увеличение характеризуется как умеренное [5]. Далее для оценки эффективности использования устройства реактивной мощности определены коэффициенты эффективности с учетом степени регулирования УСК по формуле (1):

$$K_{\text{эф}} = Q_{\text{урм}} / (P_{\text{пр}} - P_{\text{пр о}}) * 100 \% , \quad (1)$$

где  $P_{\text{пр}}$  – предельное значение по сечению при использовании УСК;

$P_{\text{пр о}}$  - предельное значение по сечению без УСК;

$Q_{\text{урм}}$ - номинальная мощность УСК.

Результаты расчета сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Эффективность размещения УСК по ПС транзита «Север-ЮГ» для сечения 1

Места установки БСК	$Q_{\text{рег}}$	Кол-во	Кэффект МВар/МВт
Значение МДП уст. УСК 180 Мвар на ПС Агадырь	60	1	0,652
	120	1	0,952
	180	1	1,241
Значение МДП уст. УСК 180 Мвар на ПС ЮГРЭС	60	1	0,583
	120	1	0,870
	180	1	1,118
Значение МДП уст. УСК 180 Мвар на ПС НУРА	60	1	0,723
	120	1	1,319
	180	1	1,651
Значение МДП уст. УСК 180 Мвар на ПС Алматы	60	1	0,606
	120	1	0,882
	180	1	1,084
Значение МДП уст. УСК 180 Мвар на ПС НУРА+ПС Агадырь	60	2	1,333
	120	2	1,752
	180	2	2,169
Значение МДП уст. УСК 180 Мвар на ПС Агадырь+ПС ЮКГРЭС	60	2	0,992
	120	2	1,395
	180	2	1,636
Значение МДП уст. УСК 180 Мвар на ПС Агадырь+ПС Алматы	60	2	0,976
	120	2	1,379
	180	2	1,586

Как видно из таблицы 1, наибольшая эффективность использования УСК на ПС Агадырь, ПС ЮКГРЭС, ПС НУРА и ПС Алматы наблюдается при диапазоне регулирования 60 МВар, т.е для увеличения пропускной способности на 1 МВт требуется от 0,5 до 0,7 МВар. Дальнейшее увеличение пропускной способности характеризуется ростом удельной генерации реактивной мощности с 0,9 до 2,2 МВар/МВт.

Коэффициент эффективности при одновременном размещении устройств реактивной мощности на ПС Агадырь и ПС Алматы, что соответствует максимальному увеличению пропускной способности на 227 МВт, составляет 1,58 МАр/МВт.

Необходимо отметить, что более высокая эффективность достигается при размещении УСК на ПС ЮГРЭС и степени регулирования 60 МВар ( $K_{эф}=0,58\text{МВт} / \text{МВар}$ ), где увеличение пропускной способности составляет 103 МВт для сечения 1.

Аналогичные расчеты были выполнены для сечения 2, где показана оценка влияния изменения максимальной передаваемой мощности, при установке УСК на одной ПС и одновременной установке на двух ПС (рисунок 3).

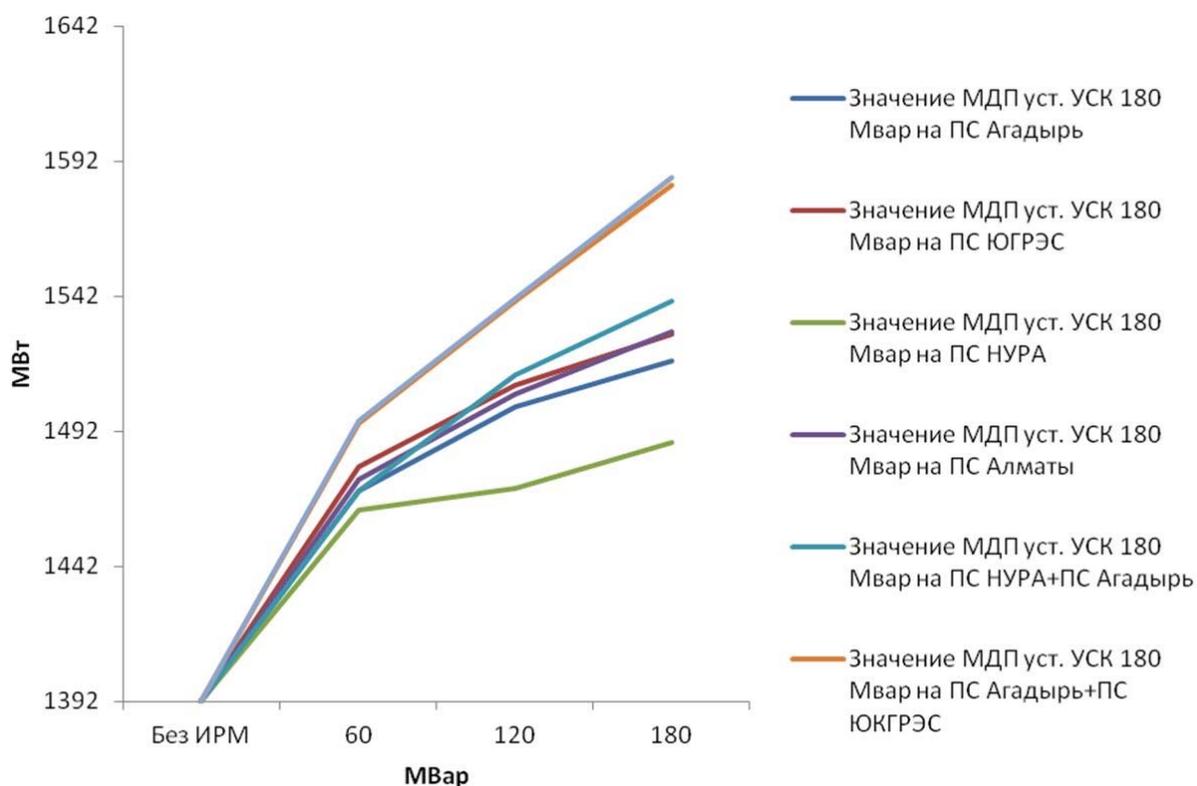


Рисунок 3 – Увеличение пропускной способности сечения 2 после установки УСК

Максимальное и минимальное увеличение пропускной способности для сечения наблюдается при аналогичных условиях для сечения 1, т.е при комбинированной установке УСК также на ПС Агадырь и ПС ЮКГРЭС,

степень регулирования 180 МВар и при установке УСК на ПС Нура – степень регулирования 60 МВар соответственно.

Таким образом, максимальное увеличение по сечению 2 составляет 194 МВт, минимальное соответствует значению 79 МВт.

Оценка эффективности использования устройства реактивной мощности определена с учетом степени регулирования УСК по формуле (1), результаты расчета сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Эффективность размещения УСК по ПС транзита «Север-ЮГ» для сечения 2

Места установки УСК	Qрег	Кол-во	КэффektМВар/МВт
Значение МДП уст. УСК 180 Мвар на ПС Агадырь	60	1	0,769
	120	1	1,101
	180	1	1,429
Значение МДП уст. УСК 180 Мвар на ПС ЮГРЭС	60	1	0,690
	120	1	1,026
	180	1	1,324
Значение МДП уст. УСК 180 Мвар на ПС НУРА	60	1	0,845
	120	1	1,519
	180	1	1,875
Значение МДП уст. УСК 180 Мвар на ПС Алматы	60	1	0,732
	120	1	1,053
	180	1	1,314
Значение МДП уст. УСК 180 Мвар на ПС НУРА+ПС Агадырь	60	2	1,538
	120	2	1,983
	180	2	2,432
Значение МДП уст. УСК 180 Мвар на ПС Агадырь+ПС ЮГРЭС	60	2	1,165
	120	2	1,622
	180	2	1,885
Значение МДП уст. УСК 180 Мвар на ПС Агадырь+ПС Алматы	60	2	1,154
	120	2	1,611
	180	2	1,856

Анализ таблицы 2 показывает, что наибольшая эффективность использования УСК на ПС Агадырь, ПС ЮГРЭС, ПС НУРА и ПС Алматы для сечения 2 аналогично сечению 1 и достигается при установке УСК мощностью 60 МВар [6,7]. Однако степень эффективности ниже на 0,3 МВар/МВт и составляет 0,7-0,9 МВар/МВт.

Коэффициент эффективности для максимального увеличения пропускной способности на 194 МВт при одновременном размещении устройств реактивной мощности на ПС Агадырь и ПС Алматы составляет 1,856 МАр/МВт.

Максимальная эффективность достигается при размещении УСК на ПС ЮКГРЭС и степени регулирования 60 МВар ( $K_{эф}=0,69$  МВар/МВт), увеличение пропускной способности составляет 87 МВт для сечения 2.

### **Выводы**

– Для рассмотренных двух вариантов подключения УСК на ПС 500 кВ АО «КЕГОС» повышение пропускной способности транзита «Север-Юг» составляет 0,45-0,6 МВт на 1 МВар установленной мощности УСК.

– Размещать устройства УСК необходимо на промежуточных подстанциях транзитов, находящихся вблизи электрического центра транзита, в котором при повышении передаваемой мощности по транзиту возникает наибольший дефицит реактивной мощности и наибольшее снижение напряжения при работе с максимальными перетоками.

– В нормальных режимах для обеспечения допустимых уровней напряжения на промежуточных подстанциях протяженных транзитов включены шунтирующие реакторы, компенсирующие излишнюю зарядную мощность ВЛ-500 кВ. По мере загрузки транзитов до максимально или аварийно-допустимых перетоков для поддержания допустимых уровней напряжения и устранения возникающего дефицита реактивной мощности необходимо поэтапное отключение шунтирующих реакторов.

– Удельное повышение пропускной способности транзита при уменьшении потребления шунтирующих реакторов аналогично удельному повышению пропускной способности транзита при увеличении генерации реактивной мощности шунтирующих конденсаторов (коэффициенты эффективности использования ШР и БСК равны).

– Учитывая оснащение подстанций 500 кВ ЕЭС Казахстана управляемыми шунтирующими реакторами, дополнение их установкой БСК позволит, кроме увеличения пропускной способности, дополнительно увеличить диапазон регулирования реактивной мощности в узле за счет использования регулируемого диапазона реактора в режиме только управляемого реактора и далее в режиме параллельной работы управляемого реактора и БСК. При этом расширение диапазона регулирования в два раза будет достигнуто без установки регулятора мощности на БСК и аппаратного устранения причины возникновения гармоник, присущих регуляторам.

– Результаты и выводы, приведенные в данной статье, были использованы в НИОКР «Исследование эффективности автоматического управления пропускной способностью ЛЭП 220-500-1150 кВ НЭС Казахстана с разработкой алгоритмов управления для обеспечения устойчивости» (этап 1) по заказу АО «КЕГОС».

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Схема развития НЭС Казахстана до 2020 года. [www. \[kegoc.kz\]](http://www.kegoc.kz). - 9 с.
- 2 Мисриханов М.Ш., Рябченко В.Н. Методы и алгоритмы управления современными электроэнергетическими системами // Семинар лаборатории 7 ИПУ РАН по теории автоматического управления. – М., 2010.- 54 с.
- 3 Руководящие указания по противоаварийной автоматике энергосистем. М.: Министерство энергетики и электрификации СССР, 1987.- 26 с.
- 4 Исследование эффективности автоматического управления пропускной способностью ЛЭП 220-500-1150 кВ НЭС Казахстана с разработкой алгоритмов управления для обеспечения устойчивости. – Алматы: АУЭС, 2013.- 232 с.
- 5 Рыжов Ю.П., Бумагин Н.Ю. Современные пути создания управляемых линий электропередачи // Вестник МЭИ. 1999. №4.- 48-51 с.
- 6 Рыжов Ю.П., Мотибирджанди А.А. Возможные ограничения при использовании управляемой продольной компенсации в линиях электропередачи 220-500 кВ // Вестник МЭИ. – 2004. – №5.- 26-31 с.
- 7 Шакарян Ю.Г. Управляемые (гибкие) системы передачи переменного тока [[fsk-ees.ru/common/img/uploaded/managed\\_systems.pdf](http://fsk-ees.ru/common/img/uploaded/managed_systems.pdf)]. -41 с.
- 8 Электрические системы и сети. Т. 246 // Материалы XIX научной конференции. – Новочеркасск: Изд-во Новочеркасского политехнического института, 1971.- 54 с.

### **БАСҚАРАТЫН СТАТИКАЛЫҚ КОМПЕНСАТОРЛАРДЫҢ ҚОЛДАНУЫМЕН 500 КВ «СОЛТҮСТІК-ОҢТҮСТІК» ТРАНЗИТТІҢ ӨТКІЗГІШТІК ҚАБІЛЕТІН ЖОҒАРЫЛАТУ**

С.Е. Соколов, К.К. Тохтибакиев, А.А. Саухимов, А.Т. Нурутдинова

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Мақалада 500 кВ қосалқы станцияда басқарылатын статикалық компенсаторларды (БСК) қондыру кезіндегі «Солтүстік - Оңтүстік» транзитінің өткізгіштік қабілетінің үлкеюінің саңдық бағалау есептеулері келтірілген. Басқарылатын статикалық компенсаторлардың (БСК) реактивтік қуатының қажетті шамасы транзит бойымен ықтимал кернеу деңгейлері және транзит бойымен қуат ағымдарымен үлкеюі кезінде пайда болатын реактивтік қуат тапшылығын жоюы сүйемелдеу шарттарынан анықталады. Қалыпты режим кезінде ұзартылған транзиттердің аралық қосалқы станцияларда ықтимал кернеу деңгейлерін қамтамасыз ету үшін шунттаушы реакторлар, артық заряд қуат орнын толтыратын ӘС-500 кВ қажет. Транзитті максималды ықтимал ағыны шамасында жүктеу кезінде шунттаушы реакторлардың кезекті өшірілуі және БСК қуатының артуы қажет етеді.

Транзиттің электрлік орталығына жақын орналасқан 500 кВ қосалқы станция – ЮКГРЭС қосалқы станциясы, Алматы қосалқы станциясына басқарылатын статикалық компенсаторлардың орналасуымен ең үлкен тиімділікке жетеді. Компенсациялаушы құрылғылардың қолдану тиімділік бағасы үшін шунттаушы реакторлар мен статикалық конденсаторлар батареяларының тиімділік коэффициенттері (Кт) анықталған. Бұл тиімділік коэффициенттер компенсациялаушы құрылғының әр бір МВар белгіленген қуатына транзиттің өткізгіштік қабілетінің меншікті жоғарылауын сипаттайды.

## **INCREASE CAPACITY TRANSIT 500 KV "NORTH-SOUTH" IN THE APPLICATION OF CONTROLLED STATCOM**

S. Sokolov, K. Tokhtibakiev, A. Sauchimov, A. Nurutdinova

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty

In article calculations for a quantitative assessment of increase in capacity of transit "North-South" are given at installation of operated static jacks (OSJ) in substation (SS) of 500 kV. The size of necessary jet power of OSJ is defined from conditions of maintenance of admissible levels of tension on transit, and elimination of arising deficiency of jet power at increase in overflows of power on transit. In normal modes providing admissible levels of tension on intermediate substations of extended transits requires turning on of the shunting reactors, compensating the excessive charging power of AL-500 kV. In process of loading of transits to the most admissible overflows (MAO) serial shutdown of shunting reactors and increase in power of OSJ is required. The greatest efficiency is reached at the OSJ installation on SS of 500 kV - SS YuKGRES, SS Alma-Ata which are near the electric center of transit. For an assessment of efficiency of use of compensating devices effectiveness ratio (Ke) of use of the shunting reactor and the batteries of the static condenser characterizing specific increase of capacity of transit on one MVar of rated capacity of the compensating device are defined.

---

П.И. Сагитов, К.О. Гали

Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы

## РАСЧЕТ ОСТАТОЧНЫХ РЕСУРСОВ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

*В этой работе рассматривается расчет остаточных ресурсов высоковольтных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором, применяемых в ТЭЦ и ТЭС.*

**Ключевые слова:** электродвигатели, остаточные ресурсы, изоляция, вибрация, срок службы, старение изоляции.

В ТЭЦ и ТЭС в основном в качестве электроприводов различных насосов применяются асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором.

Одним из основных недостатков асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором является их недостаточная надежность, обусловленная тяжелыми условиями эксплуатации [1].

Обмотки являются наиболее сложной по условиям работы частью электрических машин. Выход из строя в большинстве случаев обусловлен повреждениями изоляции [2].

На обмотки и особенно на их изоляцию в процессе эксплуатации действуют электромагнитные силы, вибрация, температура, окружающая среда и другие факторы. Совместное действие перечисленных выше факторов приводит к необходимым процессам изменения структуры и химического состава изоляции, т.е. к старению изоляции.

Среди различных факторов, определяющих срок службы изоляции электрических машин, одним из основных являются старение изоляции под действием температуры. Это явление лучше других поддается количественному учету, а поэтому сравнительно подробно исследовано.

Опасной для изоляции обмоток электрических машин является вибрация, возникающая в связи с неуравновешенностью вращающихся частей, изгибом вала, при износе подшипников, при обрыве стержней короткозамкнутых обмоток роторов и по другим причинам. Вибрация может также передаваться на электрические машины со стороны механизмов, приводом которых они являются. Вызываемые вибрацией силы действуют на протяжении всего периода работы электрических машин и приводят к потере механической и электрической прочности изоляции обмоточных проводов и компаунда, которым пропитывают обмотку для ее цементации.

Электрическому старению под действием электрических полей подвержена изоляция высоковольтных машин, причем практическое влияние полей обнаруживается в изоляции обмоток электрических машин напряжением 6 кВ и выше. Особую угрозу для проработавших определенное время электрических машин, изоляция которых имеет определенную степень старения, имеют коммутационные перенапряжения, так как электрическая прочность их изоляции понижена. Коммутационные перенапряжения могут превышать амплитудное значение питающего напряжения в семь раз.

Для того чтобы спрогнозировать остаточный ресурс электродвигателя, используются много методик. Это методы вибрационной диагностики: испытание обмоток двигателя, измерение температуры обмоток и измерение температуры корпуса двигателя в работе.

Для нашего случая подходящим методом для определения остаточных ресурсов электродвигателя является метод - «измерение температуры корпуса двигателя в работе», так как он является подходящим к любому типу электродвигателей и не требует вмешательства в рабочий процесс (двигатель не нужно демонтировать, отсоединять привод, выводить в резерв и так далее).

Суть данного метода сводится к расчету срока службы изоляции электродвигателя на основе количества пусковых переходных процессов и температуры корпуса.

Небольшое превышение допустимой температуры не означает, что двигатель сгорит, однако при этом происходит интенсивное старение изоляции обмоток и резкое сокращение срока эксплуатации машины, обусловленные потерей диэлектрической прочности изоляции.

Для расчета остаточного ресурса электродвигателей применим формулу, приведенную в [3] :

$$R^* = e^{\frac{1}{\Delta \vartheta} \left[ \vartheta_{охл} + \frac{\Delta P T_0}{C} \right] - 1}, \quad (1)$$

где  $\Delta P$  - мощность потерь в электродвигателе;

$C$  – полная теплоемкость электродвигателя;

$\Delta \vartheta^* = \Delta \vartheta / \vartheta_0$  - отклонение температуры электродвигателя от нормального значения  $\vartheta_0$ ;

$\vartheta_{охл}$  - температура окружающей среды.

При использовании для расчета остаточного ресурса асинхронного электродвигателя по формуле (1) представляет трудности определение значения полной теплоемкости. Поэтому, воспользовавшись формулой  $A = \frac{C}{T_0}$

и подставив приближенные значения  $A = 0.0072 D_a I_c$ , находим, что  $\frac{T_0}{C} = \frac{1}{A}$ , тогда

$$\frac{T_0}{C} = \frac{2.3 \times 10^4}{D_a l_c}, \quad (2)$$

где  $A$  - суммарная теплоотдача двигателя, ккал/град;

$D_a$  - диаметр пакета статора, мм;

$l_c$  - длина корпуса, мм.

После подстановки (2) в (1) получим формулу для определения остаточных ресурсов двигателей:

$$R^* = e^{\frac{1}{g_0} \left[ g_{oxl} + \frac{2.3 \cdot \Delta P \cdot 10^4}{D_a l_c} \right] - 1} \Delta g^* \quad (3)$$

Габаритные размеры  $D_a$  и  $l_c$  всегда приводятся в справочниках по электрическим машинам.

Результаты расчетов с использованием формулы (3) для расчета остаточных ресурсов электродвигателей собственных нужд приведены ниже в таблице 1.

Таблица 1 – Остаточные ресурсы электродвигателей

Тип, марка электродвигателя	Мощность, кВт	Напряжения, В	КПД, %	Синхронная частота вращения, об/мин	Остаточные ресурсы электродвигателей, час
2АЗМ 2500/6000	2500	6000	97	3000	15321
ОА302-16-59-4У1	1250	6000	95	1500	1422
АЗМ-1250/6000	1250	6000	96.2	1500	17713
А-12-52-4	630	6000	95.1	1500	16120
А-12-49-6	400	6000	94	1000	18074
А13-59-6	800	6000	95	1000	16727
А13-52-8	500	6000	94.2	1750	15117

На сегодня в ТЭЦ имеется большое количество двигателей, введенных в эксплуатацию в 1962, 1963 и 1968 годах. Так как максимальный срок службы высоковольтных двигателей до 20 лет, вышеназванные двигатели нуждаются в определении остаточных ресурсов. Об этом свидетельствуют результаты расчетов, приведенные в таблице 1. Например, к таким двигателям относится двигатель типа ОА302-16-59-4У1, который был введен в эксплуатацию в шестидесятые годы. Естественно, что такие двигатели несколько раз подвергались ремонту.

У двигателей после каждого ремонта увеличивается потери и снижаются остаточные ресурсы, поэтому эти двигатели, по мере возможности, должны быть заменены на новые, иначе при таком количестве старых двигателей будет увеличиваться расход электрической энергии на собственные нужды.

## Выводы

1. Старению изоляции способствует повышение температуры обмоток статора при пуске, а также в процессе работ выделяемые за счет потери энергии повышенная температура, напряженность электрического поля и разного рода вибрации. Поэтому надо улучшить условия пуска за счет снижения пусковых токов или путем уменьшения времени пуска.

2. В результате теоритических исследований и обзора литературы получена формула, позволяющая проводить приближенный расчет остаточных ресурсов электрических двигателей собственных нужд с использованием габаритных размеров.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Безпрозванный А.А., Неминов А.И., Нестерова Т.М. Повышение надежности работы электродвигателей собственных нужд электростанции. – Энергетика и электрофикация, 980, №2, С.12-15.

2 Ванеев Б.Н., Главный В.Д., Гостищев В.М., Сердюк Л.И. Надежность асинхронных электродвигателей. Киев: Техника,1983. – С. 60-86.

3 Назарычев А.Н., Андреев Д.А. Методика оценки фактического ресурса электрооборудования с учетом воздействия эксплуатационных факторов // Повышение эффективности работы энергосистем: Тр. ИГЭУ. Вып.6. – М.: Энергоатомиздат, 2003. – С.288-306.

4 Бернштейн А.М. Изоляция электрических машин общепромышленного применения. // М.-Л:Энергия,1971.- 367с.

5 Гольдберг О.Д. Надежность электрических машин общепромышленного и бытового назначения// М.: - Энергия, 1976.

## АСИНХРОНДЫ ҚОЗҒАЛТҚЫШТЫҢ ҚАЛДЫҚ РЕСУРСТАРЫН ЕСЕПТЕУ

П.И. Сагитов, К.О. Гали

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Бұл жұмыста ЖЭО мен ЖЭС қолданылатын жоғары кернеулік қысқаша тұйықталған роторлы асинхронды қозғалтқыштың қалдық ресурстарын есептеу қарастырылған.

Электр машиналарының жұмыс істеу шарттары бойынша ең күрделі бөлігі болады. Көптеген жағдайда машинаның істен шығуы орама оқшауландырғыштарының зақымдалуынан болады.

Электр машиналары оқшауландырғыштарының жұмыс істеу мерзімін анықтайтын әртүрлі себептердің ішінде, ең негізгісі температураның әсерінен оқшауландырғыштың тозуы болады. Бұл құбылыс басқаларға қарағанда шамасын есептеуге оңай болады, осы себептен ол өте нақты зерттелген.

Электр қозғалтқышының қалдық ресурсын болжау үшін көптеген әдістер пайдаланылады. Олар дірілдік диагностика, қозғалтқыштың орамасын сынау, ораманың температурасын өлшеу және жұмыс кезінде қозғалтқыштың корпусындағы температураны өлшеу әдістері.

Біздің жағдай үшін электр қозғалтқышының қалдық ресурсын анықтау үшін тиімді әдіс ол «жұмыс кезінде қозғалтқыштың корпусындағы температураны өлшеу» әдісі болады, себебі ол қозғалтқыштың кез – келген типі үшін қолайлы болады және жұмыс үрдісіне араласуды қажет етпейді.

## **ESTIMATION OF RESIDUAL OPERATION TIME OF INDUCTION MOTORS**

P.I. Sagitov, K.O. Galy

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty

In this paper estimation of residual operation time of high-voltage induction motors with squirell-cage rotor which are used at TPP and CHPP are considered.

Wounds are the most sophisticated by conditions of operation part of electrical machines. Functional loss often caused by insulation damage.

One of the main factors that affected to insulation operation time of electrical machines is insulation depreciation by high temperature. This effect more than other effects can be quantitatively accounted and because of it more closely investigated.

A lot of methods of forecast of residual operation time of electrical machines are used. There are vibration diagnostics, examination of wounds of machine, measuring of temperature of wounds and measuring of temperature of motor in operation.

For us more suitable method of estimation of residual operation time of induction motor is method of measuring of temperature of motor in operation, because it is suitable for all types of electrical machines and not required intervention into operation process.

С.Е. Соколов, И.С. Соколова, Ю.В. Кузьмин, А.Д. Абдильдинов

Алматинский университет энергетики и связи, г.Алматы

## ТРАНСФОРМАТОРЫ ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПОД НАГРУЗКОЙ

*Рассматриваются новые типы трансформаторов с регулированием напряжения под нагрузкой в качестве средства местного регулирования в распределительных сетях. Приведены принципиальные схемы и результаты испытаний трансформаторов при различных режимах работы.*

**Ключевые слова:** трансформатор, регулирование напряжения, индукция магнитного потока, форма тока.

В городских распределительных сетях уровень напряжения у потребителей является одним из основных показателей качества электроэнергии. Согласно требованию ГОСТ на качество электроэнергии, отклонения напряжения у потребителей не должны превышать  $\pm 5\%$  номинального значения, однако, во многих случаях фактическое напряжение не соответствует предъявляемым требованиям. Это приводит к ухудшению технико-экономических показателей всей системы электроснабжения в целом, а именно: увеличению потерь, уменьшению срока службы электроприемников, увеличению ущерба и др.

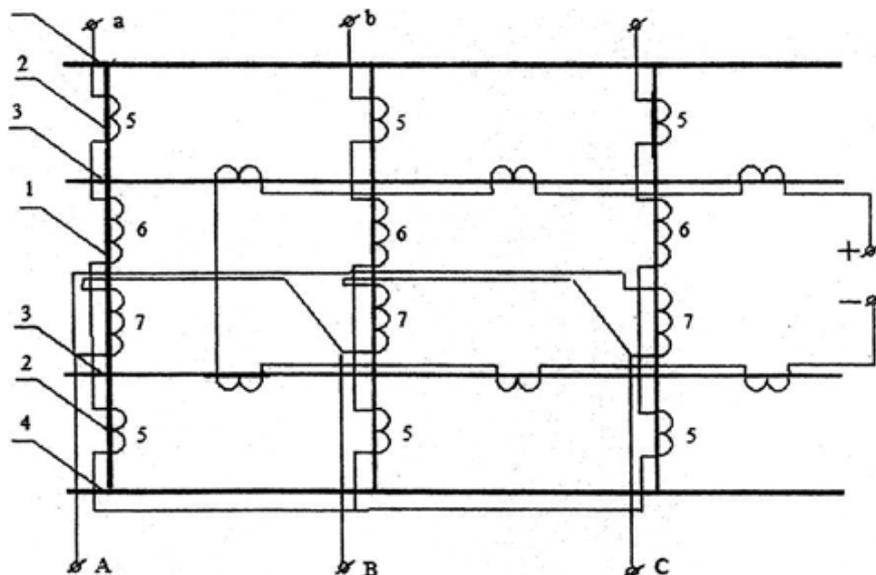
Одной из причин такого положения является отсутствие средств местного регулирования, поскольку существующие трансформаторы с ПБВ (переключение без нагрузки) не могут осуществлять функции автоматического регулирования без отключения от сети.

В качестве средства местного регулирования можно использовать трансформаторы с регулированием напряжения под нагрузкой [1, 2].

Принципиальная схема одного из таких трансформаторов приведена на рисунке 1. Трансформатор представляет собой пространственный трехстержневой магнитопровод из трех основных и шести дополнительных стержней, соединенных четырьмя кольцевыми ярами. На основных и дополнительных стержнях расположены основные и дополнительные секции вторичной обмотки.

Первичная обмотка соединена в треугольник и расположена на основных стержнях, а на внутренних кольцевых ярах расположены секции обмотки управления, соединенные в открытый треугольник. Такое соединение обмотки управления обеспечивает отсутствие переменной э.д.с на ее выводах, что дает возможность подключения ее к источнику

постоянного тока. Вторичная обмотка состоит из трех последовательно соединенных частей и соединенных в звезду.



1 – основной стержень; 2 – дополнительный стержень; 3 – ярмо подмагничивания; 4 – верхнее ярмо; 5 – вторичная дополнительная обмотка; 6 – вторичная обмотка; 7 – первичная обмотка.

Рисунок 1 - Принципиальная схема трансформатора с плавным регулированием напряжения под нагрузкой подмагничиванием постоянным током

Трансформатор работает следующим образом. В режиме холостого хода напряжение на вторичной обмотке, состоящей из последовательно соединенных основной и дополнительной секций, определяется суммой э.д.с этих секций. Магнитный поток, образованный первичной обмоткой, замыкается по стержням и частично по средним и крайним ярмам. При этом напряжение на выводах обмотки подмагничивания, соединенной в открытый треугольник, равно нулю.

При нагрузке напряжение на вторичной обмотке уменьшается, но при подмагничивании средних ярем магнитный поток, замыкающийся по средним ярмам, вытесняется в дополнительные стержни, вследствие чего э.д.с и соответственно напряжение на вторичной обмотке увеличивается.

По схеме, приведенной на рисунке 1, была изготовлена физическая модель мощностью 1 кВт, напряжением. 380/220 В, при индукции в стержнях 1,65 Тл, и сечении стержней 12 кв. см. Внешний вид модели приведен на рисунке 2.

Для проведения испытаний трансформатора и определения его основных характеристик и параметров был изготовлен стенд и проведены испытания трансформатора в различных режимах по определению работоспособности и эффекту регулирования.

В режиме холостого хода при соединении первичной обмотки в треугольник, последовательном соединении секций вторичной обмотки, расположенных на основных и дополнительных стержнях и всей обмотки в звезду. При отсутствии тока в обмотке управления, фазное напряжение на основных секциях вторичной обмотки симметрично и составляло 37,5 В, при количестве витков 89, а напряжение на секциях обмотки управления - 5,75 В, при 29 витках.



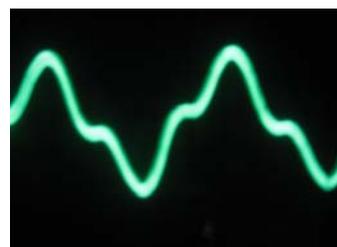
Рисунок 2 - Внешний вид физической модели трансформатора с регулированием напряжения под нагрузкой

Интересно отметить, что магнитный поток в дополнительном стержне и в верхнем дополнительном ярме практически отсутствует, что объясняется большим сечением и малым магнитным сопротивлением среднего ярма и большим магнитным сопротивлением участков: зазор - дополнительный стержень - зазор - дополнительное ярмо.

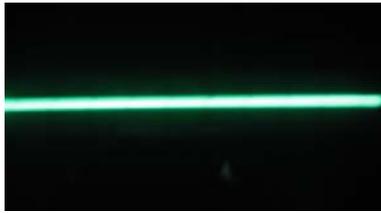
Формы кривых индукции магнитного потока по участкам магнитопровода приведены на рисунке 3. Как и следовало ожидать, кривая магнитной индукции в стержне практически синусоидальна, а в среднем ярме искажена третьей гармоникой, как это имеет место и в типовых трансформаторах.



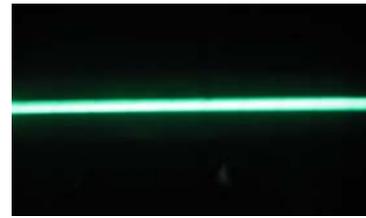
В основном стержне  
 $W_{и} = 10$  в;  $U=4,5$  в;  $B=1,68$ Тл.



В среднем ярме  
 $W_{и} = 10$  в  $U=2,0$  в  $B=0,75$ Тл.



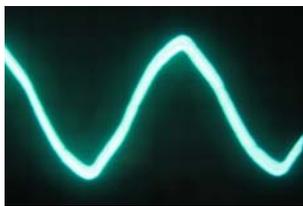
В дополнительном стержне  
 $W_{и} = 10$  в;  $U = 0$ .



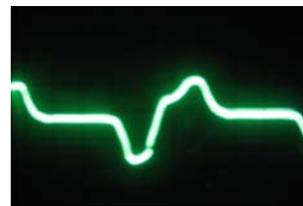
В верхнем ярме  
 $W_{и} = 10$  в  $U = 0$  в.

Рисунок 3 - Формы кривых индукции магнитного потока в режиме холостого хода при отсутствии постоянного тока в обмотке управления

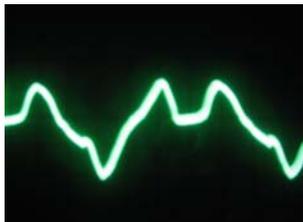
На рисунке 4 приведены аналогичные кривые при подмагничивании средних ярем постоянным током.



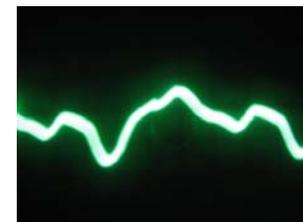
В основном стержне  
 $W_{и} = 10$  витков,  $U = 4,5$  В  $B = 1,68$  Тл.



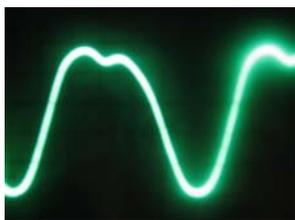
В средних ярмах  
 $W_{и} = 10$  в.  $U = 0,25$  в,  $B = 0,09$  Тл.



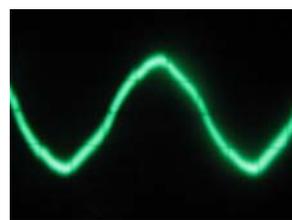
В дополнительном стержне  
 $W_{и} = 10$  витков,  $U = 1,5$  В  $B = 0,56$  Тл.



В верхних ярмах  
 $W_{и} = 10$  витков,  $U = 1$  В.  $B = 0,3$  Тл.



Форма тока первичной обмотки  
 в режиме подмагничивания  
 средних ярем, ток 6 А.

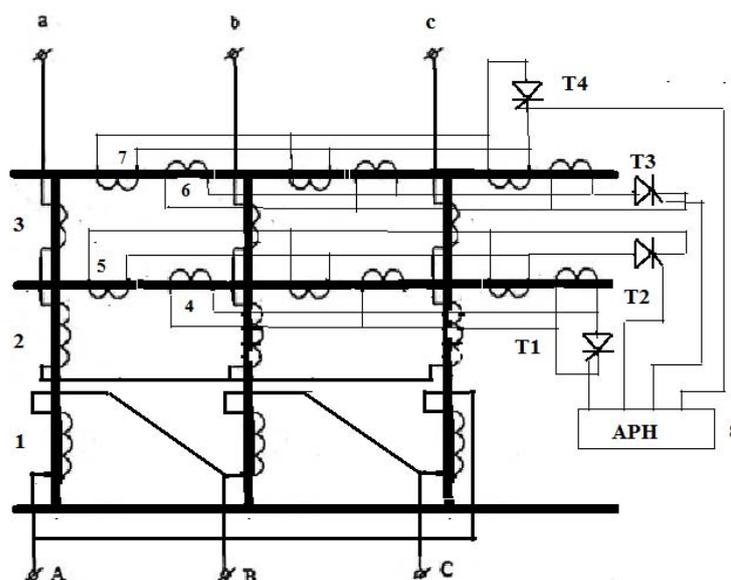


Форма тока вторичной обмотки,  
 в режиме подмагничивания  
 среднего ярма нагрузка 500 Вт,  
 ток 0,18 А.

Рисунок 4 - Формы кривых индукции при подмагничивании средних ярем

Как видно из рисунка 4, форма кривой индукции сильно искажена за счет появления четных гармоник, что приводит к искажению потребляемого тока. Напряжение на основном стержне вторичной обмотки 37 В, на дополнительном стержне 1,5 В, а в сумме напряжение вторичной обмотки составляет 38 В. Эффект регулирования по напряжению присутствует, но искажение потребляемого тока требует дополнительных мер по компенсации четных гармоник.

Значительно лучшие результаты можно получить, если использовать принцип коммутации магнитного потока путем параллельного включения и замыкания секций управляющих обмоток, как это показано на рисунке 5 [2].



1- первичная обмотка; 2 - вторичная обмотка на основном стержне; 3 - вторичная обмотка на дополнительном стержне; 4 - 7 – обмотки коммутации магнитного потока; T1 – T4 – тиристоры коммутации, блок автоматической регулировки напряжения.

Рисунок 5 - Трансформатор с регулированием напряжения коммутацией магнитного потока

Конструкция такого трансформатора существенно проще, поскольку необходимо только три дополнительных стержня и одно дополнительное ярмо. Принцип действия аналогичен предыдущему. При замыкании или размыкании регулировочных обмоток, расположенных на ярмах, происходит перераспределение магнитного потока между ярмами и дополнительными стержнями, что и приводит к изменению напряжения на вторичной обмотке, состоящей из двух секций, расположенных на основном и дополнительном стержнях.

Формы кривых магнитной индукции при замыкании обмоток, расположенных на среднем ярме, приведены на рисунке 6.

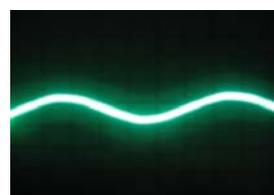
При этом фазное напряжение обмоток, расположенных на основном стержне, осталось без изменения - 37,5 В; на обмотках, расположенных на дополнительных стержнях, составило 3,25 В, а суммарное напряжение вторичной обмотки составило 40,5 В.

В режиме холостого хода формы кривой индукции магнитного потока трансформатора аналогичны приведенным на рисунке 4.

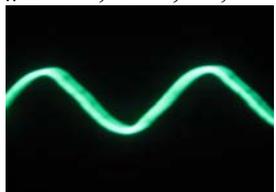
При замыкании управляющей обмотки происходит вытеснение магнитного потока в дополнительный стержень - напряжение на дополнительных секциях вторичной обмотки увеличивается и, следовательно, суммарное напряжение на вторичной обмотке также увеличивается примерно на 10 %, что вполне достаточно. Искажения формы кривых индукции магнитного потока в основных и дополнительных стержнях отсутствуют.



В основном стержне  
 $W_{и} = 10$  в;  $U=4,5$  в;  $B=1,68$ Тл.



В среднем яре  
 $W_{и} = 10$  в;  $U=0,8$  в  $B=0,3$ Тл.



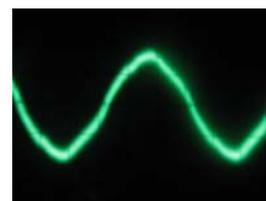
В дополнительном стержне  
 $W_{и} = 10$  в;  $U=3$  в;  $B=1,126$ Тл.



В верхнем яре  
 $W_{и} = 10$  в;  $U=1,5$  в  $B=0,56$ Тл.



Форма тока первичной обмотки,  
 в режиме коммутации  
 управляющей обмотки, ток 3 А.



Форма тока вторичной обмотки,  
 в режиме коммутации  
 управляющей обмоткой,  
 нагрузка 500 Вт., ток 0,18 А.

Рисунок 6 - Формы кривых индукции магнитного потока и тока первичной и вторичной обмоток при замкнутой обмотке управления

Как видно из рисунка 6, форма первичного и вторичного тока практически не имеет искажений.

Проведенные исследования показывают полную работоспособность трансформатора с коммутацией магнитного потока и определяют

необходимость дальнейшей проработки с целью создания опытно промышленного образца.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Солдаткина Л.А. Регулирование напряжения в городских сетях. – М. – Л.: Энергия, 1967. - 264 с.

2 Соколов С.Е., Соколова И.С. Трехфазный трансформатор с плавным регулированием напряжения под нагрузкой. Патент РК №20058. Оpubл. 15.06.2011, бюлл. № 6.

3 Соколов С.Е., Соколова И.С. Трехфазный трансформатор с пространственным магнитопроводом. Положительное заключение о выдаче инновационного патента на изобретение от 24.10.13, по заявке №2013/0352.1. от 20.03.13.

## ЖҮКТЕМЕМЕН ЖҰМЫС ІСТЕЙТІН КЕРНЕУДІ РЕТТЕУГЕ АРНАЛҒАН ТРАНСФОРМАТОРЛАР

С.Е. Соколов, И.С. Соколова, Ю.В. Кузьмин, А.Д. Абдильдинов

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Тарату желілерінде жергілікті реттеу құралдары ретінде жүктеме астында жұмыс істейтін кернеуді реттейтін трансформаторлардың жаңа түрлері қарастырылды.

Орташа бұғаулардың тұрақты тоқтарының магниттелуімен трансформатор үлгісін сынау, жұп гармоникалардың пайда болуы есебінен магнит өткізгіші учаскелері бойынша қисық индукцияның түрінің бұрмалануының орын алғандығын көрсетті, бұл тұтынылатын тоқтың бұрмалануына әкеледі.

Бұғауларда орналасқан басқарушы орамдарының секцияларының тұйықталуы мен параллельді қосылуы арқылы магнитті ағынның коммутациясымен трансформаторлар жұп гармоникалар бойынша бұрмаланбайды. Бастапқы және екінші орамдардың тоқтарының қалыптары мен магнит өткізгішінің учаскелері бойынша қисық индукцияларының қалыптары синусты келген деуге болады, бұл оның жұмыс қабілеттілігі мен тәжірибелік өнеркәсіп үлгісін құру мақсатында әрі қарай зерттеу жүргізу қажеттілігін анықтайды. Оның үстіне трансформатордың кестесі мен құрылымы біршама қарапайым келген.

## **TRANSFORMERS FOR VOLTAGE REGULATION UNDER LOAD**

S.E. Sokolov, I.S. Sokolova, Y.V. Kuzmin, A.D. Abdildinov

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty

There have been considered some new types of transformers with load voltage regulation as a means of local regulation in distribution networks and schematic diagrams and test results of transformers under different operating conditions.

Testing of the transformer model with DC bias yoke medium showed that there is a distortion of the shape of the curve of the magnetic induction on the sites, due to the appearance of even harmonics, which leads to a distortion of the input current.

Transformer with switching magnetic flux through a parallel connection circuit sections and control windings located on the yokes has no distortion on even harmonics. Shapes of the curves of the magnetic induction on the sites and forms of current primary and secondary windings is almost sinusoidal, which determines its performance and the need for further research to establish a pilot industrial design. Besides design and transformer circuit is much simpler.



УДК 693.542

А.З. Нурмуханова, М.Н. Мухтарова, Ж.К. Шортанбаева

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы

### **АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БАРАБАННОГО СМЕСИТЕЛЯ НОВОЙ КОНСТРУКЦИИ**

*В данной статье приводятся основные технико-экономические показатели новой конструкции барабанного смесителя с пересекающимися осями вращения, капитальные и эксплуатационные затраты, срок окупаемости, оценка экономической эффективности, сравнения технико-экономических показателей, подтверждающие технико-экономическую эффективность принятого в проект инженерно-технического и технологического решения.*

**Ключевые слова:** расчет экономической эффективности, объем выпускаемого бетона, повышении надежности оборудования, заработная плата производственных рабочих, годовой экономический эффект, бетон, цемент, песок.

Экономическая эффективность внедрения прогрессивной технологии строительного производства выражается в сокращении продолжительности процесса приготовления бетонной смеси, уменьшении трудоемкости, повышении надежности оборудования и снижении затрат на производство.

Изобретение относится к строительной технике и, в частности, к конструкции смесителя, используемого для приготовления строительных смесей, например, бетонных.

Задачей изобретения является повышение производительности устройства путем ускорения процесса смешивания фракций смеси и понижения энергетических затрат на проведение технологического процесса смешивания [1, 2, 3].

Технический результат достигается тем, что центробежный смеситель циклического действия, состоящий из смесительного цилиндрического барабана, имеющего ось вращения, проходящую из верхней к нижней точке противоположных днищ, пересекающую ось через центр тяжести барабана под углом  $\alpha$ , лежащего в пределах 30-60°, минимальное значение которого равно или больше угла естественного откоса материала загрузки, равного 30°, и продольными выступами внутри.

Например, при рациональном соотношении  $P$ , равному отношению длины барабана к его диаметру  $D$ ,  $P = \frac{L}{D} = 1,25$ , угол  $\alpha$  равен 39°, что больше угла естественного откоса для материалов загрузки в движении.

При  $P=1; 1,25; 1,5$ , соответственное  $45^\circ, 39^\circ, 30^\circ$ , где нижнее значение угла  $\alpha=30^\circ$  выбрано равным углу естественного откоса материалов загрузки в движении.

На рисунке 1 показана схема центробежного смесителя. Центробежный смеситель состоит из цилиндрического барабана 1, жестко закрепленного на валу 3, так, что ось вращения барабана пересекается под углом  $\alpha$  с геометрической осью вращения барабана.

Барабан 1 имеет два окна, которые служат для загрузки, и закрываются откидными крышками 2 и 12. Барабан 1 с валом 3 установлен в подшипниковых узлах опорных стоек 4, смонтированных на раме смесителя 5, по которой имеется разгрузочная воронка 6. Вал 3 барабана передачей 7 соединен с гидромотором 8, который напорным и сливным трубопроводами 9 присоединен к регулируемому гидроприводу 10, смонтированным на раме смесителя.

На валу барабана 1 имеется ручной привод 11 для вращения барабана и выгрузки смеси при отключении электроэнергии.

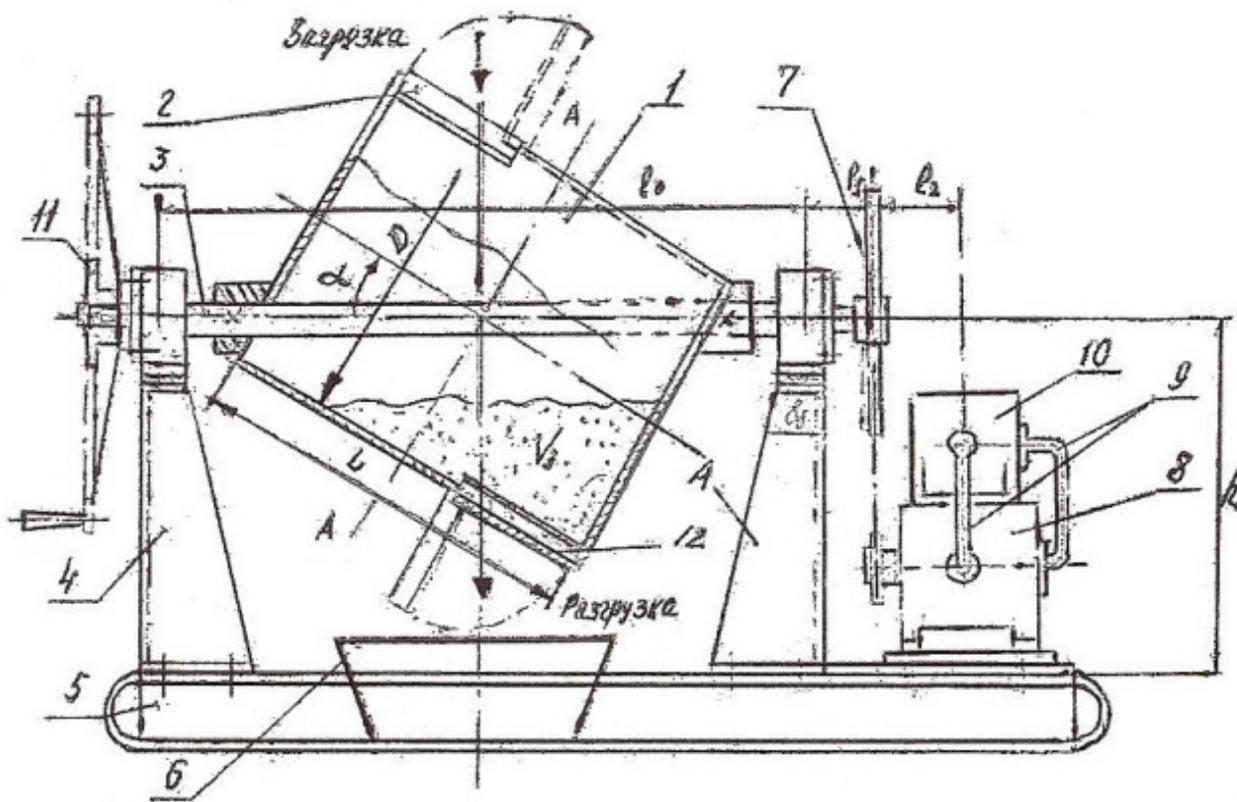


Рисунок 1 - Схема центробежного смесителя

Для расчета экономической эффективности применения барабанного смесителя новой конструкции приводятся исходные данные для расчета себестоимости бетонов на бетоносмесительном узле, приведенные в таблицах 1, 2, 3, 4.

Таблица 1– Затраты на электроэнергию

№ п/п	Затраты на электроэнергию	Стоимость за ед. изм.
1	Расход эл. энергии на бетоносмеситель, кВт/час	22
2	Объем изготавливаемого бетона, м <sup>3</sup> /час	2,0
3	Стоимость эл. энергии, тенге	7,89
4	Электричество на приготовление 1м <sup>3</sup> бетона, кВт	11
5	Затраты эл. энергии на приготовление 1м <sup>3</sup> бетона, тенге	86,79
6	Итого: затраты на эл. энергию, приходящиеся на 1м <sup>3</sup> бетона, тенге	87
7	Расход эл. энергии на бетоносмеситель за 2 смены (22 часа), кВт	484
8	Расход эл. энергии на бетоносмеситель за год, кВт	123904
9	Итого: затраты эл. энергии на бетоносмеситель за год составляет, тенге	977603

Таблица 2 – Расходы на содержание и эксплуатацию базового и нового бетоносмесителя

№ п/п	Стоимость оборудования, тенге	Амортизационный отчет (норма амортизационного отчета 15% в год)	ТО и ремонт (15% в год от стоимости оборудования)	Итого: затраты за год	Всего: затраты на 1м <sup>3</sup> бетона, тенге
1	2800000	420000	420000	840000	53,8
2	3000000	450000	450000	900000	37,8

Таблица 3 – Калькуляция себестоимости изготовления 1м<sup>3</sup> раствора

№ п/п	Статьи затрат	Марка раствора			
		М50 Ц-М400	М100 Ц-М400	М200 Ц-М400	М100 Ц-М500
1	Сырье и материалы (тенге)	7488	8962	10540	9289
2	Затраты на электроэнергию (тенге)	87	87	87	87
3	Расходы на содержание и эксплуатацию бетоносмесителя (тенге)	53,8	53,8	53,8	53,8

Таблица 4 – Экономические показатели расчета себестоимости бетоносмесителя

№ п/п	Показатели	Старое оборудование	Новое оборудование
1	Стоимость бетоносмесителя, тенге	2800000	3000000
2	Себестоимость 1м <sup>3</sup> бетона В20 Ц-М400, тенге	13040	12960
3	Объем изготавливаемого бетона, м <sup>3</sup> /час	2,0	3,0
4	Объем выпускаемого бетона за 1 смену (11 час) часа, м <sup>3</sup>	22	33
5	Объем выпускаемого бетона в месяц, м <sup>3</sup>	1300	1980
6	Объем выпускаемого бетона в среднем за год, м <sup>3</sup>	15600	23760
7	Амортизационный отчет (норма амортизационного отчета 15% в год), тенге	420000	450000
8	ТО и ремонт (15% в год от стоимости оборудования), тенге	420000	450000
9	Итого: затраты за год на эксплуатацию оборудования, тенге	840000	900000
10	Всего затрат на 1 м <sup>3</sup> бетона, тенге	53,8	37,8
11	Расход электроэнергии на бетоносмеситель, кВт/час	22	10
12	Электроэнергия на приготовление 1м <sup>3</sup> бетона, кВт	11	3,3
13	Стоимость электрической энергии, тенге	7,89	7,89
14	Затраты эл. энергии на приготовление 1 м <sup>3</sup> бетона, тенге	87	26
15	Расход электроэнергии на бетоносмеситель за год, кВт	123904	56320
16	Итого: затраты на электроэнергию за год, тенге	977603	444365
17	Зарплата производственного рабочего за месяц, тенге	70000	70000
18	Зарплата производственных рабочих (5 чел) за месяц, тенге	400000	400000
19	Зарплата производственных рабочих (5 чел) на изготовление 1 м <sup>3</sup> бетона, тенге	308	308
20	Итого: затраты на бетоносмеситель в год, тенге	1817603	1344365

Зарплата производственного рабочего за месяц - 70000 тенге.

На бетоносмесительном узле работают 5 производственных рабочих.  
Итого: 400000 тенге за месяц.

Заработная плата производственных рабочих на изготовление 1 м<sup>3</sup> бетона, тенге. 400000 тенге : 1300 м<sup>3</sup> = 308 тенге/м<sup>3</sup>.

Объем выпускаемого бетона за 22 часа, м<sup>3</sup> - 44.

Объем выпускаемого бетона в месяц, м<sup>3</sup> - 1300.

Экономический эффект от использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений рассчитывается в соответствии с инструкцией СН 509 – 78, утвержденной Госстроем [4].

Годовой экономический эффект определяется на основе сопоставления приведенных затрат по базовой и новой технике. Приведенные затраты определяют по ранее данной формуле.

Годовой экономический эффект от применения новых технологических процессов, механизации работ, рациональной организации производства и труда, обеспечивающих экономию ресурсов Э, рассчитывают по формуле:

$$\mathcal{E} = Q_2 * [(C_1 - C_2) + E * (K_1 - K_2)], \quad (1)$$

где  $Q_2$  - годовой объем внедрения в натуральных измерителях;

$C_1 - C_2$  - себестоимость выполненной единицы работ или эксплуатационные затраты соответственно эталону и новой технике в денежном выражении;

$E$  - коэффициент сравнительной эффективности капитальных вложений, равный 0,15 (установлен единым для всех отраслей);

$(K_1 - K_2)$  - капитальные вложения на единицу работ или стоимость производственных фондов, отнесенная к единице работ, по эталону и новой технике в денежном выражении.

Годовой экономический эффект старого оборудования:

$$\mathcal{E} = 15600 * [(13040 - 12960) + 0,15 * (2800000 - 3000000)] = 1278000 \text{ тенге.}$$

Годовой экономический эффект нового оборудования:

$$\mathcal{E} = 23760 * [(13040 - 12960) + 0,15 * (2800000 - 3000000)] = 1930800 \text{ тенге.}$$

В условиях действия рыночных отношений вопросы возмещения (окупаемости) капитальных вложений реализуем в совершенствование производства, и это приобретает большую экономическую значимость.

Абсолютное значение показателя «срок окупаемости» по общепринятой методической основе выражается формулой:

$$T_{ок} = \frac{\Delta K}{\Delta \Pi}, \quad (2)$$

где  $T_{ок}$  - срок окупаемости дополнительных капитальных вложений, год;

$\Delta K$  - дополнительные капитальные вложения, тыс. тенге;

$\Delta\Pi$  - дополнительная (по сравнению с базовой техникой) прибыль (снижение себестоимости) от реализации годового объема продукции, произведенного при новой технике, тыс. тенге.

Однако, как показывает анализ, такой методический подход к определению рассматриваемого показателя возможен при условии, если значения показателей  $\Delta K$  и  $\Delta\Pi$  формируются в течение одного года, либо более года, но при равномерном по годам формировании результатов по эффективности от реализации дополнительных средств, для которых определяется срок окупаемости [5].

Срок окупаемости составит  $T_{ок} = \frac{3000000}{1930800} \approx 1,6$  год на 1 установку.

Данный бетонный смеситель найдет применение в строительстве, при приготовлении строительных смесей, бетона. Эксплуатация смесителя позволит значительно повысить производительность процесса при одновременном уменьшении энергозатрат.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Нурмуханова А.З., Поветкин В.В., Соснин В.А. Авторское свидетельство № 66405. Центробежный смеситель. 15.12.2010, бюл. № 12 г. – Астана, 2010.

2 Нурмуханова А.З. Оценка технического состояния оборудования стационарных бетоноприготовительных заводов // Труды X Юбилейной Международной научной конференции «Наука и образование – ведущий фактор стратегии «Казахстан – 2030». Выпуск 2. – Караганда, 2007. – С.454-456.

3 Нурмуханова А.З. Анализ причин отказов бетоноприготовительных установок // Труды X Юбилейной Международной научной конференции «Наука и образование – ведущий фактор стратегии «Казахстан – 2030». Выпуск 2. – Караганда, 2007. – С.457-459.

4 Ерехинский В.В. Эффективность и качество строительства. Горький: Волго-Вятское кн. издательство, 1981. – 223 с.

5 Кессель Л.А. Экономическая эффективность новой технологии и методы ее определения. – М.: ГосИНТИ, 1976.

## **ЖАҢА ҚҰРЫЛЫМДЫ БАРАБАНДЫҚ АРАЛАСТЫРҒЫШТАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН ЗЕРТТЕУГЕ ТАЛДАУ**

А.З. Нұрмұханова, М.Н. Мухтарова, Ж.К. Шортанбаева

әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы қ.

Бұл мақалада айналу өстері қиылысатын жаңа құрылымды барабандық араластырғыштардың негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштері, жалпы және тасымалдау кезіндегі шығындар, жарамдылық мерзімі, экономикалық тиімділік бағасы, инженерлік-техникалық және технологиялық шешім жобасында қабылданып, бекітілген техникалық-экономикалық тиімділік көрсеткіштерді салыстыруы келтірілген.

Араластырғыш барабаннан тұратын центрге тартқыш араластырғыш ось айналасынан айналуға мүмкіндігі бар, айырмашылығы араластырғыштың айналу өсі  $\alpha$  бұрышпен бағытталған  $\alpha$  бұрыш геометриялық өсте  $30-60^\circ$  аралығында жатыр, ал айналу өсі айналдырғыш жазықтығының цилиндрлік қарама-қарсы қырларының жоғары және төменгі нүктелерінің сызықтары арқылы өтеді.

### **ANALYSIS OF ECONOMIC EFFICIENCY OF THE USE OF DRUM MIXER NEW DESIGN**

A.Z. Nurmukhanova, M.N. Mukhtarova, J.K. Shortanbaeva

al-Farabi Kazakh National University, Almaty

This article provides the basic technical and economic indicators of the new design of drum mixer with overlapping axes of rotation, capital and operating costs, payback period, economic efficiency assessment, comparison of technical and economic indicators confirming the technical and economic efficiency adopted in project engineering and technological decisions.

The centrifugal amalgamator consisting of a mixing drum with the possibility of rotation around the axis, wherein the axis of rotation of the mixer is angled lying within 30-60 degrees to the geometrical axis and crosses it in the center of the drum, and the axis of rotation passes a line across the top and the bottom point of the cylindrical opposite end surfaces of the mixer.

УДК 378.147

Л.Х. Мажитова, М.Ш. Карсыбаев, Г.К. Наурызбаева

Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы

**ИНФОРМАЦИОННО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК  
УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-  
ОРИЕНТИРОВАННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БАКАЛАВРА**

*В данной работе рассматривается информационно-деятельностное обучение как условие формирования профессионально-ориентированных компетенций бакалавра. Технология эффективного формирования профессионально-ориентированных компетенций бакалавра на основе информационно-деятельностного подхода к обучению способствует созданию педагогических условий по сближению учебно-познавательной деятельности студентов с их будущей профессиональной деятельностью.*

**Ключевые слова:** информационно-деятельностное обучение, профессионально-ориентированные компетенции, знание, умение, навык, творческая деятельность.

В последние десятилетия большое значение приобретает поиск новых или реконструкция старых, хорошо известных педагогической науке методов обучения, которые могли бы обеспечить взаимосвязь образовательной, развивающей и воспитательной функций обучения. В настоящее время внимание многих педагогов привлекают вопросы организации оптимальных условий, по формированию профессионально-ориентированных компетенций бакалавра в процессе обучения, создание условий для личностного роста и развития познавательных интересов студентов.

Как в любой образовательной технологии по проблеме качества обучения, направленной на формирование профессионально-ориентированных компетенций, выделяются три главных аспекта: качество дидактических условий (информационно-деятельностное обучение), процесс реализации этих условий и результат обучения (личностные качества обучаемых, профессионально-ориентированные компетенции).

Профессионально-ориентированные компетенции отражают общую способность и готовность личности к деятельности, которая основана на знаниях и опыте, приобретенных благодаря обучению. Эти знания и опыт ориентированы на участие личности в процессе образования и способствуют интеграции будущих специалистов в общество.

Профессионально-ориентированные компетенции нельзя определять только через какую-то определенную сумму знаний и умений, поскольку определяющую роль здесь играют обстоятельства. Специфика профессионально-ориентированных компетенций состоит в том, что они формируются посредством набора определенных действий преподавателя.

Одним из успешных направлений по формированию умений добывать и анализировать информацию является информационно-деятельностное обучение как система взаимосвязанных и взаимообусловленных пособий и других средств учебной деятельности (методических руководств к различным видам учебной деятельности, индивидуализированных заданий на СРС, конспектов лекций, планов практических заданий и самостоятельного изучения теоретического материала и т.д.). В новых условиях увеличения объёма и усиления роли самостоятельной работы студентов в учебном процессе только методически структурированная информация может быть воспринята студентами и усвоена на должном уровне. То, что подчас называют самостоятельной работой студента по изучению теоретического материала, во многом - формализм: прочитать самостоятельно текст, записать формулы студент может, но глубоко понять и научиться работать с данным материалом, сделать его «своим» - вряд ли. Для системного усвоения материала студенту (даже при наличии огромного желания) необходимы месяцы работы, и только квалифицированный преподаватель, знакомый с психологическими особенностями учебной деятельности и владеющий методикой преподавания, может помочь студенту сэкономить время, преобразуя профессиональные знания педагогов в учебные [1].

В данном исследовании информационно-деятельностное обучение классифицируется в соответствии с содержанием профессионально-ориентированных компетенций на следующие этапы:

- а) приобретение знаний;
- б) формирование умений и навыков;
- в) применение знаний;
- г) творческая деятельность;
- д) закрепление знаний, умений и навыков;
- е) проверка знаний, умений и навыков.

В соответствии с выделенными этапами студент может быть охарактеризован по наличию у него знаний, умений и навыков, владению способами деятельности, задаваемыми по отношению к определённым кругу предметов и процессов, а также необходимыми, для качественного и продуктивного воздействия по отношению к нему, на его личные качества, «заточенные» под выполняемую учебную деятельность, на его отношение к институту, его руководству, на его умение «вписываться» в обстановку вуза. Все эти показатели и составляют понятие компетенций студента. В свою очередь, профессионально-ориентированные компетенции (ПОК) могут быть представлены как профессионально-ориентированная подготовленность и способность студента или специалиста к выполнению задач и обязанностей не

только в повседневной деятельности, но и как совокупность определенных качеств личности с высоким уровнем профессиональной подготовленности к профессиональной деятельности и эффективному взаимодействию с преподавателями и будущими коллегами.

Таким образом, профессионально-ориентированные компетенции являются одним из важнейших качеств студента. Компетенции включают в себя, как было отмечено, содержательный (знания) и процессуальный (умения) компоненты, т.к. компетентный студент не только понимает сущность возникшей проблемы, но и умеет решать ее практически (навыки).

На кафедре физики разрабатывается технология эффективного формирования профессионально-ориентированных компетенций студентов на младших курсах втуза на основе информационно-деятельностного подхода к обучению как ориентация всех компонентов обучения на приобретение будущим специалистом компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности.

Технология формирования ПОК основана на использовании информационно-деятельностного обучения с ориентацией его на объект будущей профессиональной деятельности специалиста. Такая технология способствует созданию педагогических условий по сближению учебно-познавательной деятельности студентов с их будущей профессиональной как основы формирования ПОК. В нашем случае она включает модель профессионально-направленного обучения, содержащей следующие блоки: модель деятельности бакалавра, модель ПОК, цели обучения, содержание, силлабус (методы, средства, формы обучения) и деятельности преподавания и учения, а также результат обучения по формированию ПОК.

В свою очередь, профессионально-ориентированные компетенции включают в себя совокупность взаимосвязанных индивидуальных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности, способностей), определяющих эффективность решения задач, которые возникают в процессе продуктивной трудовой деятельности. При этом компетентность - это перечень стандартов, которые четко описывают, что необходимо студенту для того, чтобы наилучшим образом выполнять свою работу в будущем [2-4].

Использование такой технологии даст возможность студенту, оказавшемуся в новых условиях обучения, успешно адаптироваться к ним, приобщиться к профессионально-ориентированным знаниям, умениям, навыкам, если его деятельность в вузе способствует формированию готовности к выполнению требований вуза, т.е. она должна осуществляться в особым образом созданных педагогических условиях, способствующих этому.

В результате использования информационно-деятельностного обучения в учебном процессе, на наш взгляд, повысится эмоциональный отклик студентов на процесс познания, мотивацию учебной деятельности, интерес на овладение новыми знаниями, умениями и практическом их применении способствуют развитию творческих способностей бакалавров, устной речи, умения формулировать и высказывать свою точку зрения, активизируют

мышление. Использование преподавателем информационно-деятельностного обучения в учебном процессе способствует преодолению стереотипов в обучении, выработке новых подходов к практическим ситуациям, развитию творческих способностей студентов.

В работе представлена опытно-педагогическая работа на основе информационно-деятельностного обучения, которая проведена с 2011 по 2013 годы на базе Алматинского университета энергетики и связи как констатирующий эксперимент. Задача констатирующего эксперимента заключалась в выявлении уровней сформированности профессионально-ориентированной компетенции бакалавра. Результаты, полученные в ходе констатирующего эксперимента, подтвердили наше предположение о том, что отсутствие специально организованного информационно-деятельностного обучения на младших курсах сказывается на сформированности профессионально-ориентированной компетенции студентов: так, 61,7% студентов на первом и 37,8% на втором курсах показали низкий уровень профессионально-ориентированной компетенции; средний уровень - соответственно 33,9% и 36,7%.

Формирующий эксперимент проводился на факультете радиотехники и связи. Общее число студентов экспериментальных групп составило 103. Задача формирующего эксперимента заключается в формировании у бакалавра знаний, умений, навыков, стереотипов поведения, одним словом профессионально-ориентированных компетенций. В ходе формирующего эксперимента проводились диагностические «срезы»; на основе анализа полученных данных вырабатывались планы корректирующих мероприятий и воздействий. Формирующий эксперимент был проведен поэтапно:

1) Ориентирующий – внимание уделялось формированию базовых показателей мотивационного компонента, профессиональной направленности и познавательного интереса у бакалавра, ориентированию их в содержании формируемых теоретических знаний, интеллектуальных умений, практических навыков самообразования.

2) Формирующий – формирование основных показателей содержательного и процессуального компонентов, бакалавры были настроены на системное усвоение знаний, умений, навыков.

3) Развивающий – специфика заключалась в совершенствовании умений, навыков деятельности, соответствующих операциональному компоненту, в процессе выполнения поэтапно усложняющихся заданий.

4) Интегрирующий – формирование у бакалавров готовности к профессиональному самоопределению. Был проведен активный опрос, тестирование, прямое и косвенное, целенаправленное наблюдение, анализ экспертных оценок, и т.д.

Результаты проведенного эксперимента показали, что в экспериментальных и контрольных группах обнаруживается общая тенденция: по мере продвижения по этапам по формированию профессионально-ориентированных компетенций, происходит развитие исследуемого качества

личности, однако характер динамики изменений оказался различным для экспериментальных и контрольных групп. Из данных, приведенных в таблице 1, видно, что число студентов с низким уровнем сформированности профессионально-ориентированных компетенций уменьшилось в экспериментальных группах весьма существенно: с 64,5% до 16,5%, т.е. на 48%, в то время как в контрольных группах – лишь на 23%. В то же время количество студентов с достаточным уровнем сформированности профессионально-ориентированных компетенций в экспериментальных группах выросло с 5,3% до 39,7%, т.е. на 34%, и только на 21% в контрольных группах.

Также можно отметить появление в экспериментальных группах заметно большего, по сравнению с контрольными группами, числа студентов с высоким уровнем профессионально-ориентированных компетенций.

Таблица 1 - Уровни сформированности профессионально-ориентированных компетенций бакалавра на различных этапах опытно-педагогической работы на основе информационно-деятельностного обучения (в %)

Уровни сформированности ПОК студентов	Экспериментальные группы					Контрольные группы	
	Исходное состояние, %	I-этап, %	II-этап, %	III-этап, %	IV-этап, %	Исходное состояние, %	IV-этап, %
Низкий	64,5	55	43,1	32,9	16,5	63,5	40
Средний	34,2	37,8	43,8	40,3	38,9	31,3	36,3
Достаточный	5,3	9,5	14,5	26,8	39,7	6,4	27,6
Высокий	-	-	-	-	4,9	-	1,3

Результаты среза дают возможность наблюдать положительную динамику изменения формируемого качества (рисунок 1).

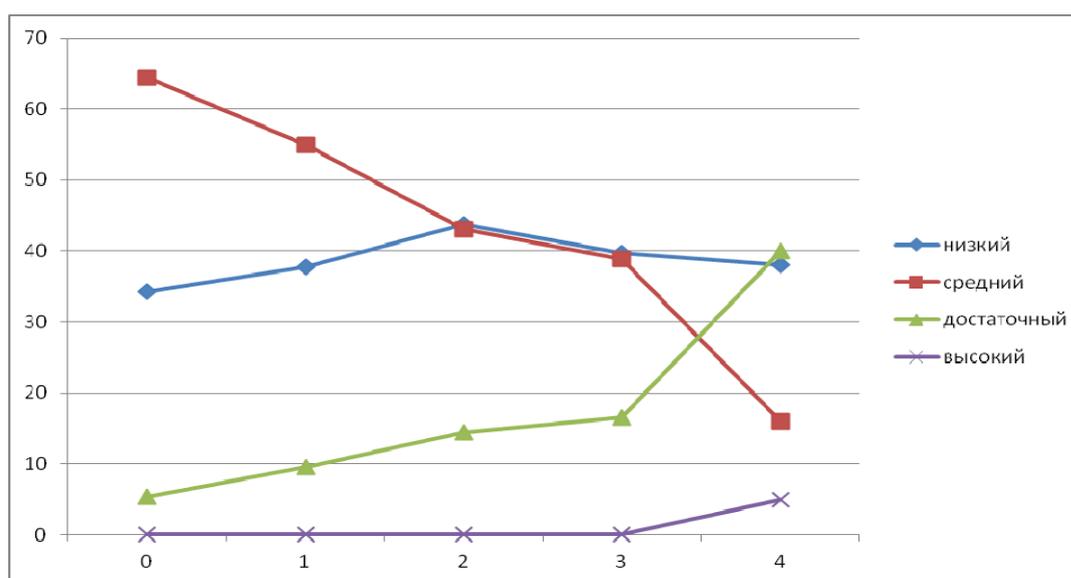


Рисунок 1 - Результаты среза уровни сформированности профессионально-ориентированных компетенций

Тот факт, что достижение высокого уровня профессионально-ориентированных компетенций с помощью информационно-деятельностного обучения отмечено лишь в единичных случаях, мы это рассматриваем как отражение специфики первого этапа («фазы» - по Н.Н. Нечаеву) процесса формирования исследуемого феномена. Указанная специфика заключается в том, что в процессе информационно-деятельностного обучения бакалавра закладываются основы для целесообразного использования своих возможностей, стереотипов поведения при решении профессиональных задач и все они направлены на приобретение знаний, умений, навыков, готовности самоопределения и на развитие мышления.

Таким образом, информационно-деятельностное обучение формирует у бакалавра знания, умения, навыки, стереотипы поведения, развивает мышление и создает необходимые условия для развития умений самостоятельно мыслить, ориентироваться в новой ситуации, находить свои подходы к решению проблем, память, речь, принципиально характеризуя индивидуальный стиль его деятельности, определяя процедуры поиска и формирования поставленной задачи.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Мажитова Л.Х., Завадская Л.В., Тонконогая Л.А. Объективная проверка знаний студентов с использованием многофункциональной системы тестирования как фактор управления качеством обучения в вузе. – Вестник Академии Педагогических Наук Казахстана. – 2011. – №1. – С. 23–27.
- 2 Волынкин В.И. Педагогика в схемах и таблицах. 2-е изд. – Ростов н/Д: 2008. – С. 282.
- 3 Панфилова А.П. Инновационные педагогические технологии. Активное обучение. М.: 2009. – С. 192.
- 4 Афанасьев В.В., Сивов М.А. Математическая статистика в педагогике. Ярославль: ЯГПУ, 2010. – С. 76.

### **АҚПАРАТТЫ-ІС ӘРЕКЕТТІ ОҚЫТУ – БАКАЛАВРДЫҢ КӘСІБИ БАҒЫТТАЛҒАН ҚҰЗЫРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ШАРТЫ РЕТІНДЕ**

Л.Х. Мәжитова, М.Ш. Қарсыбаев, Г.Қ. Наурызбаева

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Ақпаратты-іс-әрекетті оқыту – оқу пәнінің ақпаратты қамтамасыз етуілуіндегі дидактикалық кешенде жана ақпараттық технологияларды

пайдалану. Бұл жұмыста ақпаратты-іс-әрекетті оқыту студенттердің кәсіби бағытталған құзырын дамытуға жолдама ретінде қарастырылады. Бұл зерттеуде ақпаратты-іс-әрекетті оқыту кәсіби бағытталған құзырдың мазмұнына сәйкес этаптарға бөлінеді. Сондай-ақ, Алматы энергетика және байланыс университетінде ақпаратты-іс-әрекетті оқыту негізінде жүргізілген тәжірибелі-педагогикалық жұмыс ұсынылған. Тәжірибелі-педагогикалық жұмыстың түрлі этаптарында бакалаврдың кәсіби бағытталған құзырының қалыптасу деңгейлері анықталған.

## **INFORMATIVE AND ACTIVE TRAINING AS A CONDITION OF FORMATION OF PROFESSIONALLY – GUIDED COMPETENCES OF THE BACHELOR**

L.Kh. Mazhitova, M.Sh. Karsybayev, G.K. Nauryzbayeva

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty

Informative and active training provides the newest information technologies in complete didactic complex of a supply with information of a educational discipline. In the given work it is considered informative and active training as a direction on development is professionally - guided competences of students on the basis of education. In the given research an informative and active training is classified in conformity with the contents of professional - guided competences on stages. Skilled - pedagogical work on a basis informative and active training which was carried out in Almaty university of power and communication is submitted as ascertaining experiment. Levels of professionally - guided competences of the bachelor at various stages of skilled - pedagogical work are determined on a basis informative and active training.

---

Т. Каирбеков

Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы

**ТЕТРАДНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ТЕНЗОРА КРИВИЗНЫ**

*В статье тензор кривизны пространства выражен через тетрадные компоненты и через спиновые коэффициенты. Для этого использовался результат некоммутативности смешанной ковариантной производной второго порядка от вектора или тензора, вычисленной в локально-геодезической системе. Вычислены компоненты тензора кривизны  $R_{1313}$  и  $R_{1314}$ , они выражены через спиновые коэффициенты. При этом использовалась четверка изотропных векторов, введенных Ньюеном-Пенроузом.*

**Ключевые слова:** тензор, тензор кривизны, след тензора, тензор Римана, тетрадные компоненты.

В каждой точке пространства-времени введем базис из четырех контрвариантных векторов:

$$e_{(a)}^i \quad (a=1, 2, 3, 4), \quad (1)$$

где индекс в скобках нумерует векторы тетрады.

Предположим, что

$$e_{(a)}^i e_{(b)i} = \eta_{(a)(b)}, \quad (2)$$

где  $\eta_{(a)(b)}$  – постоянная симметричная матрица.

$$\eta_{(a)(b)} = \eta^{(a)(b)} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}. \quad (3)$$

Введем нужные для дальнейшего величины:

$$e_{(a)i;k} = \gamma_{afg} e_i^f e_k^g; \quad (4)$$

$$e_{(a)i}^k = -\gamma_{ai}^k, \quad (5)$$

где  $\gamma_{afg}$  – коэффициенты вращения Риччи, которые являются антисимметричными по первым двум индексам;

; - знак ковариантного дифференцирования.

Задача состоит в определении тетрадных компонент тензора кривизны.

Вычисляя смешанные ковариантные производные второго порядка от вектора или тензора в локально-геодезической системе, получаем:

$$A_{i;k;l} - A_{i;l;k} = A^m R_{mikl}, \quad (6)$$

где  $R_{mikl}$  - тензор кривизны.

Применяя (6) к ковариантным производным реперных векторов, получим:

$$e_{(a)}^m R_{mikl} = e_{(a)i;k;l} - e_{(a)i;l;k}. \quad (7)$$

Умножая обе части (7) на  $e_{(b)}^i e_{(c)}^k e_{(d)}^l$ , получим:

$$e_{(a)}^m R_{mikl} e_{(b)}^i e_{(c)}^k e_{(d)}^l = R_{abcd} = (e_{(a)i;k;l} - e_{(a)i;l;k}) e_{(b)}^i e_{(c)}^k e_{(d)}^l. \quad (8)$$

Последнее выражение перепишем в следующем виде:

$$R_{abcd} = \left\{ - \left[ \gamma_{afg} e_i^f e_k^g \right]_{;l} + \left[ \gamma_{afg} e_i^k e_l^g \right]_{;k} \right\} e_b^i e_c^k e_d^l. \quad (9)$$

В (9) базисные векторы выражены через коэффициенты вращения Риччи по формулам (4) и (5).

Раскрывая квадратные скобки в (9) и заменяя базисные векторы соответствующими коэффициентами вращения Риччи, дальше вычисляем:

$$\begin{aligned} R_{abcd} = & \{ -\gamma_{afg;l} e_i^f e_k^g - \gamma_{afg} e_i^f e_k^g - \gamma_{afg} e_i^f e_{k;l}^g + \gamma_{afg;k} e_i^f e_k^g + \gamma_{afg} e_{i;k}^f e_l^g + \\ & + \gamma_{afg} e_i^f e_{l;k}^g \} e_b^i e_c^k e_d^l = -\gamma_{aik;l} e_b^i e_c^k e_d^l + \gamma_{afk} \gamma_{il}^f e_b^i e_c^k e_d^l + \gamma_{aig} \gamma_{kl}^g e_b^i e_c^k e_d^l + \\ & + \gamma_{ail;k} e_b^i e_c^k e_d^l + \gamma_{afl} e_{i;k}^f e_b^i e_c^k e_d^l + \gamma_{aig} e_{l;k}^g e_b^i e_c^k e_d^l = -\gamma_{abc,d} + \gamma_{abd,c} + \\ & + \gamma_{abg} (\gamma_{cd}^g - \gamma_{dc}^g) + \gamma_{afc} \gamma_{bd}^f - \gamma_{afd} \gamma_{bc}^f \end{aligned}$$

Отдельно перепишем:

$$R_{abcd} = -\gamma_{abc,d} + \gamma_{abd,c} + \gamma_{abg} (\gamma_{cd}^g - \gamma_{dc}^g) + \gamma_{afc} \gamma_{bd}^f - \gamma_{afd} \gamma_{bc}^f. \quad (10)$$

По (10) вычислим  $R_{abcd}$  для различных значений:  $a=1, b=3, c=1, d=4$ . Для этого напомним необходимые спиновые коэффициенты:

$$\begin{aligned} 2\alpha &= \gamma_{214} - \gamma_{434}, \quad 2\gamma_{214} = 2\alpha + 2\bar{\beta}, \quad \chi = \gamma_{31}, \quad \bar{\chi} = \gamma_{41} \\ 2\bar{\beta} &= \gamma_{214} + \gamma_{434}, \quad -\gamma_{434} = \alpha - \bar{\beta}, \quad \rho = \gamma_{34} \\ \tau &= \gamma_{312}, \quad \pi = \gamma_{241}, \quad \gamma_{211} = \varepsilon + \bar{\varepsilon}, \quad \eta^{12} = \eta^{22} = 1, \quad \eta^{34} = \eta^{43} = -1 \end{aligned} \quad (11)$$

И введем следующую нумерацию векторов тетрады:

$$e_1 = l, \quad e_2 = n, \quad e_3 = m, \quad e_4 = \bar{m}, \quad (12)$$

где  $I, n, m, \bar{m}$  - изотропные векторы, введенные Ньюеном-Пенроузом;  
 $I, n$  – действительные векторы;  
 $m, \bar{m}$  - взаимно комплексно сопряженные векторы.

Соответствующий ковариантный базис имеет вид:

$$e^1 = e_2 = n, \quad e^2 = e_1 = 1, \quad e^3 = -e_4 = -\bar{m}, \quad e^4 = -e_3 = m \quad .$$

Базисные векторы в формализме Ньюена - Пенроуза имеют следующие обозначения:

$$e_1 = e^2 = D, \quad e_2 = e^1 = \Delta, \quad e_3 = e^4 = \delta, \quad e_4 = e^3 = \bar{\delta}. \quad (13)$$

Теперь вычисляем  $R_{1314}$ , пользуясь (10):

$$\begin{aligned} R_{1314} = & -\gamma_{131,4} + \gamma_{134,1} + \gamma_{13f}(\gamma_{14}^f - \gamma_{41}^f) + \gamma_{1f1}\gamma_{34}^f - \gamma_{1f4}\gamma_{31}^4 = \\ & -\gamma_{131,4} + \gamma_{134,1} + \gamma_{131}(\gamma_{14}^1 - \gamma_{41}^1) + \gamma_{132}(\gamma_{14}^2 - \gamma_{41}^2) + \gamma_{133}(\gamma_{14}^3 - \gamma_{41}^3) + \\ & + \gamma_{134}(\gamma_{14}^4 - \gamma_{41}^4) + \gamma_{111}\gamma_{34}^1 + \gamma_{121}\gamma_{34}^2 + \gamma_{131}\gamma_{34}^3 - \gamma_{141}\gamma_{34}^4 - \gamma_{114}\gamma_{31}^1 - \\ & - \gamma_{124}\gamma_{31}^2 - \gamma_{134}\gamma_{31}^3 - \gamma_{144}\gamma_{31}^4 = -\gamma_{131,4} + \gamma_{134,1} + \gamma_{131}(\eta^{1h}\gamma_{h14} - \\ & - \eta^{1h}\gamma_{h41}) + \gamma_{133}(\eta^{2h}\gamma_{h14} - \eta^{2h}\gamma_{h41}) + \gamma_{133}(\eta^{3h}\gamma_{h14} - \eta^{3h}\gamma_{h41}) + \\ & + \gamma_{134}(\eta^{4h}\gamma_{h14} - \eta^{4h}\gamma_{h41}) + \gamma_{121}\eta^{2h}\gamma_{h34} + \gamma_{131}\eta^{3h}\gamma_{h34} + \gamma_{141}\eta^{4h}\gamma_{h34} - \\ & - \gamma_{124}\eta^{2h}\gamma_{h31} - \gamma_{134}\eta^{3h}\gamma_{h34} - \gamma_{144}\eta^{4h}\gamma_{h31} = -\gamma_{131,4} + \gamma_{134,1} + \gamma_{131}(\eta^{12}\gamma_{214} - \\ & - \eta^{12}\gamma_{241}) + \gamma_{132}(\eta^{21}\gamma_{114} - \eta^{21}\gamma_{141}) + \gamma_{133}(\eta^{14}\gamma_{414} - \eta^{34}\gamma_{441}) + \gamma_{134}(\eta^{43}\gamma_{314} - \\ & - \eta^{43}\gamma_{341}) + \gamma_{121}\eta^{21}\gamma_{134} + \gamma_{131}\eta^{34}\gamma_{434} + \gamma_{141}\eta^{43}\gamma_{334} - \gamma_{124}\eta^{21}\gamma_{131} - \\ & - \gamma_{134}\eta^{3h}\gamma_{434} - \gamma_{144}\eta^{43}\gamma_{331} = -\gamma_{131,4} + \gamma_{134,1} + \gamma_{131}(\gamma_{214} - \\ & - \gamma_{241}) + \gamma_{132}(\gamma_{114} - \gamma_{241}) + \gamma_{133}(-\gamma_{414} + \gamma_{441}) + \gamma_{134}(-\gamma_{314} - \gamma_{341}) + \gamma_{121}\gamma_{134} - \\ & - \gamma_{131}\gamma_{434} - \gamma_{141}\gamma_{334} - \gamma_{124}\gamma_{131} + \gamma_{134}\gamma_{434} + \gamma_{144}\gamma_{311} = \chi\bar{\delta} - \rho D + \gamma_{131}(2\gamma_{214} - \\ & - \gamma_{241} - \gamma_{434}) + \gamma_{132}(\gamma_{114} - \gamma_{141}) - \gamma_{133}\gamma_{414} + \gamma_{134}(-\gamma_{314} + \gamma_{341} + \gamma_{121} + \\ & + \gamma_{431}) = \chi\bar{\delta} - \rho D - \chi(3\alpha + \bar{\beta} - \pi) - \tau\bar{\chi} + \sigma\bar{\sigma} + \rho(\rho + \varepsilon + \bar{\varepsilon}). \end{aligned}$$

Окончательно можно переписать в следующем виде:

$$\Phi_{00} = \rho D - \chi\bar{\delta} = (\rho^2 + \sigma\bar{\sigma}) - \rho(\varepsilon + \bar{\varepsilon}) + \chi(3\alpha + \bar{\beta} - \pi) + \tau\bar{\chi}. \quad (14)$$

Теперь вычислим  $R_{1313}$  для различных значений:  $a=1, b=3, c=1, d=3$ .  
 Напишем необходимые спиновые коэффициенты:

$$\begin{aligned}
2\alpha &= -\gamma_{123} + \gamma_{433}, & -2\gamma_{123} &= 2\bar{\alpha} + 2\beta, & \gamma_{241} &= \bar{\pi} \\
2\beta &= -\gamma_{123} - \gamma_{433}, & 2\gamma_{433} &= 2\bar{\alpha} - 2\beta, & \gamma_{312} &= \tau \\
\gamma_{311,3} &= \delta\chi, & \gamma_{313,1} &= \sigma D
\end{aligned} \tag{15}$$

Теперь вычисляем  $R_{1313}$ , пользуясь (10):

$$\begin{aligned}
\Phi_0 = C_{1313} = R_{1313} &= -\gamma_{131,3} + \gamma_{133,1} + \gamma_{13g}(\gamma_{13}^g - \gamma_{31}^g) + \gamma_{1f1}\gamma_{33}^f - \\
&\gamma_{1f3}\gamma_{31}^f = \gamma_{311,3} + \gamma_{313,1} + \gamma_{131}(\gamma_{13}^1 - \gamma_{31}^1) + \gamma_{132}(\gamma_{13}^2 - \gamma_{31}^2) + \gamma_{133}(\gamma_{13}^3 - \\
&-\gamma_{31}^3) + \gamma_{134}(\gamma_{13}^4 - \gamma_{31}^4) + \gamma_{111}\gamma_{33}^1 + \gamma_{121}\gamma_{33}^2 + \gamma_{131}\gamma_{33}^3 + \gamma_{141}\gamma_{33}^4 - \gamma_{113}\gamma_{31}^1 - \\
&-\gamma_{123}\gamma_{31}^2 - \gamma_{133}\gamma_{31}^3 - \gamma_{143}\gamma_{31}^4 = \gamma_{311,3} - \gamma_{313,1} + \gamma_{131}(\eta^{1h}\gamma_{h13} - \eta^{1h}\gamma_{h31}) + \\
&+ \gamma_{132}(\eta^{2h}\gamma_{h13} - \eta^{2h}\gamma_{h31}) + \gamma_{133}(\eta^{3h}\gamma_{h13} - \eta^{3h}\gamma_{h31}) + \gamma_{134}(\eta^{4h}\gamma_{h13} - \\
&-\eta^{4h}\gamma_{h31}) + \gamma_{111}\eta^{1h}\gamma_{h33} + \gamma_{121}\eta^{2h}\gamma_{h33} + \gamma_{131}\eta^{3h}\gamma_{h33} + \gamma_{141}\eta^{4h}\gamma_{h33} - \\
&-\gamma_{113}\eta^{1h}\gamma_{h31} - \gamma_{123}\eta^{2h}\gamma_{h31} - \gamma_{133}\eta^{3h}\gamma_{h31} - \gamma_{143}\eta^{4h}\gamma_{h31} = -\gamma_{311,3} - \gamma_{313,1} + \\
&+ \gamma_{131}(\eta^{11}\gamma_{113} + \eta^{12}\gamma_{213} + \eta^{13}\gamma_{313} + \eta^{14}\gamma_{413} - \eta^{11}\gamma_{131} - \eta^{12}\gamma_{231} - \eta^{13}\gamma_{331} + \\
&+ \eta^{14}\gamma_{431}) + \gamma_{132}(\eta^{21}\gamma_{113} - \eta^{21}\gamma_{131}) + \gamma_{133}(\eta^{34}\gamma_{413} - \eta^{34}\gamma_{431}) + \gamma_{134}(\eta^{43}\gamma_{313} - \\
&-\eta^{43}\gamma_{331}) + \gamma_{111}\eta^{21}\gamma_{233} + \gamma_{121}\eta^{21}\gamma_{133} + \gamma_{131}\eta^{34}\gamma_{433} + \gamma_{141}\eta^{43}\gamma_{333} - \gamma_{113}\eta^{12}\gamma_{231} - \\
&-\gamma_{123}\eta^{21}\gamma_{133} - \gamma_{133}\eta^{34}\gamma_{431} - \gamma_{143}\eta^{43}\gamma_{333} = \gamma_{311,3} - \gamma_{313,1} + \gamma_{131}\gamma_{213} - \gamma_{131}\gamma_{231} - \\
&-\gamma_{132}\gamma_{131} - \gamma_{133}\gamma_{413} + \gamma_{133}\gamma_{431} - \gamma_{134}\gamma_{313} + \gamma_{121}\gamma_{133} - \gamma_{131}\gamma_{433} - \gamma_{123}\gamma_{131} + \\
&+ \gamma_{133}\gamma_{431} = \gamma_{311,3} - \gamma_{313,1} + \gamma_{133}(-\gamma_{413} + \gamma_{431} + \gamma_{134} + \gamma_{121} + \gamma_{431}) - \gamma_{131}(-\gamma_{213} + \\
&+ \gamma_{231} + \gamma_{132} + \gamma_{433} + \gamma_{123}) = \chi\delta - D\sigma - \sigma(-3\varepsilon + \bar{\varepsilon} - \bar{\rho} - \rho) - \chi(\bar{\pi} - \tau - \bar{\alpha} - 3\beta).
\end{aligned}$$

Окончательно перепишем:

$$D\sigma - \chi\delta = \sigma(3\varepsilon + \bar{\varepsilon} + \bar{\rho} + \rho) + \chi(\bar{\pi} - \tau + \bar{\alpha} - 3\beta) + \Phi_0. \tag{16}$$

При вычислении использовались формулы (11), (12), (13) и (15).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теория поля. – М.: Наука, 1973.
- 2 Пенроуз Р., Риндлер В. Спиноры и пространство-время. Два-спинорное исчисление и релятивистские поля. – М.: Мир, 1987.
- 3 Логунов А.А., Мествиришвили М.А. Релятивистская теория гравитации. – М.: Наука, 1989.

## КЕҢІСТІК ДӨҢЕСТІГІНІҢ ТЕНЗОРЫН ТЕТРАД КОМПОНЕНТТЕРІМЕН ӨРНЕКТЕУ

Т. Каирбеков

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Бұл мақалада дөңес кеңістік тензорының тетрад компоненттерімен және спин коэффициенттерімен өрнектеу қорытылып шығарылды. Бұл үшін векторлар мен тензорлардың екінші ретті аралас ковариантты туындыларының коммутативті еместігінен шығатын қорытынды пайдаланылып, оны есептеу үшін локалды-геодезиялық жүйе пайдаланылды. Сонымен қатар дөңес кеңістік тензорының  $R_{1314}$  және  $R_{1313}$  компоненттері спин коэффициенттерімен өрнектеліп, қорытылып шығарылды.

## WRITING-BOOK REPRESENTATION OF TENSOR'S CURVATURE

T. Kairbekov

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty

In this article the space curvature's tensor is expressed through writing-book components and through coefficients of Richi's rotation. For this purpose, the result of noncommutativity mixed covariance of second order derivative of vector or tensor is used, which is calculated in local-geodetic system. Also, the components  $R_{1314}$  and  $R_{1313}$  were calculated and were expressed through spin coefficients. Thus, are expressed through spin coefficients. Thus, four otropic vectors entered by Newman-Penrose are used.

УДК 321

З.А. Абдуллина

Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы

## ЛОВУШКИ ВЛАСТИ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПОЛИТИЧЕСКОЙ ЭЛИТЫ

*Статья посвящена актуальным вопросам политической власти и политического лидерства в современных условиях.*

**Ключевые слова:** власть, начальник, субъект власти, политический лидер, политическая элита, теории элит, рекрутирование элит.

Феномен власти уникален. Она сопровождает человечество на протяжении всей истории его существования, пронизывает все сферы человеческой жизнедеятельности. Власть – явление вечное, поскольку она, как явление социальное, напрямую связана с взаимодействием людей и процессом управления. В этом аспекте и заключается позитивность и необходимость власти. С другой стороны, власть способна поглощать мораль, что чревато крайне негативными последствиями и разрушительным результатом, как для общества в целом, так и для каждого человека в отдельности. Можно сказать, что именно она дает ключ к пониманию многих вопросов не только в контексте политологического знания, но и философского, даже психологического дискурса.

Еще Аристотель говорил, что человек – существо политическое, подразумевая, что человек живет и может выжить только в совместном взаимодействии с другими людьми. Данный тезис, хорошо знакомый нам из марксизма, был еще в большей степени поддержан и развит немецким социологом М. Вебером. Именно им было введено в науку понятие «социального действия», которое предполагало два обязательных момента: субъективную мотивацию индивида и ориентацию на другого. На этом утверждении держится вся конструкция понимания власти Вебером. Можно сказать, что его подход и понимание власти как уникального феномена, связанного с взаимодействием между индивидами является универсальным.

Недавние события на постсоветском пространстве, а именно: на Украине, противостояние между Майданом и официальной властью в лице президента Януковича, весьма живо напомнили события рубежа 80х-90х годов, когда в результате подписания Беловежских соглашений руководителями трех советских республик, Советский Союз прекратил свое

существование. Аналогии приходят на ум при рассмотрении ключевых фигур обеих ситуаций. Речь идет о первом и последнем Президенте СССР Михаиле Горбачеве и президенте Украины Владимире Януковиче. Огромный объем власти, широчайшие полномочия, заигрывание с народом и...неумение принимать решения в сложной обстановке, слабая политическая воля.

Для понимания причин и возможных последствий подобных ситуаций, а они всегда возникают на различных уровнях общественной, социальной и политической жизни, следует разобрать один, на первый взгляд, сугубо теоретический вопрос.

Дело в том, что в обыденном сознании зачастую ставится знак равенства, вплоть до полного отождествления, между несколькими категориями: начальник – субъект власти – лидер. В действительности же, это три совершенно различных уровня и подхода к управленческому труду, каковым, по сути дела, является власть.

Самый простой вариант – это статус начальника. Данный статус означает, что человек назначается на определенную должность вышестоящим руководством. Пользуясь психологической терминологией, можно сказать, что начальник – это формальный лидер. Применительно к вузу, например, таковым для каждого студента является любой преподаватель. Отношение к начальнику формируется и зависит, как правило, не столько от его должности, сколько от его личностных качеств и умения организовать работу. Другими словами, индивид, имеющий статус начальника, должен еще доказать свое право отдавать распоряжения подчиненным. В том случае, если начальник слаб, то он так и остается в статусе формального лидера, не имеющего веса в своем коллективе и не пользующегося уважением подчиненных. Причем, в зависимости от того, в какой степени начальник не пользуется авторитетом, в такой степени проявляется неприятие его личности подчиненными – от тихого саботажа распоряжений до открытой конфронтации и отказа от выполнения поручений без боязни иметь какие-либо негативные последствия.

Второй вариант, который хотелось бы рассмотреть, - это нахождение в статусе субъекта власти. Данный статус совершенно необоснованно, но зато крайне часто привязывают к чиновникам разных уровней. Это неверно. В неразвитых обществах стремление иметь статус чиновника, который является представителем слоя управленцев, связано с возможностью и желанием (осознаваемым или подсознательным) воспользоваться теми возможностями, которые предоставляет власть. Иначе говоря, для нечистоплотного человека, стремящегося к занятию чиновничьей должности, власть, скорее, инструмент, а не цель. Именно поэтому чиновников нельзя отождествлять с феноменом субъекта власти. Истинный субъект власти ведом по жизни одной, но всепоглощающей страстью – жаждой власти. Он будет использовать все доступные и недоступные средства, придумывать немислимые способы, дабы достичь желаемого. На этом уровне работает основная формула макиавеллизма: «Цель оправдывает средства». Любые

средства хороши – и законные, и незаконные; и нравственные, и безнравственные; и мягкие, и жесткие; в общем, любые. Причем, для того, чтобы получать наслаждение от обладания властью, субъекту власти совершенно необязательно властвовать над большим количеством людей, здесь значительно важнее качество, или наличие максимально полной власти, хотя бы над одним человеком. И если для этого потребуется быть компетентным или обаятельным, то тогда человек будет проявлять, развивать в себе эти качества на внешнем уровне. Для субъекта власти всегда важна сама власть, а не то, как она достигнута и над сколькими людьми он ее имеет.

Третий вариант – лидер. Это особая статья в иерархии не только управленцев, но в человеческом сообществе в целом. Как правило, в лидеры, в частности, политические, могут пробиться только те люди, которые обладают ярко выраженной харизмой, умеют воодушевлять своих сторонников, только словом обезоруживать своих противников, четко формулировать цели и идти до конца. Лидер, как правило, приходит к осознанию необходимости занятия общественной деятельностью, имея, если не четкую программу действий, то, как минимум, твердые убеждения и искреннюю веру во что-либо. Фактически, по мере продвижения своих идей, он обретает самую большую и сильную власть над людьми – власть духовную. Этот вид власти обладает самым мощным и неисчерпаемым ресурсом, т.е. средствами воздействия субъекта на объект, нормативным. Лидер может быть альтруистом, особенно поначалу, но со временем научается идти на компромиссы, ранее для него недопустимые. Он никогда не устает повторять тысячи раз одно и то же, убеждая своих новых слушателей или оппонентов в правильности своих взглядов и достижимости заявленных целей. Он всегда идет со своими сторонниками до конца.

Причем чрезвычайно важным является следующий момент. Если у того или иного политического лидера количество сторонников связано исключительно с личным обаянием и харизмой, то практически сразу после его кончины, движение или партия, возглавлявшаяся им, прекращает свое существование. Другими словами, за любым политическим лидером должна стоять некая идея, которую он озвучивает и отстаивает. Не зря жизнеспособность любого политического объединения можно проверить по такому простому критерию, как длительность и успешность его существования после смерти своего основателя.

Исходя из политических событий прошлых и нынешних, упомянутых в начале статьи, фактически и послужившими причиной и побудительным мотивом для ее написания, автор видит необходимость чуть подробнее остановиться на таком явлении, как политическое лидерство.

Чем активнее участвует человек в политике, тем больше у него возможностей подняться до уровня политического лидера и войти в политическую элиту. В советском обществоведении теория элит на протяжении многих лет рассматривалась как псевдонаучная, антидемократическая и буржуазно-тенденциозная. Сам термин "элита"

заменялось произвольными и аморфными синонимами: "власть имущие", "влиятельные слои общества", "сливки нации" и др.

В переводе с французского "элита" означает лучшее, отборное, избранное. Философы Древней Греции считали, что править обществом должны лучшие, специально предназначенные для этого люди. Платон и Аристотель выступали против допущения народа к правлению государством, считая демократию наихудшей формой правления. Политическая элита - это относительно небольшая социальная группа, концентрирующая в своих руках значительный объем политической власти, обеспечивающая интеграцию, субординацию и отражение в политических установках интересов различных слоев общества и создающая механизм воплощения политических замыслов. Другими словами, элита - это высшая часть социальной группы, класса, политической общественной организации.

Основы современных концепций элит были заложены в трудах Г. Моска, В. Парето, Р. Михельса, которые обосновывали неизбежное деление любого общества на две неравные по социальному положению и роли группы. Моска, например, считал господство меньшинства неотвратимым, ибо это господство организованного меньшинства над неорганизованным большинством. Парето же неизбежность деления общества на управляющую элиту и управляемые массы выводил из неравенства индивидуальных способностей людей, проявляющегося во всех сферах социальной жизни. Наряду со сходством исходных положений Парето и Моски, в их концепциях следует упомянуть и о различиях. И если Парето делал упор на замене одного типа элиты другим, то Моска - на постепенном проникновении в элиту "лучших" представителей масс. Моска абсолютизирует действие политического фактора, а Парето объясняет динамику элит скорее психологически; элита властвует потому, что насаждает политическую мифологию, возвышаясь над обыденным сознанием. Для Моски элита - политический класс. У Парето понимание элиты шире, оно антропологично.

Суть концепции Р. Михельса состоит в том, что демократия, чтобы сохранить себя и достичь известной стабильности, вынуждена создавать организацию. А это связано с выделением элиты - активного меньшинства, которому народная масса вверяет свою судьбу ввиду невозможности ее прямого контроля над крупной организацией. Лидеры никогда не уступают свою власть "массам", а только другим, новым лидерам. Необходимость управления организацией требует создания аппарата, и власть концентрируется в его руках. Последователи Михельса считают, что Ленин, заложив организационные и идеологические основы РСДРП (б) в своей работе "Что делать?", ориентировался на узкий слой профессиональных революционеров - будущую элиту. Придя к власти, партия воспроизвела свою структуру в масштабе страны: управлять обществом стала так называемая партократия.

Характерными чертами политической элиты являются следующие:

- это небольшая, достаточно самостоятельная социальная группа;
- группа имеет высокий социальный статус;
- обладает значительным объемом государственной и информационной власти;
- принимает непосредственное участие в осуществлении власти;
- обладает несомненными организаторскими способностями и талантами.

Факты реальной жизни и многочисленные исследования подтверждают, что политическая элита - реальность сегодняшнего (и, вероятно, завтрашнего) этапа развития общества и обусловлена действием следующих основных факторов:

- психологическим и социальным неравенством людей, их неодинаковыми способностями, возможностями и желанием участвовать в политике;
- закон разделения труда требует профессионального занятия управленческим трудом;
- высокой значимостью управленческого труда и его соответствующее стимулирование;
- широкими возможностями использования управленческой деятельности для получения различного рода социальных привилегий;
- практической невозможностью осуществления всеобъемлющего контроля за политическими руководителями;
- политической пассивностью широких масс населения.

Политическая элита выполняет следующие функции:

- изучение и анализ интересов различных социальных групп;
- субординация интересов различных социальных общностей;
- отражение интересов в политических установках;
- выработка политической идеологии (программ, доктрин, конституции, законов и т.п.);
- создание механизма воплощения политических замыслов;
- назначение кадрового аппарата органов управления;
- создание и коррекция институтов политической системы;
- выдвижение политических лидеров.

Поскольку элитарность современного общества очевидна и любые попытки ее устранения приводили к формированию и господству деспотических нерезультативных элит, что, в конечном счете, наносило ущерб всему народу, то в современных условиях первостепенную значимость имеет не борьба с элитарностью, а проблемы формирования результативной, полезной для общества политической элиты - рекрутирование элит. Устранить политическую элиту можно лишь за счет всеобщего общественного самоуправления. Однако на нынешнем этапе развития человеческой цивилизации самоуправление народа скорее привлекательный идеал, чем реальность.

Существуют две основные системы рекрутирования элит: система гильдий и антрепренерская система.

Для системы гильдий характерны:

- закрытость. Отбор на более высокие посты осуществляется из нижестоящих слоев самой элиты. Медленный, постепенный путь вверх;
- высокая степень процесса отбора, наличие многочисленных фильтров формальных требований для занятия должностей (партийность, возраст, стаж, образование, характеристики и т.п.);
- небольшой, относительно закрытый круг селектората, т. е. тех, кто проводит отбор. Как правило, в него входят лишь члены вышестоящего органа или даже один первый руководитель;
- тенденция к воспроизводству уже существующего типа лидерства.

Антрепренерскую систему рекрутирования элит отличают:

- открытость. Претендентом на занятие руководящей должности может быть представитель любой общественной группы;
- небольшое число формальных требований, институциональных фильтров;
- широкий круг селектората. Им могут выступать даже все избиратели;
- высокая конкурентность отбора, острое соперничество за занятие руководящих позиций.

Первостепенное значение индивидуальности (яркая личность, значимые личные качества, умение найти поддержку широкой аудитории, увлечь ее, наличие интересных предложений и программ).

Таким образом, элитарность политической жизни общества - реальность сегодняшнего дня. В центре внимания должны быть проблемы повышения качества и эффективности работы политической элиты.

Во многом положительное решение этой проблемы зависит от руководителя, лидера. Лидерство как феномен носит универсальный характер: оно так же неизбежно, как организация людей: там, где есть группа или организация, всегда имеется какая-то форма лидерства. Лидер – это лицо, способное воздействовать на других в целях интеграции совместной деятельности, направленной на удовлетворение интересов данного сообщества. Психологический подход связывает природу лидерства с личностными качествами: лидер – человек, который возвышается над другими в силу исключительных качеств, отличающих его от других людей: мудрость, стойкость и твердость характера, инициативность, дальновидность и т.п. Например, Ф. Ницше утверждал, что властвовать могут не все, а только «сверхчеловеки», а удел толпы – подчиняться.

Есть другой подход, согласно которому политическое лидерство связывается с властью: лидер тот, кто, так или иначе, осуществляет власть (Платон, Конфуций). Автор сторонником данного подхода не является. С нашей точки зрения, гораздо точнее отражает суть вопроса другой подход, а именно – функциональный. Он противостоит определению политического лидерства через власть. Сторонники его отрицают неременную связь

политического лидерства с использованием власти: некоторые выдающиеся деятели были лидерами, не обладая формальной властью, не занимая официальных постов и даже не стремясь к этому: это Махатма Ганди, Мартин Лютер Кинг, А.Д. Сахаров. В этом смысле политическое лидерство, скорее, определяется через функции: оно выполняет диагностическую функцию (лидер оценивает сложившуюся ситуацию); лидер предлагает для группы курс действий; он играет, благодаря своему высокому авторитету, мобилизующую роль для группы.

Свой подход к трактовке проблемы политического лидерства предложил и марксизм, о котором нельзя не упомянуть. Лидерство по марксизму-ленинизму – не извечный психологический механизм, подталкивающий, влекущий человека к властвованию. Политическое лидерство возникает в процессе социально-политической классовой борьбы в обществе, в которой участвуют народные массы, классы, партии, политические руководители (лидеры).

Возвращаясь к вопросу о правомочности проведения аналогий между периодом развала Советского Союза и противостояния на Украине, обратимся к фигурам Януковича и Горбачева. С точки зрения автора, данные политические РУКОВОДИТЕЛИ, иными словами, НАЧАЛЬНИКИ, а не политические лидеры, своим поведением в форс-мажорных обстоятельствах доказали правомерность выделения трехчленного уравнения: начальник-субъект власти - лидер. Люди, вознесенные обстоятельствами на вершину власти, оставаясь, по сути, начальниками, мало что сделали для того, чтобы не только разрешить спорные вопросы, взять ситуацию под контроль, но и пресечь любые попытки покуситься на их полномочия. И не для того чтобы обезопасить себя, а для того, чтобы обеспечить достижение поставленных задач, обеспечить сохранность существующей власти, не дать возможности отменить действие закона. Классическим примером, в этом отношении, является фигура свергнутого президента Чили Сальвадора Альенде, который умер с оружием в руках, защищая президентский дворец. К этой же когорте можно отнести М. Каддафи, С. Хуссейна и некоторых других политических и неполитических деятелей.

К сожалению, упомянутые первыми фигуранты политического процесса Горбачев и Янукович, скорее, похожи на Николая 2, который, а это совершенно очевидно, занимал не свое место, так как не сумел справиться ни с одним своим политическим противником, принять не просто правильные, а хоть какие-нибудь решения в острых ситуациях, угрожавших безопасности страны и народа. Так, М. Горбачев не предпринял никаких шагов после подписания Беловежских соглашений, а еще раньше только растерянно увещевал Б. Ельцина, стоя на трибуне, после освобождения из Фароса в период подавления ГКЧП, не подписывать указ о запрете на функционирование КПСС на территории России.

Таким же слабым начальником показал себя и В. Янукович. И не только сейчас, в 2014 г., а значительно раньше, 10 лет назад, когда, победив

во втором туре на выборах, хоть и с небольшим преимуществом, он отступил перед оранжевой революцией, согласился на третий (с нашей точки зрения, уже незаконный) тур президентских выборов и, разумеется, проиграл. Вспоминается ситуация в США, когда возникли сложности в подсчете голосов на президентских выборах, после окончания периода правления Билла Клинтона, когда в соперничество вступили Гор и Буш-младший. Демократы тогда требовали пересчета голосов, так как сомневались в правильности конечного результата. Обратившиеся за советом к Клинтону получили гениальный ответ, что американский народ уже свой выбор сделал и теперь, главное, понять, какой. Кто мешал Януковичу сделать такой же шаг? Кто мешал Горбачеву в срочном порядке созвать Съезд народных депутатов СССР и, лишив депутатской неприкосновенности руководителей трех республик, отменить Беловежские соглашения, как незаконные. И дело не в том, как относится автор к советскому прошлому, речь идет о принципиальной позиции главы государства, которая всегда должна четкой и определенной.

Уже тогда, десять лет назад, было ясно, что Янукович значительно более слабая фигура, чем Ющенко и Тимошенко. То, что сегодня на Украине партия регионов теряет своих членов, сидевших в парламенте, что президент пытается покинуть страну, дабы избежать ответственности, не предприняв попыток отстоять свою позицию, и это при том, что восточные регионы, где у его партии достаточно сторонников, объявляют о неподчинении новой власти, готовы с оружием в руках защищаться.

Поведение Тимошенко в этом смысле, ее физическая и политическая стойкость во время заключения, только добавили ей политического веса, независимо от того, насколько она, действительно, виновата в инкриминируемых ей преступлениях. Даже отказ выйти из тюремного заключения до получения на руки документа, подтверждающего ее освобождение, - это неявная, косвенная демонстрация своей законопослушности и желания строго следовать закону и впредь.

Наша страна демонстрирует иное, позитивное решение подобных и иных проблем. За время, прошедшее после развала Союза, мы не только стали экономическим лидером региона, но и достаточно авторитетным государством, которое не теряется на фоне своих значительно более влиятельных соседей. Суметь не только сохранить целостность страны, не допустить гражданской войны, интегрировать разнородные элементы общества, но и найти объединяющие идеи и принципы, предложить и увлечь долгосрочной программой действий, успешно их реализовывать, достигая намеченных целей, - вот небольшая толика доказательств, что в нашей стране есть, действительно, сильный Лидер, который не только мыслит, но и действует стратегически.

Бывший президент СССР сегодня довольно успешно руководит благотворительным фондом, который помогает смертельно больным детям и, находясь на этой должности, принимает законную и заслуженную

благодарность за такую подвижническую деятельность. Судя по всему, здесь он нашел себя, а период руководства страной – это тяжкий груз, с которым он не справился. Таким образом, мы можем сделать однозначный вывод о том, что власть настолько притягательна, что люди зачастую неспособны справиться с ее магнетизмом и не в состоянии трезво оценить свои способности и спокойно, даже уверенно, примеряют на себя генеральские погоны, не имея на это ни социального, ни морального права. Противостоять искушениям власти чрезвычайно сложно, поскольку она выжигает человека изнутри. И не поддаваясь этим соблазнам, выстоять может только внутренне сильный человек, имеющий мощный стержень убеждений.

## **САЯСИ ЭЛИТАНЫҢ ЖАУАПКЕРШІЛІГІ ЖӘНЕ БИЛІК ТҰЗАҒЫ**

З.А. Абдуллина

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Ұсынылған мақала маңызды мәселеге - өздерінің билік ресурстарын пайдаланудағы саяси көшбасшылардың жауапкершілігіне арналған. Мақалада биліктік қатынастардың мәселесіне, олардың құрылымы мен мазмұнына қатысты категориалдық аппарат талданған.

Көшбасшылық әлеуметтік ерекшелігі ретінде қарастырылды. Саяси элиталардың ең танымал тұжырымдардың салыстырмалы сипаттамасы берілген. Мақаланы қорытындылай келе, зерттеудегі кейбір заманауи тарихи шындықтарға сараптама берілді.

## **TRAPS OF POWER AND THE RESPONSIBILITY OF POLITICAL ELITE**

Z. Abdullina

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty

The article deals with responsibility of political leaders for using the power resource they have. The author studies the category apparatus with respect to power relations, their structure and content. The leadership as a social phenomenon has been considered. A comparative description of the most well-known conceptions of political elite is presented. Finally, some modern historical realities regarding the theme of the article have analyzed.

Н.Р. Джагфаров

Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы

## НАЧАЛО КАРЬЕРЫ: Н.И. ЕЖОВ В КАЗАХСТАНЕ

*В статье дана краткая биография и начало политической карьеры Н.И. Ежова в Казахстане. Показаны основные принципы его политической работы.*

**Ключевые слова:** революция, партия, национальные группировки, уклоны, враг народа, репрессии.

Николай Иванович Ежов родился в 1895 г. в Петербурге в рабочей семье. Рано потеряв родителей, с 12 лет воспитывался в семье А.Г.Шляпникова – видного большевистского деятеля, члена партии с 1901 г., вожака питерских рабочих. Именно под воздействием своего наставника Николай Ежов приобщился к революционным идеям, вошел в рабочую среду Путиловского завода, на котором начал работать с 14 лет. Накануне первой мировой войны подвергся административной высылке, позже в 1916 г., был призван в царскую армию, служил в артиллерийских мастерских г.Витебска. Там в марте (по другим сведениям в мае) 1917 г. вступил в партию большевиков. В годы гражданской войны записался добровольцем в Красную Армию, стал военкомом школы курсантов. В качестве военного комиссара ряда частей в 1919 г. участвовал в боях против Юденича под Петроградом. Позже – военный комиссар радишколы 2-ой базы радиотелеграфных формирований, где прослужил до конца гражданской войны. Решением Оргбюро ЦК РКП (б) 10 февраля 1922 г. его назначают ответственным секретарем Марийского обкома партии. В этой должности он проработал немного, около 8 месяцев. Не зная местной специфики, национальных особенностей, с первых же дней создал конфликтную ситуацию с руководителями автономной области. Отбыв в октябре 1922 г. в отпуск, назад Ежов уже не вернулся. Сведений о последующих 5 месяцах нет, по всей вероятности, будущий «железный сталинский нарком» находился на длительном лечении, так как от природы еще смолоду не отличался завидным здоровьем.

В марте 1923 г. Ежов направлен в Казахстан, где 2 апреля был назначен Оргбюро ЦК РКП (б) ответсекретарем Семипалатинского губкома партии. Именно отсюда началось по-настоящему его восхождение к вершинам власти. Какие же качества способствовали этому? Практический опыт, знание жизни, образование? Нет у 28-летнего Ежова ни того, ни другого, да и, по существу, третьего не было. Опираясь на документы архива Президента

Республики Казахстан, можно узнать об этом кое-что интересное. В различных анкетах, заполненных им собственноручно, на вопрос об образовании отвечал: «Самоучка». Позже в карточке ответработника Кир(Каз)обкома записал: «9 месяцев начальной школы». При этом на вопрос: «По каким темам можете читать лекции?» - сей ученый бодро отвечал: «По истории РКП и революционного движения, политэкономии, философии марксизма». Вот так: ни больше, ни меньше. Что там лекции читать, новая генерация самоучек пришла управлять страной (сюда можно отнести и самого И. Сталина, Л. Кагановича, К. Ворошилова, С. Буденного и др.), и куда она завела народ – это тема для отдельного разговора. Есть разночтения и в вопросе о национальности Ежова. В анкете делегата одной из партконференций он указывает – великоросс, в карточке ответработника – литовец, владеющей, кроме родного, польским языком. И здесь наш «герой» виляет, жульничает, быть может, позирует.

Справедливости ради следует отметить, что в Семипалатинске Ежов показал себя довольно энергичным деятелем. Уже через две недели после своего назначения 18 апреля 1923 г. выехал в Усть-Каменогорский и Бухтарминский укомы, где произвел впечатление человека вспыльчивого, «безжалостного исполнителя», как говорится в одном из архивных документов, хотя и с «неприятием чванства и бюрократизма». Сумел себя преподнести и подать в лучшем виде.

В Семипалатинске Ежов долго не задержался, в мае 1924 г. был переведен в аппарат Киробкома РКП (б) заведующим орготделом. В отзывах ответственных и рядовых коммунистов г. Семипалатинска высказывалось сожаление, что уходит хороший организатор и руководитель, отмечалось его умение сплотить сотрудников, «... держать их в «ежовских рукавицах». Как в воду смотрели, вскоре «ежовые рукавицы» на себе испытали многие в Казахстане, а затем и в стране .

Выдвижение Н. Ежова в аппарат Киробкома было не случайным. Уже тогда о нем пошли разговоры как о ценном работнике, умеющем работать с национальными кадрами. В чем же на самом деле заключалось его «умение»?

С первых же дней работы в Казахстане Ежов вначале тайно, а потом явно вознамерился покончить с так называемой группировочной борьбой, которая обострилась в национальной части местных партийных организаций. Он избрал тактику так называемого «баланса сил», суть которой заключалась в опоре на непримиримо враждебные лагеря, или проще говоря, прибегнул к старому приему – «разделяй и властвуй».

Заняв должность заведующего орготделом Киробкома – ключевого отдела, занимавшегося подбором и расстановкой кадров в республике, он стал настойчиво выдвигать на руководящие должности представителей противоборствующих группировок. Понятно, что такая линия могла привести только к еще большему обострению и разжиганию борьбы.

Новации Н. Ежова на первых порах сдерживались тогдашним ответсекретарем Киробкома В.И. Нанейшвили, но вскоре и ему это стало не

под силу. Во-первых, он сам проработал в Казахстане непродолжительное время – всего 9 месяцев, а во-вторых, и это самое главное, позиции Ежова стали укрепляться благодаря поддержке центра. В марте 1925 г. в соответствии с постановлением ЦК РКП (б) изменилась организационная структура Казкрайкома, впервые формируется его секретариат в составе: В. Нанейшвили – 1-й секретарь, С. Ходжанов – 2-й секретарь и Н. Ежов – 3-й секретарь, за последним одновременно сохраняется и заведование орготделом. Решение о создании коллегиального органа вроде бы состоялось, но удивляет другое: тут же из его состава отстраняется С. Ходжанов. Делается это грубо, но бюрократически верно – якобы ввиду отсутствия у него конкретных обязанностей. Чувствуя шаткость мотивировки, в решение дописывают: «Впредь до санкций ЦК РКП (б) согласиться, что «временно считать его в отпуску». Через три месяца в июне 1925 г. в Москву отзывают В. Нанейшвили. Новый первый секретарь Казкрайкома Ф. Голощекин прибыл в Кызыл-Орду 12 сентября 1925 г. В промежутке почти в три месяца Ежов оставался полномочным правителем края. По всей вероятности, в это время к нему присматривались, проверяли, примеряли.

Ежов торопился, ему нужен был положительный результат в ликвидации инакомыслия, в особенности в национальной части партийной организации. Он организует настоящую травлю наиболее честных, опытных, подготовленных коммунистов-казахов. Из республики изгоняются национальные кадры, которые за своими плечами имели опыт руководящей работы, а самое главное – знали особенности, специфику края. Оголтелая кампания особенно усилилась с приездом Голощекина. Организаторами группировочной борьбы, носителями националистической идеологии были объявлены казахские руководящие кадры, стоявшие на принципиальных интернационалистических позициях, так называемые «левые». Именно в это время начались гонения на С. Мендешева, М. Мурзагалиева, Н. Нурмакова, Т. Рыскулова, С. Сейфуллина, С. Шарипова и многих других. Страсти особенно накалились к 1925 г. Делом о группировках в Казахстане занимались Центральная и Краевая контрольные комиссии (ЦКК, КрайКК) РКП (б).

В Москву посыпались жалобы казахских ответработников на методы руководства Ежова. Он серьезно напуган, лихорадочно ищет выход из ситуации, которую сам же породил, неоднократно выезжает в командировки в столицу, пишет письма на имя Сталина, Молотова и Кагановича. В них жалуется на «обострение борьбы среди киргизских группировок», робко дает совет чаще менять кадры, выдвигать новых работников из низов, предупреждает об опасности «альянсов киргизского группировочного актива с русской активной частью». Все заражены группировочной борьбой, нет здоровых партийных сил. Поэтому Ежов советует одинаково беспощадно вести борьбу как против так называемых «левых», так и против «правых».

Наконец долгожданная поддержка сверху получена. 7 апреля 1925 г. ЦК РКП (б), с подачи Ежова, выносит решение о закрытии казахской газеты

«Ак жол» якобы за ее националистическую направленность. Разгоняется ее редакция. Вскоре ее члены будут арестованы и расстреляны. Ж. Аймаутов, М. Дулатов, И. Тахтабаев, Ж. Акпаев падают первыми жертвами террора в Казахстане. В борьбе с «правыми национал-уклонистами» Ежов добивается высылки из Казахстана С. Ходжанова в начале 1926 г. За этим последовали другие отставки и устранение из политической жизни республики видных деятелей таких, как М. Тунганчин, С. Садвакасов, Н. Байдильдин, А. Кенжин и др. «Левые» и «правые» одинаково стали объектом инсинуаций Ежова. В это вылилась его тактика «баланса сил». Теперь и особенно в последующие годы, когда он возвысится, пощады не будет никому.

Именно здесь в Казахстане он доказал свои способности уже опытного интригана, который сделает все, чтобы неукоснительно исполнить директиву центра. Взгляды и действия Ежова, по всей вероятности, понравились Сталину и были по достоинству оценены. В 1927 г. он был переведен в аппарат ЦК ВКП (б).

В январе 1928 г. Сталин отправился в Сибирь, где посетил гг. Новосибирск, Барнаул, Омск. На этих встречах были и представители Казахстана. Главная цель поездки состояла в налаживании хлебозаготовок, в введении чрезвычайных мер, переходе к принудительной, «палочной» коллективизации. В этой поездке, помимо прочих, Сталина сопровождал и Ежов. Он умело подал себя как знатока казахстанских аграрных и национальных проблем. Сталин внимательно присматривался к нему. Маленького росточка, худенький, с правильными чертами лица, простежки зачесанные назад волосы, увлажненные восторгом синие глаза, костистые плечи терялись в просторной гимнастерке, перехваченной широким ремнем. Все это неказистое существо переполняло раболепие и преданность, бесхитростная улыбка как бы говорила: вот он я, весь виден до донышка. Даже внешность пошла на пользу, она органично добавляла биографию – выходец из бедной рабочей семьи, партработник и, как уже знал о нем диктатор, активный борец против «правых» и «левых». Такой человек пригодится в предстоящей «кадровой революции». Он найден.

В 1929 г. Ежова назначают заместителем наркома земледелия СССР, а год спустя он становится заведующим распределительным отделом и отделом кадров ЦК ВКП (б). На XVI съезде партии – делегат с совещательным голосом, на XVII съезде – член ЦК. Головокружительный взлет по нарастающей: член Оргбюро, заведующий промышленным отделом ЦК, заместитель Председателя Комитета партийного контроля, член Исполкома Коминтерна. Уже в 1935 г. он секретарь ЦК ВКП (б), председатель КПК. Влияние Ежова усиливается практически на всех этапах партийного и государственного аппарата.

Обладая феноменальной памятью, он особенно стал преуспевать в изощренном искусстве тайной осведомленности обо всем и обо всех на вершине пирамиды. Любое личное дело, попадавшее на стол вождя, Н. Ежов практически всегда мог дополнить своими данными. По всей видимости, эти

качества и стали решающими, когда в 1935 г. Сталин поручил ему курирование работы всеисильных органов НКВД.

Опытный кадровик быстро разобрался в новой обстановке, приобрел необходимые навыки, стал активно вмешиваться в подготовку судебного процесса над Зиновьевым и Каменевым; присутствовал на допросах, отдавал распоряжения по ходу следствия; любил по ночам посещать кабинеты следователей и наблюдать, как многосуточные допросы выбивают признания. Особый интерес проявлял, если узнавал, что подследственный, показавший себя до этого нестигаемым, вдруг начинал давать показания. Ежов хотел знать подробности: на чем именно «сломалась» очередная жертва.

Такой интерес к технической стороне дела наводит на мысль о том, что последующие назначение Ежова на пост наркома НКВД для него самого не было большой неожиданностью. В нем правильно и вовремя разглядели личные наклонности к шантажу и провокации и исподволь готовили к главной роли всесоюзного палача.

25 сентября 1936 г., находясь на отдыхе в Сочи, И. Сталин и А. Жданов направляют на имя В. Молотова, Л. Кагановича и других членов Политбюро телеграмму: «Считаем абсолютно необходимым и срочным делом назначение т. Ежова на пост наркомвнудела. Ягода явным образом оказался не на высоте своей задачи в деле разоблачения троцкистско-зиновьевского блока. ОГПУ опоздало в этом деле на 4 года. Об этом говорят все партработники и большинство областных представителей НКВД». Предстояли широкомасштабные репрессии, и для них был найден новый исполнитель. Участь Г. Ягоды была решена, его судьбу позднее разделили многие его заместители и ведущие работники, а также большинство начальников областных управлений НКВД. Свою роль они уже отыграли и за ненадобностью, теперь уже сами как враги народа, были уничтожены. Произошла смена караула.

Ежов значительно расширил аппарат НКВД при его одновременной «чистке». Из органов были уволены более пяти тысяч человек, свыше 1200 опытных чекистов арестованы и расстреляны. Среди них известные деятели разведки первых лет советской власти – Р.А. Петерсон, Г.И. Бокий, В.М.Курский, А.Х. Артузов и др. Одновременно в органы были призваны тысячи молодых рабочих, со «здоровым пролетарским чутьем», но не имеющих ни общей, ни специальной подготовки. Из 24 тысяч оперативных работников управления государственной безопасности НКВД СССР только 301 (1,3%) имели высшее образование, в то время как низшее (начальное) было у 18219 человек, т.е. у 76, 3% всего состава. Именно эти кадры решали все. От них зависели теперь судьбы миллионов. Страна замерла в ожидании чего-то страшного, непоправимого.

## **МАҢСАПТЫҢ БАСТАЛУЫ: Н.И. ЕЖОВ ҚАЗАҚСТАНДА**

Н.Р. Джагфаров

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Архив құжаттарына сүйену арқасында, көп кездеспейтін деректерді зерделеп, Ежовтың өмір-баянын жазуға кірістік. Әсіресе Қазақстанға байланысты іс-әрекетін, жергілікті партия-совет қызметкерін айыптап, қуғын-сүргінге ұшыратып, «халық жауы» деген атақпен жазалап – бұның бәрі де Ежовтың үлесінде. Осы жауыздық піғалы жоғары билікке ұнап, Ежовқа тамаша маңсапқа жол ашты.

## **BEGINNING OF THE CAREER: N. I. EZHOV IN KAZAKHSTAN**

N. R. Dzhagfarov

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty

We decided to write Ezhov's biography leaning on archival materials. This article devoted to the short biography and the beginning of political career of N. I. Ezhov in Kazakhstan. Also the main, basic principles of its political work are shown.

---

Н.Р. Джагфаров

Алматинский университет энергетики и связи, г. Алматы

## «ЕЖОВЫЕ РУКАВИЦЫ» СТАЛИНСКОГО НАРКОМА

*В статье анализируется деятельность Ежова Н.И. по подготовке и проведению «большого террора» в стране, в результате которого жестоким репрессиям были подвергнуты миллионы советских людей.*

**Ключевые слова:** террор, репрессии, беззаконие, партия, аппарат насилия, ГУЛАГ, НКВД, нарком, расстрел.

Как известно, назначение Ежова Н.И. на пост Наркома внутренних дел произошло в конце сентября 1936 г. На «укрепление и перестройку» карательных органов ушли осень-зима 1936/37 гг. К весне 1937 г. все было готово. Ждали только команды сверху. Прозвучало она на февральско-мартовском (1937 г.) пленуме ЦК ВКП (б). Накануне пленума Ежов удостоивается звания Генерального комиссара государственной безопасности (приравнивалось к званию Маршала Советского Союза). В повестку дня пленума было вынесено два вопроса: 1. О Бухарине и Рыкове. 2. О подготовке партийных организаций к выборам в Верховный Совет СССР.

С сообщением о шпионско-вредительской деятельности некоего контрреволюционного центра и преступной деятельности Н. Бухарина и А. Рыкова выступил Ежов. Таким образом, был сделан толчок к подготовке процесса по делу так называемого «антисоветского правотроцкистского блока». Одновременно пленум одобрил ежовскую «перестройку» НКВД.

В стране развернулась вакханалия всеобщей подозрительности, в общественном сознании утверждается «образ врага», готовность принимать самые чудовищные обвинения. Тотальная эксплуатация угрозы со стороны капиталистического окружения породила своеобразную психологию «окруженца», когда везде мерещатся враги, шпионы и диверсанты. Бессовестно эксплуатируется идеологический штамп – от всех врагов спасут Сталин и его «железный нарком» Ежов. Последний становится явно фаворитом диктатора. Всю страну украсили броские плакаты, изображающие огромные «ежовые рукавицы». В лексикон вошло выражение «врагов ловить большим неводом». Для содержания отловленных был создана развернутая система тюрем и лагерей. В 1937 г. в стране функционировали 7 союзных политизоляторов, тюрьмы почти во всех областных центрах, свыше 50 лагерей ГУЛАГАа, более 420 исправительных колоний, 50 колоний для несовершеннолетних. Начальник ГУЛАГА М. Берман стал заместителем Ежова.

Этому периоду, длившемуся 1,5 года, особенно первым 10 месяцам после февральско-мартовского пленума 1937 г., позже дали емкое и меткое определение – «ежовщина». В эти дни карательная система набрала невиданные доселе масштабы. Ежов пообещал тирану, что «не останется ни единого темного угла, ни единой укромной дыры. Отовсюду будет выметен железной метлой коварный, притаившийся враг».

И эта метла мела подчистую. Под массовый террор подвели соответствующие законы, а точнее беззаконие. В 1937 г. положения драконовского закона от 01.12.1934 г. (принят после убийства С.М. Кирова: сроки следствия сокращались до 10 дней, участие сторон (обвинение, защита) исключались, приговоры не подлежали обжалованию, смертные приговоры приводились в исполнение немедленно) были распространены на дела о вредительстве и диверсиях, что давало возможность применять его в отношении любого человека. В 1937 г. Сталин дал органам НКВД указание применять к арестованным «физические меры воздействия», т.е. разрешали пытаться и издеваться. Была официально установлена уголовная ответственность (вплоть до смертной казни) в отношении детей, начиная с 12 лет.

Сталин лично контролировал повседневную деятельность НКВД, непосредственно давал указания Ежову. Вот одно из них: «Тов. Ежову. Лиц, отмеченных мною в тексте «ар», следует немедленно арестовать, если они уже не арестованы. И. Сталин». В докладе Ежова об аресте группы работников на списке лиц, которых проверяли перед арестом, рукой Сталина помечено: «Не «проверять», а арестовать нужно». Приведем одну из многочисленных записок Ежова: «Тов. Сталину. Посылаю на утверждение четыре списка лиц, подлежащих суду Военной коллегии: 1. Список №1 (общий). 2. Список №2 (быв. военные работники). 3. Список №3 (быв. работники НКВД). 4. Список №4 (жены врагов народа). Прошу санкции осудить всех по первой категории. Ежов». Под первой категорией имелся в виду расстрел, под второй – 10 лет исправительно-трудовых лагерей. Сухой, деловой и обыденный язык документа, будто речь идет о хлебозаготовках или поставке запасных частей для сельхозмашин.

Сколько же было заключенных, замученных и расстрелянных в период «ежовщины»? По официальным данным число заключенных в 1930 г. составляло 179 тыс., в 1935 г. – 839, 4 тыс., в конце 1937 г. – 996, 4 тыс. Однако эти сведения явно занижены. По данным историка Д. Волкогонова, во второй половине 30-х годов в лагерях находилось одновременно до 3,5 млн. человек. Ж. Росси, француз, который 22 года провел в ГУЛАГе, приводит общее число заключенных в 30-е годы по западной литературе в количестве 16 млн. человек, из них 7 млн. уничтоженных – расстрелянных и умерших в местах заключения. Большие цифры называют Р. Медведев и ряд постсоветских публицистов. В последние годы в научный оборот была введена отчетность ГУЛАГа (публикации А.Н. Дугина, В.М. Земкова, В.Ф. Некрасова). Из их следует, что количество заключенных в лагерях, колониях

и тюрьмах достигало в конце 30-х годов двух миллионов человек: в ИТЛ – 1317195 человек, в ИТК – 355243, тюрьмах – 434871 человек. Спецпереселенцы (депортированные кулаки и некоторые перемещенные национальные группы) составляли 2753356 человек. Всего в период «ежовщины» были подвергнуты репрессиям более 4 млн. человек, из них половина погибла. Л.И. Семенникова, автор учебного пособия «Россия в мировом сообществе цивилизаций», считает, что этим данным можно верить.

Таков личный вклад Ежова в геноцид против народа. За этими цифрами трагедия миллионов. Причем на закланье были посланы лучшие.

Особое пристрастие Ежов питал к работникам из Казахстана и приложил немало усилий по их истреблению, так сказать, по личному знакомству. Став наркомом внутренних дел, Ежов, как отмечалось выше, сохранил за собой пост секретаря ЦК ВКП (б), таким образом, в его руках оказалась еще и огромная партийная власть. Шеф НКВД стоял выше местных партийных органов, его директивы стали для них обязательными. Это сразу же сказалось на взаимоотношениях партийных комитетов и местных органов НКВД, последние перестали считаться с партийными органами, стали совершенно независимыми от кого бы то ни было.

В ноябре 1936 г. Казкрайком доложил в центр, что за первое полугодие «разоблачено и изгнано из партии 43 контрреволюционера-троцкиста-зиновьевца и их пособников». Такой темп не устроил Ежова. Ему нужны были новые разоблачения, особенно в партийных рядах. И к началу 1937 г. Из партийной организации Казахстана было изгнано и арестовано уже 1836 человек. В 1937 г. репрессиям подверглись более 10 тыс., а в 1938 г. еще около 16 тыс. Всего с 1935 по 1938 год из партии в Казахстане было исключено и автоматически подвергнуто аресту 30387 коммунистов. Среди исключенных значились 4602 человека как «враги народа», 3942 – кулаки, белогвардейцы и другие классово-чуждые элементы. Более восьми тысяч якобы были троцкистами, а 9800 – националистами. Надуманность и нелепость формулировок была явной. Достаточно сказать, что в период 1929-1930 гг., когда проходила генеральная чистка во всей парторганизации Казахстана, отыскали и исключили из партии всего двух троцкистов и одного националиста.

В дни работы февральско-мартовского (1937 г.) пленума ЦК ВКП (б) Ежов вызывает к себе на доклад большинство начальников областных управлений НКВД Казахстана и дает им личный «инструктаж». Это и положило начало массовым репрессиям в Казахстане, причем как в национальной республике предъявлялись особые требования в части «разоблачения» националистических организации. В этом отношении Казахстан якобы отставал от Украины, Белоруссии, Грузии, Армении и Азербайджана, где «националистические контрреволюционные» организации были «вскрыты» еще в 1936 г.

В фабрикация дела «национал-фашистов» в Казахстане решающую роль сыграл центр. В своей заключительной речи на пленуме 5 марта 1937 г.

Сталин напрямую обвинил руководство Казахстана, в частности, первого секретаря Казкрайкома Л.И. Мирзояна в нарушении принципов кадровой политики, в пособничестве так называемым двурушникам, троцкистам и националистам. Так Сталин и Ежов «заряжали» и натравливали карательные и партийные органы на «врагов народа» в Казахстане.

Ежов все время подхлестывает местные органы, обвиняя их в бездеятельности и попустительстве врагам народа, планирует уничтожение кадров верхнего эшелона. С этой целью в феврале 1938 г. он посылает в Казахстан наркомом НКВД свояка Сталина С. Реденса. При нем завершается арест руководящего состава республики. В застенках оказались все секретари, члены бюро, заведующие отделами ЦК КП (б) Казахстана, все секретари обкомов и горкомов, почти все секретари райкомов, все наркомы, все председатели облисполкомов, большинство председателей райисполкомов. Каток репрессий безжалостно прокатился по всей республике, к этой работе подключили общественность, первичные организации.

В созданной обстановке всеобщей подозрительности, доноительства на поверхность всплыла вся грязь из присосавшихся к власти авантюристов, хвастунов и просто горлопанов, всех тех, кто, используя момент, стремился укрепить свое положение. Доносы писали не только в корыстных целях и не только в результате угроз и принуждения. Многие были искренне убеждены в том, что делают благое дело. Вот уж действительно «простота хуже воровства»! В Испульском районе Гуревьской области в 1937 г. половина райпарторганизации писала доносы на другую половину, разоблачая последнюю во враждебных намерениях. И подобная картина была не только в этом районе и не только в 1937 г. Как уже отмечалось, доносы зачастую писали не только разложившиеся подлецы и мерзавцы, но и люди, которые затем прожили долгую и честную жизнь и на ее закате горько сожалели о содеянном.

Больно об этом писать, но от горькой правды не уйти. В стране планировалось все, в том числе и репрессии. Сталин, Молотов, Каганович подписали 30.07.1937 г. Приказ № 00447, согласно которому по стране был установлен «лимит» на 258 950 человек, подлежащих осуждению по первой и второй категориям. Этот план был распределен по республикам, краям, областям. Местным органам НКВД поручалось отыскать запланированное количество врагов народа. Поскольку страна буквально задыхалась в стремлении выполнить и перевыполнить любой план, то и с планом репрессий было все в порядке.

Свидетельством моральной, нравственной деградации общества в период «ежовщины» является создание специальных «расстрельных команд» при областных управлениях НКВД. В недалеком прошлом, в годы реакции, наказывая за революцию 1905-1907 гг., царизм подверг смертной казни 6107 человек. Причем осуществить карательные меры было нелегко, поскольку в обществе трудно было найти палачей. Настолько эти обязанности считались

позорными и грязными. К этой работе привлекались, как правило, уголовники за специальное денежное вознаграждение и обещание «скостить» срок отсидки. Во времена Ежова недостатка в желающих участвовать в казни (или, как говорил начальник Лефортовской тюрьмы капитан П. Магго: «Дел - то куча, пульнуть в затылок») не было. Имена их, как прежде, не держали в тайне, о них повсюду писали, более того, их награждали боевыми орденами. В отдельных парторганизациях в порядке партийной нагрузки давали поручения расстреливать людей. О выполнении подобных поручений люди с гордостью заявляли и заверяли о своей готовности и впредь их выполнять. Это ли не торжество безнравственности, когда в обществе нет недостатка в палачах?

«Заслуги» Ежова в организации массового террора по достоинству были оценены наверху. В октябре 1937 г. он стал кандидатом в члены Политбюро ЦК ВКП (б). В ноябре его выдвигают кандидатом в депутаты Верховного Совета СССР. Интересно, как он сам оценивал свою работу?

Выступая в декабре 1937 г. на встрече с избирателями, Ежов говорил, что «... выполнять эти задачи (наркома НКВД – авт.) ...легко, почетно и приятно». Тогда он еще не знал, что так же обречен и что его ждет участь Г. Ягоды. Осенью 1938 г. Сталин решил, что цели, поставленные в ходе массового террора, достигнуты, ему нужен был новый политический громоотвод. С этой целью создается специальная комиссия для проверки деятельности НКВД. В ее состав вошли, в числе других, Г. Маленков, В. Молотов и Л. Берия. Решением Политбюро для облегчения доступа к секретным документам НКВД, по предложению Л. Кагановича, заместителем НКВД назначается Л. Берия. ЦК ВКП (б) и СНК СССР принимают в ноябре 1938 г. два постановления, направленных на «упорядочение» работы карательных органов и «набор честных людей для работы в органах». Шаг к расправе над Ежовым был сделан, петля наброшена.

В начале декабря 1938 г. Ежов был «по его просьбе» освобожден от обязанностей наркома НКВД СССР с оставлением за ним функций наркома водного транспорта СССР. С уходом Ежова прокатилась новая волна арестов работников НКВД, были расстреляны все его заместители и помощники. Но сам он оставался еще несколько месяцев на свободе, более того, появлялся на людях. В январе 1939 г. мы находим его в Президиуме торжественного собрания в Большом театре по случаю 15-й годовщины со дня смерти Ленина, в марте 1939 г. в Президиуме XVIII съезда ВКП (б).

Первый гром для Ежова грянул на съезде, точнее, после его окончания, когда на сеньорен-конвенте (собрание председателей делегаций) стали обсуждать новый поименный состав членов ЦК. В воспоминаниях делегата съезда Е.Г. Фельдмана (в то время первый секретарь Одесского обкома партии) события описаны так: «Процедура началась с обсуждения членов прежнего ЦК, все шло гладко, пока очередь не дошла до Ежова. Председательствовавший на сеньорен-конвенте А.А. Андреев зачитал фамилию и спросил: «Какие будут мнения?». Кругом по привычке раздалось:

«знаем, сталинский нарком, возражений нет». Но тут слово неожиданно попросил Сталин. Он не спеша, попыхивая трубкой, вышел на трибуну и сказал: «Ежов! Где ты там? А ну, пройди сюда!». Когда откуда-то из задних рядов вперед вышел Ежов, Сталин спросил: «Ну как ты думаешь? Можешь ты быть членом ЦК?». Маленькая фигурка вся съежилась и пролепетала о своей преданности и любви к тирану. Тогда посыпались вопросы: кто были Фриновский, Шапиро, Рыжов, Федоров? Ежов пролепетал: «Да ведь я сам вскрыл их заговор и доложил вам об этих врагах». Сталин не дал ему договорить: «Это когда ты почувствовал, что тебя схватили за руку, так ты поспешил. А что было до этого? Заговор составлял? Сталина хотел убить!». Далее обвинения посыпались одно за другим. «Хозяин» теперь поставил в вину его чрезмерную активность, в результате чего погибло много невинных. Закончил Сталин многозначительно и мастерски: «Иди! Не знаю, товарищи, можно его оставить членом ЦК? Я сомневаюсь. Конечно, подумайте ... Как хотите, но я сомневаюсь». Эта тирада подвела черту под политической карьерой Ежова.

Однако физическая расправа последовала не сразу. Ежов продолжал работу в Наркомате транспорта, находясь в состоянии тяжелой депрессии, близкой к помешательству. Ареста ждал каждый день, и когда в начале апреля 1939 г. за ним пришли, с облегчением сказал: «Наконец-то! Как долго я вас ждал!». В печати не было сообщения об аресте. Железный сталинский нарком, «обладавший величайшей бдительностью, железной волей, тончайшим пролетарским чутьем», попросту исчез. Системе не нужен был ажиотаж вокруг его имени, ибо он мог высветить имя настоящего организатора террора.

Ежова поместили в следственную Сухановскую спецтюрьму НКВД под Москвой в Расторгуеве. Здесь содержались особо опасные враги, и потому условия были ужасными. В камерах, под которые приспособили кельи бывшего монастыря «Екатерининская пустынь», можно было только стоять или сидеть. Заплечных дел мастера применили к своему бывшему наркому самые изощренные пытки и издевательства. Весной суд приговорил Ежова к расстрелу, но «поставить его к стенке» не смогли. Он не в состоянии был стоять на ногах. Его просто пристрелили в камере 1 апреля 1940 г. Есть и другие сведения о времени расстрела Н.И. Ежова: одни называют февраль, другие - июль 1940 г. Но в дате ли дело? Диктатор уничтожил еще одного обер-палача. На смену ему пришел другой. Следующим был Л. Берия.

## **СТАЛИН ХАЛКОМЫНЫҢ «КІРШІ БИЯЛАЙЫ»**

Н.Р. Джагфаров

Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы қ.

Қазақ жерінде қанішер саясатын жоспарланған мақсатпен орындап, Ежов Н.И. Мәскеуге ауысты, көп ұзамай тамаша маңсапқа жетті. Оргбюро мүшесі, ОК хатшысы, ішкі істер халкомы. Ежов жаппай халықтың репрессиясының ұйымдастырушысы, 1937-38 жж. саяси науқаның көсемі.

## **STALIN 'S PEOPLE COMMISSAR "ECHINOID MITTENS"**

N.R. Dzhagfarov

Almaty University of Power Engineering and Telecommunications, Almaty

This article is about activities of Ezhov N. I. Also analyzed the preparation and carrying out "big terror" in the country as a result of which million Soviet people were subjected to cruel repressions. Ezhov N. I. was the main organizer of repressions and politician in 1937-38.

---



**Подписной индекс - 74108**