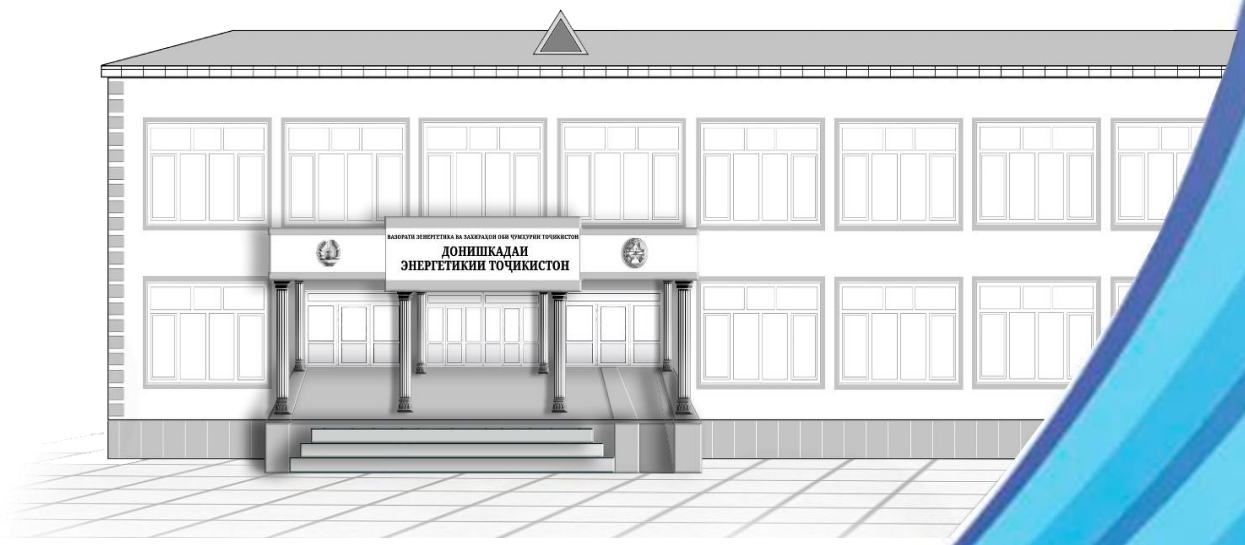
ISSN 3078-6630
№3(7)
2024

ПАЁМИ

Донишкадаи энергетикии Тоҷикистон

(Маҷаллаи илмӣ)

Бахши силсилаи тадқиқотҳои муҳандисӣ,
инноватсионӣ ва сармоягузорӣ



ВЕСТНИК
ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ
ТАДЖИКИСТАНА
(Научный журнал)
Серия инженерных, инновационных и
инвестиционных исследований

BULLETIN
INSTITUTE OF ENERGY OF
TAJIKISTAN
(Scientific journal)
Engineering, Innovation and Investment
Research Series

П А Ё М И

ДОНИШКАДАИ ЭНЕРГЕТИКИИ ТОҶИКИСТОН

https://tpei.tj E-mail: vestnik.det@mail.ru

№3(7) 2024

ISSN 3078-6630

БАХШИ СИЛСИЛАИ ТАДҚИҚОТҲОИ МУҲАНДИСӢ, ИННОВАТСИОНӢ ВА САРМОЯГУЗОРӢ

Маҷалла дар Вазорати фарҳанги Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 2 июни 2022 №250/МҶ-97 ба қайд гирифта шудааст.

Маҷалла бо фармоиши ректори Донишкада аз 12 апрели соли 2022, № 30-3/2, ба хотири татбиқи амалии «Бистсолаи омӯзиш ва рушди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф» эълон намудани солҳои 2020-2040 ва муаррифии дастовардҳои илмии донишҷӯён, унвонҷӯён, устодон ва дигар доираҳои илмӣ таъсис дода шудааст.

Даврияти аз нашр баромадани маҷалла - як маротиба дар се моҳ (4 маротиба дар як сол). Ба чоп танҳо мақолаҳое роҳ меёбанд, ки натиҷаи таҳқиқотҳои аслии муҳаққиқон бошанд. Маводҳои пешниҳодгардида аз ҷониби ҳайати таҳририя ҳамаҷониба баррасӣ ва муҳокима шуда, ба нашр тавсия мегарданд.

Маҷалла мақолаҳои илмии муаллифонро аз рӯйи ихтисосҳои зерин ба чоп қабул менамояд:

РАВИЯИ ИЛМИИ МАҶАЛЛА	НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ЖУРНАЛА	SCIENTIFIC DIRECTION OF THE JOURNAL
05.14.00 – Энергетика	**05.14.00** – Энергетика	**05.14.00** – Energy
05.16.00 – Металлургия ва маводшиносӣ	**05.16.00** – Металлургия и материаловедение	**05.16.00** – Metallurgy and materials science
05.17.00 –Технологияҳои химиявӣ	**05.17.00** – Химическая технология	**05.17.00** – Chemical engineering
05.22.00 – Нақлиёт	**05.22.00** – Транспорт	**05.22.00** – Transport;
05.23.00 – Сохтмон ва меъморӣ	**05.23.00** – Строительство и архитектура	**05.23.00** – Construction and architecture
01.01.00 – Илмҳои математика	**01.01.00** – Математические науки	**01.01.00** – Mathematical sciences
01.04.00 - Илмҳои физика	**01.04.00** - Физические науки	**01.04.00** – Physical sciences

НИШОНӢ	АДРЕС РЕДАКЦИИ	EDITORIAL ADDRESS
733036. Ҷумҳурии Тоҷикистон, вилояти Хатлон н. Кӯшониён, кӯч. Носири Хусрав 73	733036, Республика Таджикистан, Хатлонская область, Кушониёнский район. ул Носири Хусрава 73.	733036, Republic of Tajikistan, Khatlon region, Kushoniyon district. Nosiri Khusrav street 73.

ВЕСТНИК ИНСТИТУТА ЭНЕРГЕТИКИ ТАДЖИКИСТАНА	BULLETIN INSTITUTE OF ENERGY OF TAJIKISTAN
Серия инженерных, инновационных и инвестиционных исследований	Engineering, innovation and investment research series

САРМУҲАРРИР	ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР	EDITOR-IN-CHIEF
Исозода Диловаршоҳ Тариқ доктори илмҳои техникӣ	**Изозода Диловаршах Тарик** доктор технических наук	**Isozoda Dilovarshoh Tarik** Doctor of technical science
Обидҷони Шаҳодиддини Қуватзода., н.и.т., муовини сармуҳаррир	**Обиджон Шахобиддин Куватзода.,** к.т.н., зам. главного редактора	**Obidjon Shahobiddin Kuvatzoda.,** PhD of technical science, deputy Editor-in-Chief
КОТИБИ МАСЪУЛ	**ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ**	**RESPONSIBLE SECRETARY**
Аминов Дилшод Саидович номзади илҳои техникӣ	**Аминов Дилшод Саидович** кандидат технических наук	**Aminov Dilshod Saidovich** PhD of technical science
АЪЗОЁН	**ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ**	**EDITORIAL BOARD MEMBERS**
Илмҳои техникӣ	**Технические науки**	**Technical sciences**
Мирсаидов У.М., д.и.х., профессор. Академики АМИТ	**Мирсаидов У.М., д.х.н.**, профессор. Академик НАН РТ	**Mirsaidov U. M.,** Doctor of chemical science, Professor. Academician of NAS RT
Ганджа С.А., д.и.т., проф. (Федератсияи Русия)	**Ганджа С.А.,** д.т.н., проф. (Российская Федерация)	**Gandzha S. A.,** Doctor of technical science, Professor (Russian Federation)
Кирпичникова И.М., д.и.т., проф. (Федератсияи Русия)	**Кирпичникова И.М.**, д.т.н., проф (Российская Федерация)	**Kirpichnikova I. M.**, Doctor of technical science, Professor (Russian Federation)
Ҷалилов Р.А., н.и.т., дотсент	**Джалилов Р.А.,** к.т.н., дотцент	**Dzhalilov R.A.,** PhD of technical science, Associate Professor
Абдуллозода Р.Т., н.и.т., дотсент	**Абдуллозода Р.Т.,** к.т.н., дотцент	**Abdullozoda R. T.,** PhD of technical science, Associate Professor
Ализода А.А., н.и.т.	**Ализода А.А., к**.т.н.	**Alizoda A.A.,** PhD of technical science
Назарзода Х.Х., д.и.т.	**Назарзода Х.Х., д.т.н.**	**Nazarzoda Kh. Kh.,** Doctor of technical science
Путято А.В., д.и.т., профессор. (Ҷумҳурии Белоруся)	**Путято А.В.,** д.т.н., профессор. (Республика Беларусь)	**Putyato A.V.,** Doctor of technical science, Professor (Republic of Belarus)
Қосимов Б.И., н.и.т.	**Косимов Б.И**., к.т.н.	**Kosimov B. I.,** PhD of technical science
Қаюмов А.Г., н.и.т.	**Каюмов А.Г.,** к.т.н.	**Kayumov A. G.,** PhD of technical science
Махсумов И.Б. н.и.т.	**Махсумов И.Б.,** к.т.н.	**Makhsumov I. B.,** PhD of technical science
Абдуназаров С.С., н.и.т.	**Абдуназаров С.С.,** к.т.н.	**Abdunazarov S.S.** PhD of technical science
Илмҳои физика-математика	**Физико-математические науки**	**Physical and mathematical sciences**
Шамсиддинов Ф.М., д.и.ф-м., профессор	**Шамсиддинов Ф.М.** д.ф-м.н., профессор	**Shamsiddinov F.M.,** Doctor of physical and mathematical science, Professor
Зувайдуллозода Ф.З., н.и.п.,	**Зувайдуллозода Ф.З.,** к.п.н.,	**Zuvaidullozoda F. Z.,** PhD of pedagogical science
Каримов О.Х., д.и.ф-м., дотсент	**Каримов О.Х**., д.ф-м.н., дотцент	**Karimov O. Kh.,** Doctor of physical and mathematical science, Associate Professor
Ғаниев М.Ш., н.и.ф-м.,	**Ганиев М.Ш.,** к.ф.-м.н.	**Ganiev M. Sh.,** PhD of physical and mathematical science
Гулмонов У.Р., н.и.п.	**Гулмонов У.Р.,** к.п.н	**Gulmonov U. R.,** PhD of pedagogical science
Илмҳои иқтисодӣ	**Экономические науки**	**Economic Sciences**
Ашуров И,С., д.и.и.	**Ашуров И.С.,** д.э.н.	**Ashurov I. S.,** Doctor of economic science
Самадов И.Г., н.и.и.	**Самадов И.Г., к.э.н.**	**Samadov I. G.,** PhD of economic science
Раҳимов З.С., н.и.и., дотсент	**Рахимов З.С.,** к.э.н., дотцент	**Rakhimov Z. S.,** PhD of economic science, Associate Professor
Назарова Н.С., н.и.и.	**Назарова Н.С.,** к.э.н	**Nazarova N.S.,** PhD of economic science

МУНДАРИҶА
ОГЛАВЛЕНИЕ

ОЦЕНКА ТЕРМИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ БРОСКА НАМАГНИЧИВАЮЩЕГО ТОКА НА ТРАНСФОРМАТОР НАПРЯЖЕНИЯ
Гусев О.Ю., Гусев Ю.П., Южанин А.Е... ..... *6*

АРХИТЕКТУРА МОДЕЛИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ LSTM ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ В ТРУБОПРОВОДАХ
Капанский А.А. *9*

РУШД ВА ЭЪТИМОДНОКИИ ГИДРОЭНЕРГЕТИКАИ ХУРД ДАР АСОСИ ТАЪМИНИ БЕХАТАРӢ ВА РИОЯИ САНАДУ МЕЪЁРҲОИ ҲУҚУҚӢ
Ализода А.А., Зувайдуллозода Ф.З. *16*

БЕЗОПАСНОСТЬ И КИБЕРЗАЩИТА В ЦИФРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ: АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ
Шарипов Х.Б. *22*

ОЦЕНКА ВЕТРОВЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ВЕТРЯНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ
Махсумов И.Б., Рахимов З.С., Шарипов Н.Б. *26*

ТАҲЛИЛИ УСУЛИ ҲИСОБИ УСТУВОРИИ СИСТЕМАИ ЭНЕРГЕТИКӢ
Ҷаборов М. К., Қаюмов А. Ғ., Саидбеков З. Ҳ., Нуралиев Ф.Ҳ. *30*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ИЗОТОПА ЦЕЗИЯ-137 НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ТАДЖИКИСТАНА
Муминов С.В., Зоитова М.А., Бахронов С.М., Мирсаидзода И. *37*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ РАДОНА НА РАЗЛИЧНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ТАДЖИКИСТАНА
Мирсаидзода И., Муминов С.В., Хайров Т.Г., Зоитова М.А. *41*

РАВАНДИ ИФЛОСШАВИИ ТАРКИБИ АТМОСФЕРА ВА ТАЪСИРИ ОН БА ТАҒЙИРЁБИИ ИҚЛИМ
Ёров Ҷ.Д. *45*

КОМПЛЕКСНАЯ КИСЛОТНАЯ ОБРАБОТКА КОНЦЕНТРАТА БОРОСИЛИКАТНОЙ РУДЫ
Маматов Э.Д., Назаров А.О. *49*

РОЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В СХЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ
Бокиев Б.Р.,Хужаев П.С. Каландаров С.А. *54*

ХИМИЗМ ВА МЕХАНИЗМИ РАВАНДИ ГУДОЗИШИ НЕФЕЛИНҲОИ СИЕНИТИИ ТУРПИ ВА ХЛОРМАГНЕЗИТ
Тураева З.С., Савзаева Ш.Х., Назаров Ш.Б... ..... *59*

СОСТАВ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЛИН УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗИДДЫ
Маматов Э.Д., Ходжаев И.И., Каюмова С.М. *63*

ОПТИМИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА УРОКАХ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА
Файзиев А.Н., Рафибаева Н.И. *67*

САНОАТИКУНОНӢ МАРҲИЛАИ РУШД ДАР ОСТОНАИ ТАЪРИХИ ДАВЛАТДОРӢ
Мирзошарифзода И.М...... *74*

ИҚТИСОДИ САБЗ ДАР ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲОИ ИҚТИСОДӢ ДАР ИҚТИСОДИ БОЗОРӢ
Шарипов Ҳ.А., Исмоилов Ҷ.Қ *83*

СТРАТЕГИЯИ РУШДИ ИЛМИВУ ТЕХНОЛОГӢ ДАР САНОАТИКУНОНИИ РАҚАМӢ
Аскарова С. С., Мӯҳсинова П.А.. ..... *86*

ОЦЕНКА ТЕРМИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ БРОСКА НАМАГНИЧИВАЮЩЕГО ТОКА НА ТРАНСФОРМАТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Гусев О.Ю., Гусев Ю.П., Южанин А.Е.
Национальный исследовательский университет "Московский энергетический институт”

В статье дана оценка термического действия броска намагничивающего тока на обмотки трансформатора напряжения при однофазном замыкании на землю в распределительных сетях с нейтралью, заземленной через резистор 12 Ом и в случае обрыва в цепи резистора**.** Рассмотрены условия, при которых возможно повреждение трансформатора напряжения. Даны рекомендации по снижению рисков отказа трансформатора напряжения.

Ключевые слова: *трансформатор напряжения, термическая стойкость, распределительная сеть, индуктивность намагничивания***.**

EVALUATION OF THE THERMAL EFFECT OF A MAGNETIZING CURRENT SURGE ON A VOLTAGE TRANSFORMER

Gusev O.Y., Gusev Y.P., Yuzhanin A.E.
National Research University "Moscow Energy Institute"

The article provides an assessment of the thermal effect of a magnetizing current surge on the windings of a voltage transformer during a single-phase earth fault in distribution networks with a neutral grounded through a 12 ohm resistor and in the event of a break in the resistor circuit. The conditions under which damage to the voltage transformer is possible are considered. Recommendations are given to reduce the risks of voltage transformer failure.

Keywords: *voltage transformer, thermal resistance, distribution network, magnetization inductance***.**

В распределительных сетях 6-35 кВ трансформаторы напряжения (ТН) используются для коммерческого учета электроэнергии, для релейных защит и автоматики. Несмотря на высокую надежность, присущую ТН с литой изоляцией и меры предпринимаемые для защиты ТН, в регулярно появляются публикации, в которых сообщается о повреждениях ТН [1]. Наибольшую опасность представляют броски намагничивающего тока (БНТ) в первичной обмотке ТН. Наиболее вероятной причиной возникновения БНТ являются однофазные замыкания на землю (ОЗЗ) в распределительных сетях.

В данной работе представлены результаты исследования процессов, связанных с термическим действием БНТ, вызванных насыщением магнитопровода, проведенного для распределительной сети 20 кВ с резистивно-заземленной нейтралью, рис. 1. Ток ОЗЗ в таких сетях содержит активную составляющую 1000 А и емкостную составляющую от 50 до 300 А. Для исследования переходных процессов, вызванных ОЗЗ, была разработана расчётная модель в программном комплексе EMTP-RV. В расчетную модель были включены математические модели энергосистемы (С), силового трансформатора (Т), токоограничивающего реактора (ТОР), участка кабельной сети, трансформатора напряжения (ТН), заземляющего устройства подстанции с сопротивлением 0,5 Ом. Расчетная модель верифицировалась по трехфазным и однофазным коротким замыкания на шинах ПЦ. Расхождение результатов аналитического расчета по сравнению с результатами, полученными от EMTP-RV, не превысило 1%.

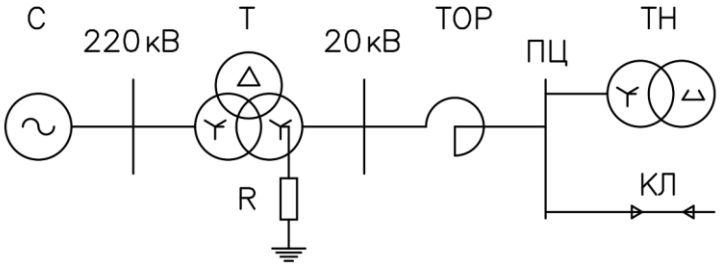


Рисунок 1. Расчетная схема участка распределительной сети 20 кВ с резистивно-заземленной нейтралью

Исследование термического действия БНТ проводилось для двух типов ТН: НОЛ-20 и ЗНОЛП-20. Активные сопротивления ветвей рассеяния ТН задавались в соответствии с паспортными данными [2,3]. Индуктивные сопротивления ветвей рассеяния приняты в соответствии с руководством по эксплуатации ТН и значениями погрешностей по напряжению и углу для класса точности 3Р [4]. Напряжение первичной обмотки задано с учетом витковой коррекции ТН. В процессе исследования использовались две различные математические модели процессов намагничивания, модель основанной на предельной петле гистерезиса и модель, основанная на частных-динамических петлях. Параметризация производилась на основе зависимости индукции от напряженности магнитного поля [5]. Значение остаточной намагниченности для исследуемых ТН принято 70%.

Для оценки термического действия БНТ, использовалось значение интеграла Джоуля тока намагничивания в первичной обмотке ТН. Значение интеграла Джоуля сопоставлялось с требованиями ГОСТ, согласно которым ТН должен выдержать короткое замыкание на вторичных выводах в течение 1 с при напряжении на обмотке ВН 105% от номинального. Для ТН НОЛ-20 предельно допустимое значение интеграла Джоуля составило 0,756 $А^2 \cdot с$, а для ЗНОЛП-20 - 0,000186 $А^2 \cdot с$.

Для получения максимального значения интеграла Джоуля возникновение ОЗЗ синхронизировалось с моментом достижения магнитным потоком магнитопровода фазы А амплитудного значения. Данное условие соответствует наибольшему насыщению магнитопровода.

При анализе термического действия БНТ оценивалось влияние переходного сопротивления в месте ОЗЗ, емкостных токов и вторичной нагрузки ТН, подключенной к обмотке разомкнутого треугольника.

Расчеты были выполнены для распределительной сети 20 кВ в нормальном режиме, при заземлении нейтрали через резистор 12 Ом, и в режиме с обрывом в цепи резистора нейтрали, табл. 1. Варьировались факторы, оказывающие наибольшее влияние на параметры БНТ. Значения интеграла Джоуля представлены для расчетных условий, соответствующих наибольшему термическому действию на обмотку ВН ТН. При штатном состоянии заземления нейтрали сети наибольшее значение интеграла Джоуля, при ОЗЗ, максимально близко приближается к пределу термической стойкости ТН, но не превышает его.

Таблица 1.

Расчетные значения интеграла Джоуля тока намагничивания при отключении ОЗЗ

№	Тип трансформатор	Переходное сопротивление ОЗЗ, Ом / нагрузка ТН, о.е. / емкостной ток ОЗЗ, А	Значение интеграла Джоуля с, $А^2 \cdot с$	
			Сеть с изолированной нейтралью	Сеть с резистивно-заземленной нейтралью
1	ЗНОЛП-20	0 / 0,25 / 320	1,136	0,00240
2	ЗНОЛП-20	30 / 1,0 / 40	0,094	0,000185
	НОЛ-20	0 / 0,25 / 320	0,467	0,0000395
4	НОЛ-20	30 / 1,0 / 40	0,057	0,0000167

На рис. 2 представлены расчетные осциллограммы интеграла Джоуля для ЗНОЛП-20 в сети с обрывом в цепи резистора заземления нейтрали при емкостном токе 40 А, нагрузке ТН 25 % от номинальной нагрузки и переходном сопротивление в месте ОЗЗ 0 Ом. ОЗЗ возникает с 1,195 с, когда мгновенное значение магнитного потока максимально, через 200 мс происходит отключение ОЗЗ. Восстановление напряжения после ОЗЗ приводит к БНТ, сопровождающемуся феррорезонансными процессами. В токе обмотки ВН имеются две составляющих: составляющая промышленной частоты 50 Гц и низкочастотную составляющая частотой 1 Гц. Наибольшее мгновенное значение тока намагничивания ТН достигло 350 мА, что в 135 раз превышает номинальный ток обмотки ВН ТН.

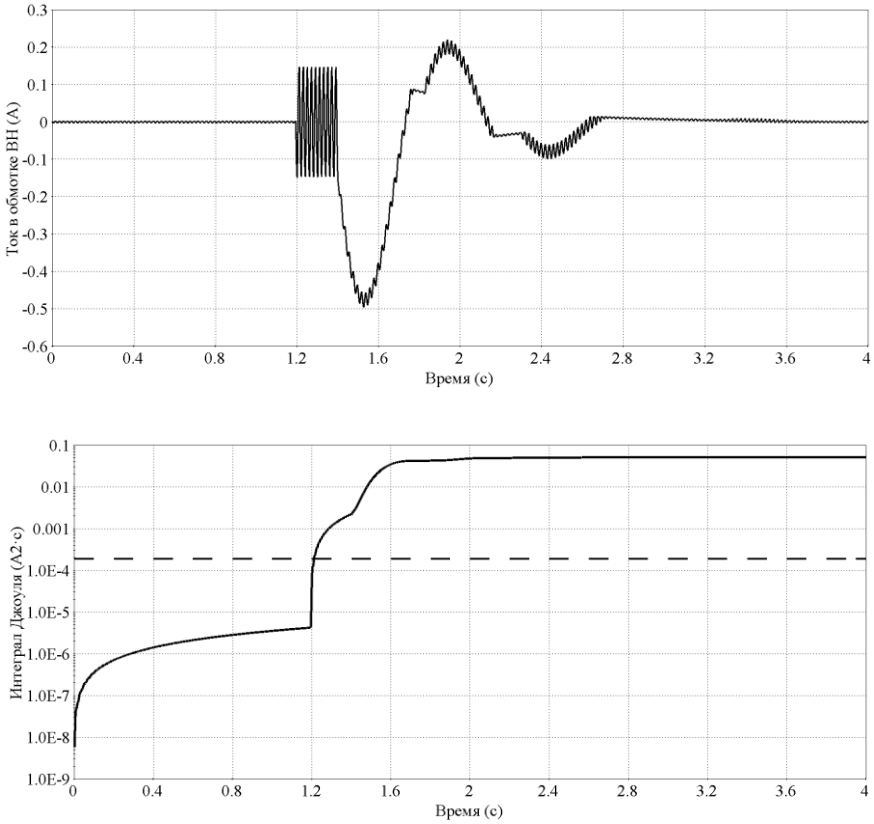


Рисунок 2. Расчетные осциллограммы тока намагничивания (верхняя) обмотки ВН ТН ЗНОЛП-20 и интеграла Джоуля (нижняя) при обрыве в цепи резистора заземления нейтрали сети. Пунктирная линия соответствует предельно допустимому значению интеграла Джоуля

Вывод

1. Показано, что при ОЗЗ в распределительных сетях с резистивно-заземленной нейтралью после отключения ОЗЗ могут возникать феррорезонансные процессы, приводящие к отказу ТН из-за термического действия тока намагничивания на обмотку ВН.

2. Эксплуатация распределительной сети с обрывом в её нейтрали приводит к нарушению условий термической стойкости ТН и может привести к его повреждению.

3. Применение трансформаторов с более высоким номинальным напряжением, например, 22 кВ вместо 20 кВ, позволяет уменьшить риск повреждения ТН, вызванного термическим действием БНТ.

Литература

1. А. И. Ширковец, М. В. Колупаев Повреждение трансформаторов напряжения до 35 кВ с литой изоляцией и снижение рисков их отказа в эксплуатации // Релейная защита и автоматизация. – 2022. – № 2(47). – С. 34-45.
2. Трансформатор напряжения нол-сэщ-20 паспорт 0рт.486.019.пс
3. Трансформатор напряжения знолп-20 0.нтз.486.015 пс паспорт
4. ГОСТ 1983-2015 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.
5. Электротехническая анизотропная сталь. Диаграммы магнитных свойств. Каталог продукции. НЛМК. 2023

Сведения об авторах:

Гусев Олег Юрьевич - дата рождения 31.07.1981 г. В 2003 г. окончил МЭИ по специальности «Электрические станции». Старший преподаватель кафедры «Электрические станции» НИУ «МЭИ»

Гусев Юрий Павлович - дата рождения 16.05.1949 г. В 1974 г. окончил электроэнергетический факультет МЭИ, в 1984 г. защитил кандидатскую диссертацию. Профессор кафедры «Электрические станции» НИУ «МЭИ».

Южанин Андрей Евгеньевич - дата рождения 15.06.1997 г. В 2021 г. окончил магистратуру на кафедре «Электрические станции» НИУ «МЭИ». Аспирант кафедры «Электрические станции» НИУ «МЭИ».

АРХИТЕКТУРА МОДЕЛИ НЕЙРОННОЙ СЕТИ LSTM ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДАВЛЕНИЯ В ТРУБОПРОВОДАХ

Капанский А.А.

Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого (Беларусь), г. Гомель, Республика Беларусь

В представленной публикации освещается использование моделей с долгой краткосрочной памятью (LSTM) для прогнозирования гидравлического давления в системах водоснабжения. Уникальность работы заключается в предложенной архитектуре, позволяющей преодолевать отсутствие данных о расходе воды за счет извлечения из метки времени Unix сезонных факторов, таких как месяц, день недели, часы суток и др. Это позволяет точно описывать сезонные колебания в потреблении воды, предлагая альтернативу в ситуациях, где отсутствует возможность оперативного получения расхода в диктующих

точках. Исследование опирается на данные, полученные от пьезоэлектрических датчиков, интегрированных в систему через протокол MQTT, и подчеркивает преимущества использования LSTM-моделей по сравнению с традиционными подходами прогнозирования.

Ключевые слова: *гидравлическое давление, рекуррентные нейронные сети, модель долгой краткосрочной памяти, системы ресурсоснабжения, цифровая инфраструктура, Интернет вещей, прогнозирование давления, надежность водоснабжения.*

ARCHITECTURE OF AN LSTM NEURAL NETWORK MODEL FOR PRESSURE PREDICTION IN PIPELINES

Kapansky A.A.
Sukhoi State Technical University of Gomel, Gomel, Belarus

This paper highlights the use of long short-term memory (LSTM) models to predict hydraulic pressure in water supply systems. The uniqueness of the work lies in the proposed architecture, which allows one to overcome the lack of data on water consumption by extracting seasonal factors from the Unix timestamp, such as month, day of the week, hours of the day, etc. This allows one to accurately describe seasonal variations in water consumption, offering an alternative in situations , where there is no possibility of promptly obtaining flow rates at dictating points. The study draws on data collected from piezoelectric sensors integrated into the system via the MQTT protocol and highlights the benefits of using LSTM models over traditional forecasting approaches.

Keywords: *hydraulic pressure, recurrent neural networks, long short-term memory model, resource supply systems, digital infrastructure, Internet of things, pressure prediction, water supply reliability*

В контексте современных систем водоснабжения, ключ к эффективному управлению и оперативному решению проблем, включая аварийные нарушения давления, заключается в применении передовых математических алгоритмов для точного прогнозирования рабочих режимов [1, 2]. В этой области рекуррентные нейронные сети (РНС), благодаря уникальной способности учитывать исторические данные и их взаимосвязь с будущими значениями, выделяются как особенно мощный инструмент. РНС позволяют моделировать динамические связи между параметрами системы, выявляя ключевые временные закономерности для предсказания будущих изменений [3].

Создание эффективной архитектуры рекуррентных нейронных сетей (РНС), способной обеспечить высокую точность и достаточную длительность прогнозов давления в водоснабжении, представляет собой серьёзный научный вызов. Этот процесс включает в себя не только тщательный выбор и настройку параметров модели для адекватного учёта сезонных колебаний давления, но и разработку методов, позволяющих дифференцировать естественное снижение, вызванное увеличением спроса водопотребления, от ситуаций, связанных с техническими неисправностями.

Ключевым элементом для построения и интеграции модели рекуррентных нейронных сетей (РНС), способной адаптироваться к различным условиям работы системы водоснабжения и обеспечивать точные прогнозы, является создание эффективной информационной основы [4]. В рамках проводимого исследования выполняются работы по созданию информационной базы статистических данных гидравлической сети. В качестве объекта исследования используется система водоснабжения г. Гомеля Республики Беларусь. Основой для сбора данных служат пьезоэлектрические датчики давления с интерфейсными токовыми выходами 4-20 мА торговой марки Овен, совместно со специализированными модемами фирмы АО «Телеофис». Такое техническое решение позволило обеспечить

высокую точность измерений и сформировать надёжную базу данных для последующего анализа. Передача собранных данных осуществлялась посредством протокола MQTT, который, выполняя роль брокера, эффективно координировал взаимодействие между устройствами сбора данных и вычислительным сервером [5, 6]. На рисунке 1 демонстрируется процесс подключения датчика давления и модема в условиях эксплуатации повысительной-насосной станции (ПНС).



Рисунок 1. Процесс подключения первичного преобразователя давления к устройству сбору и передачи данных ПНС

Для обработки сигналов, передаваемых по протоколу MQTT, использовался сервер Mosquitto. Он отвечал за приём «сырых» данных измерения и телеметрии, поступающих от датчиков и модемов, и их последующее преобразование в информацию, пригодную для анализа и принятия решений. Процесс масштабирования значений давления включал в себя применение классической формулы линейной интерполяции, что позволяло точно привести фактический токовый сигнал к соответствующим уровням давления:

$$p_{\text{ф}} = p_{\min} + \frac{i_{\text{ф}} - i_{\min}}{i_{\max} - i_{\min}}\left(p_{\max} - p_{\min}\right), \tag{1}$$

где $p_{\text{ф}}$ – фактическое значение давления; $p_{\min}$, $p_{\max}$ – минимальное и максимальное значение давления датчика; $i_{\text{ф}}$ – фактическое значение тока; $i_{\min}$, $i_{\max}$ – минимальное (4 мА) и максимальное (20 мА) значение тока.

На серверной стороне обработанные данные представлялись в формате пары «эпоха – давление», где первым параметром выступает временная метка в формате Unix-времени, фиксирующая момент сбора данных, а вторым – значения давления после их преобразования. Этот формат обеспечил удобную структуризацию данных для последующего выделения сезонных факторов модели. Дальнейшая подготовка данных включала в себя удаление отсутствующих значений и нормализацию. Для масштабирования значений применялся метод min-max, который обеспечил приведение вариативности данных в пределах от 0 до 1:

$$x_{i.norm} = \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}}, \tag{2}$$

где $x_{i.norm}$, x_i – нормализованный и исходный признак; $x_{\max}$, $x_{\min}$ – наибольший и наименьший элемент признака.

После обработки набор данных разделялся на тренировочную и тестовую выборки в соотношении 70% к 30% (рисунок 2). Тренировочная выборка использовалась для непосредственного обучения модели, что позволило алгоритму изучить и выявить ключевые закономерности и зависимости в данных. Тестовая выборка, в свою очередь, играла роль инструмента для верификации производительности и качества обученной модели.

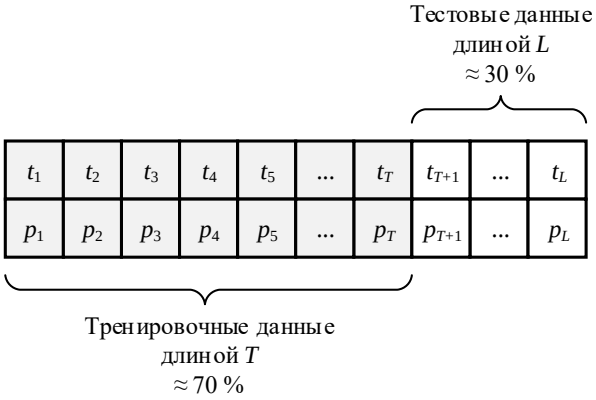


Рисунок 2. Разделение исходной статистики на тренировочные и тестовые данные

В рамках данного исследования для разработки и обучения рекуррентной нейронной сети был выбран язык программирования Python, известный своей широкой поддержкой в сфере машинного обучения. В качестве основных инструментов были использованы TensorFlow, открытая библиотека машинного обучения от Google, и Keras, высокоуровневая нейронная сетевая библиотека, которая служит оболочкой для TensorFlow, упрощая процесс разработки и тестирования нейронных сетей [7]. Для успешной работы с РНС в этих библиотеках, входные данные должны быть тщательно подготовлены и представлены в заданном формате. Это подразумевает структурирование данных в виде трехмерного тензора, где каждая ось имеет определенное значение: количество наблюдений (образцов), длину временного интервала (глубину истории), и количество признаков, используемых для прогнозирования.

Для решения задачи прогнозирования давления в системе водоснабжения была выбрана специфическая реализация рекуррентной нейронной сети – модель долгой краткосрочной памяти (LSTM, англ. Long Short-Term Memory). Этот выбор обусловлен способностью модели эффективно обрабатывать долгосрочные зависимости во временных рядах, что критически важно для точного прогнозирования гидравлических параметров [8, 9, 10]. На рисунке 3 иллюстрируется типичная структура блока LSTM, который используется в РНС для обработки временных рядов. Каждый блок состоит из нескольких взаимосвязанных компонентов, которые вместе управляют потоком информации. Блоки LSTM представлены двумя последовательными временными шагами: t и $t + 1$. На каждом временном шаге данные входят в блок через вход x_t *и* x_{t+1} соответственно. Внутри блока используются три вида вентилей – входной, забывающий и выходной. Вентили контролируют поток информации, позволяя сети запоминать и забывать информацию по мере необходимости.

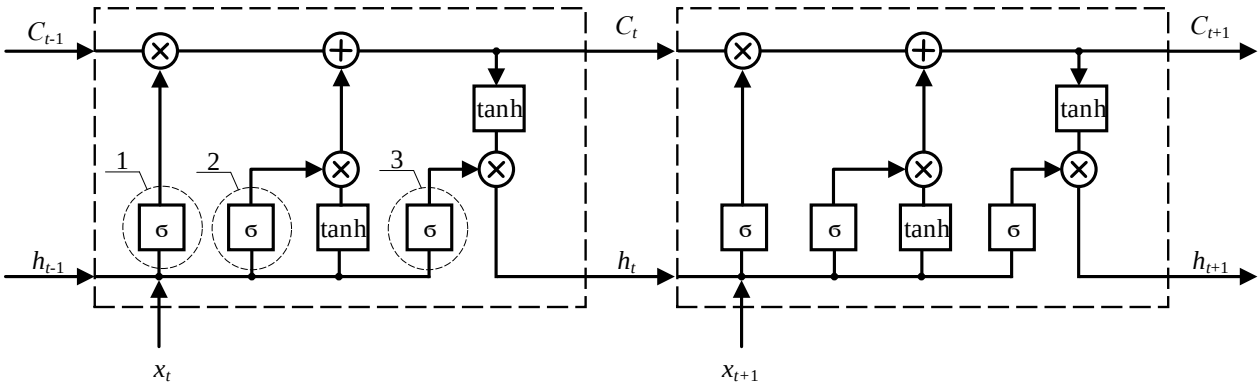


Рисунок 3. Структура LSTM-слоя модели долгой краткосрочной памяти

1 – Забывающий вентиль; 2 – Входной вентиль; 3 – Выходной вентиль

Забывающий вентиль решает, какая информация исключается из ячейки памяти C_{t-1}. Входной вентиль решает, какая новая информация должна быть добавлена в ячейку памяти. Выходной вентиль контролирует, какая информация из ячейки памяти будет передана в качестве выхода h_t или h_{t+1}. В свою очередь ячейка памяти C_t проходит через весь блок и модифицируется с каждым временным шагом, сохраняя важную информацию на протяжении длительных интервалов времени.

Для получения достаточного набора данных, измерение давления было настроено с интервалом времени раз в 5 минут, что предоставило достаточное количество данных для начального обучения модели. В настоящее время ведутся работы по сокращению интервала измерений до одной минуты, что позволит повысить детализацию данных и, соответственно, точность прогнозов. Предусмотрено, что данные будут собираться минимум в течение одного месяца, с последующим дообучением модели, чтобы учесть вариативность параметра «номер месяца» и адаптировать прогнозы к сезонным изменениям. На рисунке 4 демонстрируется форма представления трехмерного тензора для обучения модели долгой краткосрочной памяти.

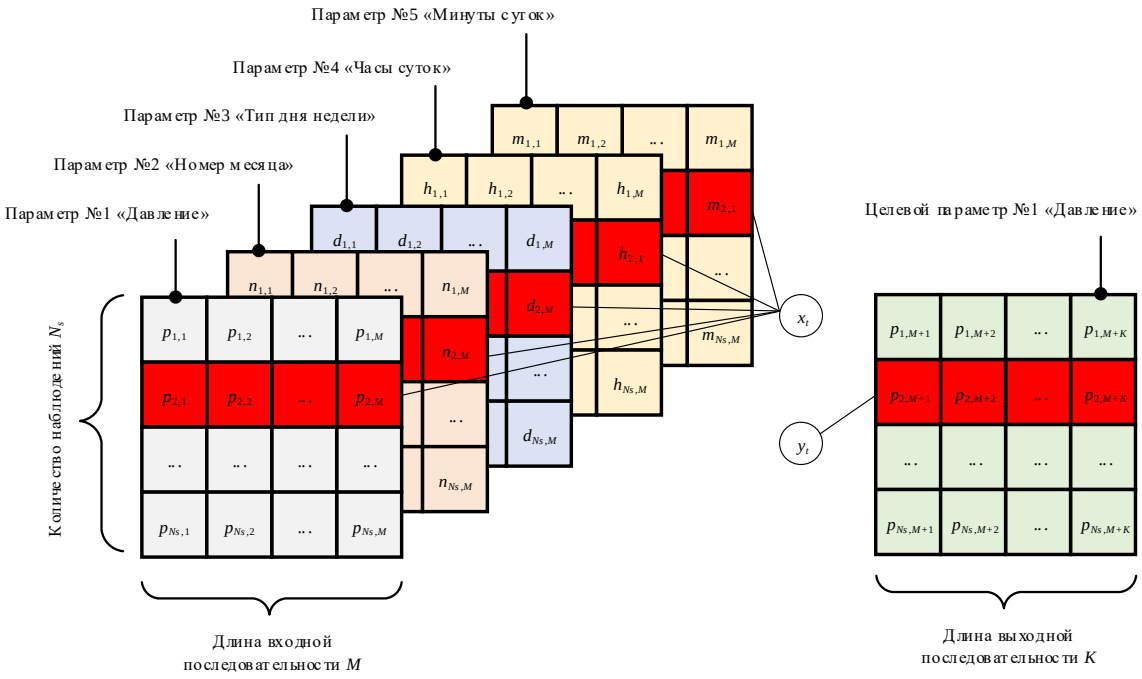


Рисунок 4. Представление трехмерного тензора для прогнозирования давления водопроводной сети

При определении оптимальной архитектуры модели LSTM для прогнозирования давления в системе водоснабжения был проведен тщательный анализ, включающий ряд ключевых этапов:

1) ***Оценка влияния добавления дополнительных слоев в модели LSTM.*** Здесь исследовались различные конфигурации моделей с целью понять, как увеличение количества слоев может улучшить или ухудшить способность модели к обучению и обобщению. Это включало анализ таких показателей, как точность прогноза и время обучения, в зависимости от глубины (количества слоёв) сети.

2) ***Оценка влияния параметров, определяющих сезонность.*** Проводилась оценка того, как вводимые параметры, такие как месяц, тип дня и часы, влияют на способность модели улавливать сезонные колебания в данных о давлении. Это помогло определить значимость каждого из сезонных индикаторов для точности прогнозирования.

3) ***Оценка влияния количества нейронов в слоях модели.*** Исследованы различные конфигурации количества нейронов, чтобы найти баланс между достаточной вычислительной мощностью для обработки данных и избежанием переобучения модели. Анализировались вариации моделей с разным количеством нейронов, чтобы определить идеальное количество для эффективного обучения и прогнозирования.

4) **Влияние количества исторических данных и дальности прогнозирования.** Изучалось, как длительность учёта исторических данных (глубина истории) и дальность временного горизонта прогноза влияют на производительность модели. Рассматривалось оптимальное количество исторических временных шагов, которые модель должна использовать для создания прогноза, и как это соотносится с желаемой дальностью прогноза в будущее.

В рамках исследования было установлено, что оптимизация архитектуры модели долгой краткосрочной памяти позволяет достичь значительного улучшения в прогнозировании давления в системе водоснабжения. Модели с двумя слоями LSTM показали лучшие результаты по сравнению с однослойными, снижая основные метрики ошибок прогнозирования. Анализ функции потерь указал на улучшение сходимости модели с увеличением глубины истории: модель с 48 и 60 временными шагами показывала более стабильное и низкое значение метрики MSE в сравнении с моделью, использующей 12 шагов. Это свидетельствует о том, что модель эффективнее извлекает закономерности из более обширного исторического контекста (рисунок 5).

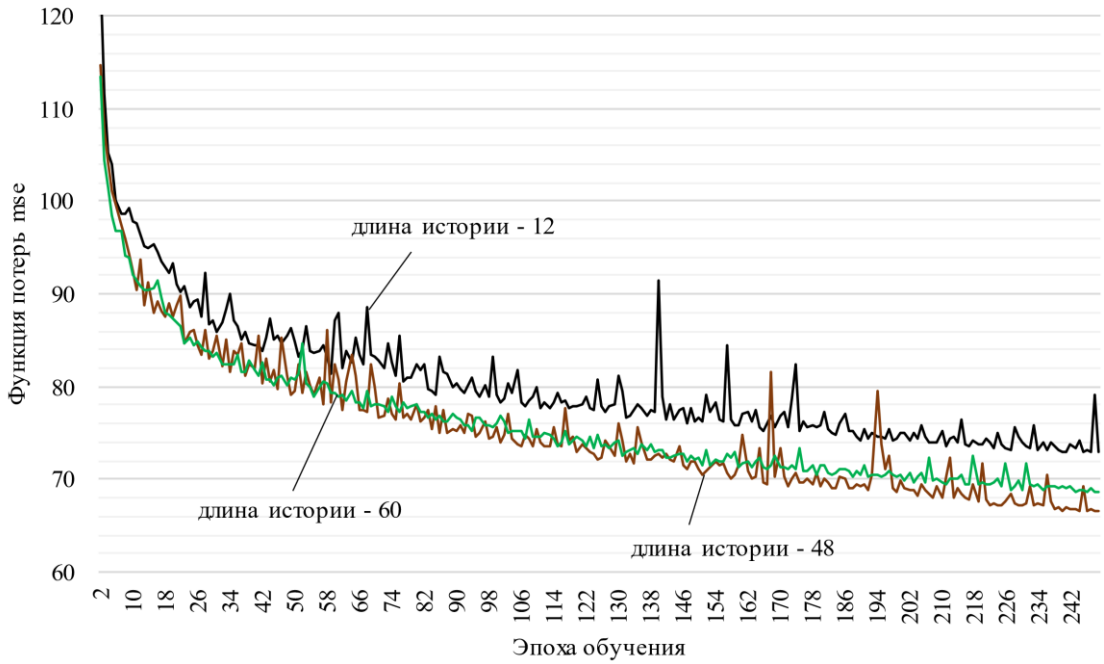


Рисунок 5. Изменение среднеквадратической ошибки (функции потерь) с увеличением количества эпох обучения

Включение параметров, отражающих сезонные изменения, оказало положительное влияние на прогностическую способность модели, несмотря на увеличение времени обучения. Проведенное сравнение LSTM с классическим методом Хольта-Винтерса подтвердило превосходство глубокого обучения в данной задаче: LSTM достигла метрику MAPE в 4,36 %, что заметно лучше, чем 6,07% у Хольта-Винтерса. Такие результаты подчеркивают преимущества использования сложных моделей, способных обрабатывать и анализировать большое количество данных с высокой динамикой изменений.

Литература

1. Hruntovich, N. V., Kapanski, A. A., Baczynski, D., Vagapov, G. V., & Fedorov, O. V. (2019). Optimization of a variable frequency drive pump working on a water tower. In E3S Web of Conferences (Vol. 124, p. 05060). EDP Sciences.
2. Оптимизация схем электроснабжения промышленных предприятий / Е. И. Грачева, Т. В. Синюкова, Т. В. Табачникова, А. Н. Алимова. – Казань : Казанский государственный энер-гетический университет, 2022. – 135 с. – EDN SMARQD.
3. Ezechi C. G., Okoroafor E. R. Integration of Artificial Intelligence with Economical Analysis on the Development of Natural Gas in Nigeria; Focusing on Mitigating Gas Pipeline Leakages //SPE Nigeria Annual International Conference and Exhibition. – SPE, 2023. – С. D031S018R004.
4. Zyrianoff I. et al. Scalability of an Internet of Things platform for smart water management for agriculture //2018 23rd conference of open innova-tions association (FRUCT). – IEEE, 2018. – С. 432-439.
5. Thangavel D. et al. Performance evaluation of MQTT and CoAP via a common middleware //2014 IEEE ninth international conference on intelligent sensors, sensor networks and information processing (ISSNIP). – IEEE, 2014. – С. 1-6.
6. Мусаев, Т.А., Использование интеллектуальных систем учета электрической энергии в целях повышения эффективности процесса тарифообразования / Т. А. Мусаев, О.В.

Федоров, Р.Н. Камалиев, А.А. Капанский // Вестн. Гомел. гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2020. – № 2. – С. 68–75.
7. Keras. Simple. Flexible. Powerful. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https:/keras.io/– Дата доступа: 03.05.2023.
8. Sokkhey P., Okazaki T. Comparative study of prediction models on high school student performance in mathematics //2019 34th International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers and Communications (ITC-CSCC). – IEEE, 2019. – С. 1-4.
9. Cheng G. et al. An Exploration of Dropout with LSTMs //Interspeech. – 2017. – С. 1586-1590.
10. Create production-grade machine learning models with TensorFlow. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tensorflow.org/ – Дата доступа: 03.05.2023.

Сведения об авторе:

Капанский Алексей Александрович - кандидат технических наук, доцент кафедра «Электроснабжение» энергетического факультета Гомельского государственного технического университета имени П.О. Сухого. Тел: +375 29 607 91 45 E-mail: kapanski@mail.ru

РУШД ВА ЭЪТИМОДНОКИИ ГИДРОЭНЕРГЕТИКАИ ХУРД ДАР АСОСИ ТАЪМИНИ БЕХАТАРӢ ВА РИОЯИ САНАДУ МЕЪЁРҲОИ ҲУҚУҚӢ

Ализода А.А., Зувайдуллозода Ф.З.
Донишкадаи энергетикии Тоҷикистон

Дар мақола натиҷаи таҳқиқоти назариявӣ-амалии мавзӯи пешниҳодшуда баён гардида, дар бораи муайян карда шудани фаъолият дар соҳаи энергетикаи Тоҷикистон дар ҳама ҷиҳатҳои он (рушд ва амалкунии соҳаҳо, таҳқиқоти комплексии таъсири он ба экология ва ҳифзи сарватҳо, ҳамкориҳои байналмилалӣ) тибқи қонунгузории миллӣ, меъёрҳои идоравӣ, созишномаҳои байнидавлатӣ, инчунин конвенсияҳои байналмилалӣ, таваҷҷуҳи ҷиддии Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ба рушди манбаҳои барқароршавандаи энергия, аз ҷумла НБОХ, ҳамчун ҳадафи манфиатовари миллӣ эълон шудани истифодаи МБЭ барои истеҳсоли энергияи электрикӣ дар Тоҷикистон ва тавассути ҳуҷҷатҳои қонунгузорӣ ва стратегии гуногуни Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон тасдиқ гардидани ин ҳолат маълумот дода шудааст. Ҳамзамон, ҷиҳати таҳкими меъёрҳо ва қоидаҳои сохтмон ва истифодабарии НБОХ ва дигар иншооти гидравликӣ дар Тоҷикистон тибқи тачрибаи ҷаҳонӣ тавсияҳо пешниҳод гардидаанд.

Калидвожаҳо: *рушд, энергетика, таҳқиқоти комплексӣ, экология, ҳифзи сарватҳои гидроэнергетикӣ, ҳамкориҳои байналмилалӣ, қонунгузории миллӣ, меъёрҳои идоравӣ, созишномаҳои байнидавлатӣ, конвенсияҳои байналмилалӣ манбаҳои барқароршавандаи энергия, НБОХ, энергияи электрикӣ, ҳадафи миллӣ, стратегия, танзим, Қонунҳои асосӣ, литсензиякунонӣ, бехатарӣ.*

РАЗВИТИЯ И НАДЁЖНОСТЬ МАЛОЙ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ НА ОСНОВЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И СОБЛЮДЕНИЯ ПРАВОВЫХ И НОРМАТИВНЫХ АКТОВ

Ализода А.А., Зувайдуллозода Ф.З.
Институт энергетики Таджикистана

В статье излагаются результаты теоретико-практических исследований предложенной темы, даются сведения об определения деятельности в сфере энергетики Таджикистана во всех её аспектах (развития и действия отраслей, комплексное исследование их влияние на экологию и защита ресурсов, международное сотрудничества) в соответствии с национальным законодательством, ведомственным нормативам, межгосударственные соглашения, а также международные конвенции, серьезный интерес Правительства Республики Таджикистан к развитию возобновляемых источников энергии, в том числе к МГЭС, провозглащения выгодной национальный цели использования ВИЭ для выработки электрической энергии в Таджикистане и через законодательных документов и различных стратегиий Правительства Республики Таджикистан подтвердении этого положения. Вместе с тем, для упрочения нормативов и правил строительства и эксплуатации МГЭС и других гидравлических сооружений в Таджикистане в соответствии с мировым опытом предложены рекомендации.

Ключевые слова: *развития, энергетика, комплексное исследование, экология, защита гидроэнергетических ресурсов, международное сотрудничства, национальное сотрудничества, ведомственные нормативы, межгосударственные соглашения, международные конвенции, возобновляемые источники энергии, энергия, МГЭС, электрическая энергия, национальные цели, стратегия, регулирование, основные законы, лицензирования, безопасность.*

Фаъолият дар соҳаи энергетикаи Тоҷикистон дар ҳама ҷиҳатҳои он (рушд ва амалкунии соҳаҳо, таҳқиқоти комплексии таъсири он ба экология ва ҳифзи сарватҳо, ҳамкориҳои байналмилалӣ) тибқи қонунгузории миллӣ, меъёрҳои идоравӣ, созишномаҳои байнидавлатӣ, инчунин конвенсияҳои байналмилалӣ муайян карда мешавад. Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон ба рушди манбаҳои барқароршавандаи энергия, аз ҷумла НБОХ, таваҷҷуҳи ҷиддӣ зоҳир менамояд. Истифодаи МБЭ барои истеҳсоли энергияи электрикӣ дар Тоҷикистон ҳамчун ҳадафи манфиатовари миллӣ эълон шудааст. Ин ҳолат тавассути ҳуҷҷатҳои қонунгузорӣ ва стратегии гуногуни Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон тасдиқ гардидааст. Аз ҷумла, танзими фаъолият дар бахши энергетикии Тоҷикистон тавассути Қонунҳои асосии зерин амалӣ мегардад:

-Конститутсияи Ҷумҳурии Тоҷикистон

-Кодекси оби Ҷумҳурии Тоҷикистон

-Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон “Дар бораи энергетика”

- Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон “Дар бораи энергиясарфакунӣ”

- Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон “Дар бораи сарватҳои зеризаминӣ”

- Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон “Дар бораи истифодаи манбаҳои барқароршавандаи энергия (МБЭ)”.

Инчунин ҳуҷҷатҳои асосии барномавии ба танзими фаъолият дар соҳаи энергетика мусоидаткунанда инҳоанд:

- Консепсия оид ба истифодаи рационалӣ ва ҳифзи сарватҳои обии Ҷумҳурии Тоҷикистон

- Консепсия оид ба рушди соҳаҳои комплекси сӯзишворӣ-энергетикии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар давраи солҳои 2003-2015

- Барномаи рушди иқтисодии Ҷумҳурии Тоҷикистон то соли 2015

- “Барномаи ҳамаҷонибаи мақсаднок барои истифодаи ҳамаҷояи истифодаи МБЭ, чун энергияи дарёҳои хурд, офтоб, бод, биомасса ва энергияи геотермалӣ” (Бо қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон 02 феврали соли 2007, №41 тасдиқ шудааст);

- Барномаи дарозмуҳлати сохтмони НБОХ барои давраи солҳои 2009-2020 (Бо қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон 02 феврали соли 2009, №73 тасдиқ шудааст);

- “Барномаи миллии экологии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи солҳои 2009-2010 (Бо қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон 31 октябри соли 2009, №41 тасдиқ шудааст);

- Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон “Дар бораи истифодаи манбаҳои барқароршавандаи энергия (МБЭ)”, (соли 2010 қабул шудааст.)

Меъёрҳои муассисавии асосӣ дар соҳаи энергетика инҳоанд:

- Низомномаи литсензиякунонии фаъолият дар соҳаи энергетика
-Дастурамал оид ба истифодабарии объектҳои энергетикӣ(нерӯгоҳ ва шабакаҳо)
-Қоидаҳои истифодабарии техникии нерӯгоҳҳои барқӣ ва шабакаҳо
- Қоидаҳои истифодабарии техникии дастгоҳҳои электрикӣ
-Қоидаҳои истифодабарии объектҳои обӣ барои эҳтиёҷоти гидроэнергетика
-Дастурамал оид ба таъмини эътимоднокӣ ва бехатарии иншооти гидротехникӣ.

Созишномаҳои байнидавлатие, ки муносибатҳои Тоҷикистонро бо мамлакатҳои Осиёи Марказӣ дар соҳаи энергетика муайян месозанд, инҳоанд:
-Созишнома миёни Ҷумҳуриҳои Қазоқистон, Қирғизистон, Тоҷикистон ва Ӯзбекистон дар бораи истифодабарии сарватҳои обӣ-энергетикии силсилаи обанборҳои Норин-Сирдарё:
- Созишнома миёни Ҷумҳуриҳои Қазоқистон, Қирғизистон, Тоҷикистон, Туркманистон ва Ӯзбекистон дар бораи кори мувозии энергосистемаҳо.

Ковенсияҳои асосии байналмилалии ба манфиатҳои Тоҷикистон дахлдор дар соҳаи истифодабарии сарватҳои энергетикии дарёҳои фаромарзӣ инҳоанд:
-Конвенсия дар бораи ҳифз ва истифодабарии обравҳои фаромарзӣ ва кӯлҳои байналмилалӣ. Хелсинки, соли 1992;
-Конвенсия дар бораи ҳуқуқи истифодабарии навъҳои ғайрикиштигарди обравҳои байнимилалӣ. Ассамблеяи A/res/1/229, 1997;
-Конвенсияи чорчубавии СММ дар бораи тағйирёбии иқлим.

Дар ҳолати пайдо шудани баҳсҳо миёни давлатҳо, тибқи меъёрҳои байналмилалӣ, ҳаллу фасли онҳо, новобаста аз он, ки давлатҳо расман ба ин конвенсияҳо шомил шудаанд ё не, дар асоси талаботи Конвенсияҳои байналмилалӣ гузаронида мешавад.

Ҳуҷҷатҳои барномавии минтақавӣ дар соҳаи истифодабарии сарватҳои гидроэнергетикӣ, ки аз тарафи Комиссияи Иқтисодии Аврупо ва Комиссияи иқтисодию иҷтимоӣ барои мамлакатҳои Осиё ва уқёнуси Ороми СММ коркард шудаанд, инҳоанд:
-Консепсияи истифодабарии оқилона ва самараноки сарватҳои обӣ ва энергетикии Осиёи Марказӣ;
-Стратегияи ҳамкориҳои минтақавӣ дар соҳаи минтақавӣ ва самаранок истифодабарии сарватҳои обӣ ва энергетикии Осиёи Марказӣ.

Дар сатҳи минтақавӣ сохторҳои институтсионалии идоракунии энергетика инҳо ба шумор мераванд:
-Шӯрои энергетикии Осиёи Марказӣ-ШЭОМ;
-Маркази муттаҳидгардидаи танзимгарии Энергия (ММТ “Энергия”);
-Комиссияи байнидавлатии координатсионии хоҷагии об (КБКХО);
-Маркази илмӣ-иттиллоотии КБКХО (МИИ КБКХО);
-Иттиҳодиҳои ҳавзавии хоҷагии об (ИҲХО “Сирдарё” ва ИҲХО “Амударё”);
-Фонди байналмилалии наҷоти Арал (ФБНА) бо Кумитаи Иҷроия (КИ) ва филиалҳояш.

Барои бехатарии НБОХ на танҳо бақайдгирии оддии бехатарӣ, балки чораҳои фаъол барои таъмини он заруранд. Бехатарии иншооти техникиро ҳамчун сироятнопазирӣ ба хатарҳо баррасӣ кардан мумкин аст. Вале сироятнопазирӣ бояд тавассути механизмҳои махсуси муҳофизатӣ, ки на танҳо аз хатарҳо нигоҳ медоранд, балки фаъолона ба хатарҳо муқобилият карда, аз вай муҳофизат менамоянд ва инчунин амалҳои профилактикиро иҷро мекунанд, нигоҳ дошта шавад.

Чунин даррасӣ(подход) дар усулҳои лоиҳакашии иншооти муҳандисӣ ҷой дода шудаанд. Масалан, қирраи сарбандҳоро ҳамеша аз сатҳи обанбор баландтар пешбинӣ менамоянд, устувории дилхоҳ конструксияи сохтмонӣ нисбати сарбориҳои феълӣ ҳамеша бо захира таъмин мегардад, системаҳои энергетикӣ ҳамеша бо як қатор дастгоҳҳои худкори муҳофизатӣ-релеӣ, ҳавоӣ газӣ ва ғ. таъмин карда мешаванд. Ин гуна амалҳо бештар ҳангоми лоиҳакашӣ ва сохтмони иншооти гидротехникии НБОХ низ истифода мешаванд, агар маводҳои ибтидоӣ ба тарзи кофӣ эътимоднок бошанд. Ин масъала яке аз мушкилоти ҷиддии бехатарии НБОХ ба ҳисоб меравад. Масъалаи муҳими дуюм-ин бехатарии худи иншооти НБОХ ба шумор меравад. Ин ҷо мураккабӣ ба он алоқаманд аст, ки дар ҷумҳурӣ арзёбии ҷиддии эътимоднокӣ ва бехатарии иншооти НБОХ бояд ҳамаҷониба ва бо пуррагӣ гузаронида шавад, асбобҳои назоратӣ-ченкунӣ дар онҳо ҳатман насб карда шаванд ва таҳлили комплесӣ гузаронида шавад.

Дар натиҷаи мавҷуд будани камбудиҳои зикршуда дар объектҳои НБОХ алакай якчанд садамаҳо рух доданд:

-09 феврали соли 2019 дар НБОХ-и “Марзич” бинобар зиёд шудани маырои об ва воридшавии яхпораҳо ба қубури обгузари нерӯгоҳ агрегатҳо ба зарбаи механикӣ дучор шуда, аз фаъолият монданд;

-дар НБОХ “Ванҷ” ноҳияи Ванҷи ВМКБ ҳангоми гузаштани сел, дар натиҷаи шусташавии биефи поёнӣ иншооти обанбор пурра вайрон шуда буд;

-дар НБОХ “Оқсу” ноҳияи Мурғоби ВМКБ дар натиҷаи тамбагиҳои яхӣ вайроншавии ҳамаи элементҳои бетонии обанбор рух дода буд;

-дар НБОХ “Намангут” ноҳияи Ишкошими ВМКБ дар натиҷаи яхпартоии барвақтӣ қисмати чапи канали обдиҳанда бо дарозии 200 метр вайрон шуда, нерӯгоҳ ба муддати зиёда аз 3 моҳ корношоям гардида буд;

-дар натиҷаи сели пуркувват роҳи автомилгарди Душанбе-Хуҷанд бо дарозии 300 метр, инчунин қисмати рости соҳили канали дериватсионии силсилаи НБО Варзоб вайрон шуда буд.

Мисолҳои болоӣ барои пайдоиши ду масъала замина мегузоранд:

1. Гузаронидани таҳқиқи комплексии НБОХ мавҷудбуда бо арзёбии ҳолати техникии иншооти онҳо ва коркарди пешниҳодҳо барои баланд бардоштани эътимоднокӣ ва бехатарии онҳо.
2. Таҳлили кори НБОХ ва коркарди критерияҳои ҷузъӣ ва умумии эътимоднокӣ ва бехатарии онҳо.

Ҳангоми таҳқиқоти кори НБОХ бояд ҳамаи сабабҳо ва шартҳое, ки эътимоднокӣ ва бехатарии онҳоро таъмин менамоянд, ба инобат гирифта шаванд. Онҳо дар ҷадвали 2.8 оварда шудаанд.

Вазъияти имрӯзаи фаъолият ва бехатарии ҳамаи 17 НБОХ, ки дар тавозун ва хизматрасонии ШСХК “Барқи тоҷик” қарор доранд, дар ҷадвали 1 оварда шудаанд.

Бо инобати мансубияти идоравӣ ва шаклҳои гуногуни моликият, ҳалли самарабахши мушкилоти бехатарии НБОХ танҳо ҳангоми мавҷуд будани фазои ҳуқуқии муносиб имкон дорад. Дар ин вазъият на танҳо қонунҳо, балки базаи пуразиши меъёрию ҳуқуқӣ заруранд. Аз рӯи баъзе ченакҳо ин ба хусусияти раванди қонунгузорӣ дар мамлакатҳои мисли Тоҷикистон начандон калон алоқаманд мебошад.

Ҷадвали 1.

Таснифгар-классификатори арзёбии бехатарии НБОХ

№ т/т	Марҳалаҳои даврии ҳаётӣ	Омилҳои таъсиррасонӣ				
		Хатогию камбудиҳо дар сохтмон	Шартҳои ибтидой	Меъёру критерияҳо и лоиҳакашӣ	Таъсири вақт ва муҳлати хизмат	Таъсири худи иншоот
I.Таҳқиқоти муҳандисӣ						
1.1.	Шароитҳои табиӣ ва хоҷагидории ноҳия	+	+	+	+	+
1.2.	Гидрологияи дарё	+	+	+	-	-
1.3.	Ҳолати зилзиланокии ноҳия	+	-	+	-	+
II. АТЭ-асоснокунии техникию иқтисодӣ ва лоиҳаи корӣ						
2.1.	Меъёру қоидаҳо	-	-	+	-	-
2.2.	Қарордодҳои конструктивию ташаккулёбӣ	+	+	+	-	-
2.3.	Маводҳо ва технология	+	+	+	-	-
2.4.	Пешгӯиҳои ҳолати иншоот	+	+	+	+	+
III. Сохтмон						
3.1.	Ташаккулёбӣ ва конструксияи иншоот	+	+	+	-	-
3.2.	Мавод ва технология	+	+	+	-	-
3.3.	АНЧ-КИА	+	+	+	+	+
3.4	Рекултиватсия	+	+	+	+	+
IV. Истифодабарӣ						
4.1.	Мушоҳидакунии зоҳирӣ	+	+	+	+	+
4.2.	Таҳқиқот	+	-	-	+	-
4.3.	Реҷаҳои корҳо	+	+	+	+	+
+4.4	Идоракунӣ(меъёрҳо, кадрҳо, автоматика)	_	-	-	-	+

\+ омилҳои таъсирбахшанда

\- омилҳои таъсирнабахшанда

Дар онҳо, дар фарқият аз мамлакатҳои калони рушдёфта, қонунҳо ва меъёрҳои қонунгузорӣ мустақилона коркард намешаванд, балки аз дигар давлатҳо нусхабардорӣ карда мешаванд ва аз ҳама рӯйдоди хубтар, ба шароити маҳалл мутобиқ карда мешаванд. Дар онҳо қонун раванди танзими ҳуқуқиро ба охир намерасонад, балки, амалан, танҳо онро оғоз мекунад.

Дар ин ҳолат ба ҷонибдории қонун манфиатҳои ягон идорае, табақа ё гурӯҳҳо намеистад. Аз ҳамин сабаб қобилияти кории чунин қонунҳо кофӣ нест, мисли он, ки **"Қонун дар бораи бехатарии иншооти гидротехникӣ"**-и дар Тоҷикистон қабулгардида на ҳамаи масъалаҳоро ҳаллу фасл менамояд. Ба ғайри ин, санадҳои зерқонунии сатҳи гуногун: соҳавӣ, идоравӣ, объектӣ заруранд. Илова ба ин, низомнома дар бораи назорати соҳавии бехатарии иншооти гидротехникии НБО, ки дар замони собиқ ИҶШС амал мекард ва ҳар панҷ сол як маротиба гузаронидани таҳқиқоти комиссиониро пешбинӣ карда буд, имрӯз қувваи худро гум кардааст, вале Низомномаи нав қабул нагаштааст.

Инчунин, меъёрҳои ва қоидаҳои сохтмонӣ, ки дар асоси онҳо меъёри истифодабарии иншооти гидравликӣ дар Тоҷикистон коркард гардидааст, дар муддати зиёда аз 30 соли охир хеле куҳна шудаанд. Дар таҷрибаи ҷаҳонӣ ва Федератсияи Россия онҳо мунтазам таҳким дода мешаванд ва муҳим аст, ки ин амал дар Тоҷикистон ҳам иҷро шавад. Дар натиҷаи гуфтаҳои боло масъалаҳои зерин ошкор мегарданд:

-таҳлили меъёру қоидаҳои идораи кори гидроузелҳои калон ва коркарди пешниҳодҳо дар бораи мукаммалгардонии онҳо;

-дар амал азхудкунии меъёрҳои муосири лоиҳакашӣ, сохтмон ва истифодабарии иншооти гидротехникӣ. Баргузор намудани семинарҳои омӯзишӣ;

-такмил додани Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон “Дар бораи бехатарии иншооти гидротехникӣ”;

Табиист, ки ҳамаи ин заминаи меъёрию ҳуқуқӣ бояд барои ҳамаи объектҳои гидротехникӣ бе истисно, бо ҷудо кардани НБОХ ба гурӯҳи алоҳида, новобаста аз шакли моликият ва мансубияти идоравиашон, ягона бошад. Барои ин пеш аз ҳама номгӯйи чунин объектҳо ва хусусияти онҳоро бояд дошт. Аз ҳамин ҷо масъалаи инвентаризатсияи ҳамаи НБО-и хурд ва бунёди реестри НБОХ-и Тоҷикистон бармеояд.

Албатта барои ҳаллу фасли ин масъалаҳо худи ҷумҳурӣ таваҷҷуҳ дорад, вале, мутаасифона, ин масъалаҳоро мустақилона ҳал карда наметавонад. Ин ба на танҳо ба вазъи иқтисодӣ, балки инчунин ба кам будани мутахассисони ҳирфаӣ ва фазои суст рушдёфтаи иттиллоотӣ алоқаманд мебошад. Аз ҳамин сабаб дастгирии ташкилотҳои байналмилалӣ зарур аст. Нақши онҳо пеш аз ҳама дар иқдоми аввалини раванди баррас мушкилоти бехатарии НБОХ, таъмини дурусти пешниҳоди онҳо ва амалӣ намудани вазифаи миёнаравӣ, муҳим аст.

Адабиёт

1. Анкудинов А.А., Коротков В.В., Сараева Г.И. Малая гидроэнергетика – эффективное средство повышения энергетической и экологической безопасности регионов России // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5.
2. Аверьянов В.К., Карасевич А.М., Федяев А.В. Проблемы малой энергетики: современное состояние и перспективы развиятия. Том 1, 2.-М.: ИД “Страновое РЕВЮ”, 2008.-321 с.
3. Благородов В.Н. Проблемы и перспективы использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии // Энергетик. 1999. - № 10. - С. 16-19.
4. Аз Тафсири соҳавии № 14 ЕБРР-БАТР(Бонки Аврупоии таҷдид ва рушд) «Современное состояние и перспективы развития малой гидроэнергетики в странах СНГ»
5. Қонунҳо, санадҳои меъёрӣ, стратегия барномаҳои давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон
6. Конвенсияҳои байналмилалӣ.

Маълумот дар бораи муаллифон:

Ализода Аҳмадҷон Абдуқодир - мушовири ректори Донишкадаи энергетикии Тоҷикистон.

Зувайдуллозода Файзулло Зикир.- н.и.п. Муовини ректор оид ба таълим, идораи сифати таҳсилот ва мобилияти академӣ.

БЕЗОПАСНОСТЬ И КИБЕРЗАЩИТА В ЦИФРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ: АНАЛИЗ УЯЗВИМОСТЕЙ И МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ

Шарипов Х.Б.
Таджикский государственный университет права, бизнеса и политики

Цифровизация энергетических систем открывает новые возможности для эффективного управления и оптимизации процессов, однако сопряжена с увеличенным риском кибератак и уязвимостей. В данной статье рассматриваются вызовы и методы защиты цифровых энергетических систем. Основное внимание уделяется анализу уязвимостей и представлению современных подходов к обеспечению кибербезопасности в энергетической отрасли. Рассмотрены основные стратегии защиты, такие как управление угрозами, мониторинг безопасности, защита критической инфраструктуры и обеспечение конфиденциальности данных.

Эта статья представляет интерес для специалистов в области энергетики, кибербезопасности и информационных технологий, а также для руководителей и государственных органов, ответственных за обеспечение безопасности критической инфраструктуры.

Ключевые слова: *цифровая энергетика, кибербезопасность, киберзащита, безопасность информационных систем, защита критической инфраструктуры, энергоснабжение, стратегии безопасности, конфиденциальность данных.*

БЕХАТАРӢ ВА ҲИМОЯИ СИСТЕМАҲОИ ЭНЕРГЕТИКИИ РАҚАМӢ: ТАҲЛИЛИ ХАТАРҲО ВА УСУЛҲОИ ҲИМОЯ

Шарипов Ҳ.Б.
Донишгоҳи давлатии ҳуқуқ, бизнес ва сиёсати Тоҷикистон

Рақамикунонии системаҳои энергетикӣ имкониятҳои навро барои идоракунии самаранок ва оптимизатсияи равандҳо мекушояд, аммо бо афзоиши хатари ҳамлаҳои киберӣ ва осебпазирӣ алоқаманд аст. Ин мақола мушкилот ва усулҳои таъмини системаҳои энергетикии рақамиро баррасӣ мекунад. Таваҷҷӯҳ ба таҳлили осебпазирӣ ва пешниҳоди равишҳои муосир ба амнияти киберӣ дар соҳаи энергетика мебошад. Стратегияҳои асосии дифоъро, аз қабили идоракунии таҳдид, мониторинги амният, ҳифзи инфрасохтори муҳим ва махфияти маълумот фаро мегирад.

Ин мақола барои мутахассисони соҳаи энергетика, киберамният ва технологияҳои иттилоотӣ, инчунин менеҷерҳо ва муассисаҳои давлатӣ, ки барои таъмини амнияти инфрасохтори муҳим масъуланд, ҷолиб хоҳад буд.

Калидвожаҳо: *энергетикаи рақамӣ, киберамният, дифоъи киберӣ, амнияти системаҳои иттилоотӣ, ҳифзи инфрасохтори муҳим, таъмини энергетикӣ, стратегияҳои амниятӣ, махфияти маълумот.*

Цифровизация энергетических систем приводит к значительным изменениям в инфраструктуре энергетической отрасли, повышая эффективность и надежность производства, распределения и потребления энергии. Однако вместе с этим цифровые технологии также увеличивают уязвимость энергетических систем к кибератакам и другим киберугрозам. Введение цифровых технологий требует внимательного анализа рисков и разработки соответствующих стратегий защиты.

В данной статье мы рассмотрим вызовы и угрозы, с которыми сталкиваются цифровые энергетические системы, а также методы и подходы к обеспечению их безопасности и

киберзащите. Мы также рассмотрим современные тенденции в области кибербезопасности и представим практические рекомендации для защиты энергетической инфраструктуры.

Целью данной статьи является предоставление читателям полного понимания проблем безопасности и киберзащиты в цифровой энергетике, а также предложение практических рекомендаций по обеспечению безопасности и надежности энергоснабжения в условиях цифровой трансформации.

Угрозы и уязвимости в цифровой энергетике. Цифровизация энергетических систем привносит новые возможности, однако сопряжена с рядом угроз и уязвимостей, которые могут повлиять на безопасность и надежность энергоснабжения. Рассмотрим некоторые из основных угроз и уязвимостей в цифровой энергетике:

1. **Кибератаки на критическую инфраструктуру**. Злоумышленники могут направлять кибератаки на критическую инфраструктуру энергетических систем, такую как электростанции, подстанции и сетевые узлы. Это может привести к отключению энергоснабжения, серьезным нарушениям в работе систем и экономическим потерям. [1]
2. **Вредоносное программное обеспечение (малварь)**. Вредоносное программное обеспечение может быть использовано для атак на системы управления энергетическими сетями (SCADA) и другие компоненты цифровой инфраструктуры. Это может привести к нарушению нормального функционирования систем и потере контроля над процессами управления.
3. **Неавторизованный доступ и утечка данных**. Неавторизованные лица могут получить доступ к конфиденциальным данным о энергетических системах, таким как схемы распределения энергии и режимы работы оборудования. Это может привести к утечкам информации, а также к возможным нарушениям в работе системы.
4. **Отказы в оборудовании и программном обеспечении**. Неисправности в оборудовании и программном обеспечении могут привести к отказам в работе энергетических систем. Это может быть вызвано как намеренными кибератаками, так и случайными сбоями в работе оборудования.
5. **Социальная инженерия и фишинг**. Злоумышленники могут использовать методы социальной инженерии и фишинга для обмана сотрудников энергетических компаний и получения доступа к конфиденциальной информации или критическим системам.

Для борьбы с угрозами и уязвимостями в цифровой энергетике необходимы комплексные меры защиты, включая регулярное обновление систем, многоуровневую аутентификацию, шифрование данных, мониторинг безопасности и обучение сотрудников. Только такие меры могут обеспечить надежную защиту энергетической инфраструктуры от кибератак и других угроз.

Методы защиты и превентивные меры.

1. **Шифрование данных**. Применение криптографических методов для защиты конфиденциальности информации, передаваемой по сети энергетической инфраструктуры.
2. **Многоуровневая аутентификация.** Внедрение механизмов многоуровневой аутентификации для предотвращения несанкционированного доступа к критическим системам управления. [2]
3. **Системы обнаружения вторжений (IDS)**. Развертывание IDS для постоянного мониторинга сетевого трафика и обнаружения аномального поведения или потенциальных атак.

4. **Обучение персонала и осведомленность о безопасности**. Проведение регулярного обучения персонала по вопросам кибербезопасности и повышение их осведомленности о возможных угрозах и методах защиты.

5. **Регулярные аудиты безопасности**. Проведение регулярных аудитов безопасности для выявления уязвимостей и слабых мест в системах энергетической инфраструктуры.

6. **Резервное копирование данных**. Регулярное создание резервных копий данных для обеспечения их целостности и восстановления после кибератак или сбоев.

7. **Физическая безопасность объектов**. Обеспечение физической безопасности ключевых объектов энергетической инфраструктуры, таких как электростанции и подстанции, для предотвращения физических атак и вторжений.

8. **Разработка политики безопасности**. Создание и реализация стратегий и политик безопасности, включающих в себя правила доступа, управление рисками и инцидентами, а также санкции за нарушение правил безопасности.

9. **Обновление программного обеспечения и оборудования**. Регулярное обновление и патчинг программного обеспечения и оборудования для устранения уязвимостей и обеспечения безопасности. [3]

10. **Создание резервных центров управления**. Развертывание резервных центров управления для непрерывного функционирования энергетических систем в случае кибератак или чрезвычайных ситуаций.

11. Применение этих методов защиты и превентивных мер поможет снизить риски кибератак и обеспечить надежность и безопасность работы цифровой энергетики.

Тенденции и перспективы развития киберзащиты в цифровой энергетике. Цифровая энергетика становится все более важной частью современного мира, и защита ее от киберугроз является ключевым приоритетом для обеспечения надежной работы энергетических систем. Рассмотрим некоторые тенденции и перспективы развития киберзащиты в цифровой энергетике:

1. **Интеграция и совершенствование систем мониторинга и обнаружения угроз**. Развитие более интеллектуальных и адаптивных систем мониторинга и обнаружения угроз, способных быстро реагировать на новые виды атак и аномалий в сети.

2. **Применение искусственного интеллекта и машинного обучения.** Внедрение методов искусственного интеллекта и машинного обучения для анализа сетевого трафика, выявления аномалий и автоматического реагирования на угрозы безопасности. [4]

3. **Развитие технологий квантовой криптографии**. Использование технологий квантовой криптографии для создания непреодолимых защитных механизмов, обеспечивающих конфиденциальность и целостность данных в цифровой энергетике.

4. **Создание стандартов и регулирование безопасности**. Разработка общепринятых стандартов и нормативов безопасности для цифровой энергетики, а также усиление регулирования и нормативного контроля в этой области.

5. **Совершенствование методов аутентификации и управления доступом**. Внедрение более надежных методов аутентификации, таких как биометрическая идентификация, и усовершенствование систем управления доступом для предотвращения несанкционированного доступа к критическим системам.

6. **Укрепление физической безопасности**. Разработка и внедрение физических мер безопасности, таких как видеонаблюдение, барьеры и биометрические системы контроля доступа, для защиты объектов цифровой энергетики от физических атак.

7. **Развитие облачных решений с повышенной безопасностью**. Создание облачных решений с усиленной защитой данных и управлением доступом для обеспечения безопасного хранения и обработки информации в цифровой энергетике. [5]

8. **Интеграция кибербезопасности в разработку и эксплуатацию систем**. Внедрение принципов кибербезопасности на всех этапах жизненного цикла систем энергетики, начиная с проектирования и заканчивая эксплуатацией и обновлением.

Эти тенденции и перспективы показывают, что развитие киберзащиты в цифровой энергетике находится на стадии постоянного совершенствования, чтобы обеспечить надежную защиту энергетической инфраструктуры от соврем

В заключение, кибербезопасность в цифровой энергетике играет решающую роль в обеспечении надежной и безопасной работы энергетической инфраструктуры. С увеличением использования умных сетей и распределенных систем увеличивается и риск кибератак и угроз безопасности. Однако, с развитием технологий и методов защиты, появляются новые возможности для предотвращения и противодействия киберугрозам.

Внедрение современных методов киберзащиты, таких как шифрование данных, многоуровневая аутентификация, использование искусственного интеллекта и машинного обучения, а также обучение персонала, является необходимым шагом для обеспечения безопасности цифровой энергетики.

Также важно подчеркнуть необходимость постоянного совершенствования стандартов безопасности, разработки новых технологий и интеграции кибербезопасности на всех этапах разработки, эксплуатации и обслуживания энергетических систем.

Современные тенденции и перспективы развития кибербезопасности в цифровой энергетике указывают на необходимость постоянного внимания к этой проблеме и постоянного совершенствования методов и технологий защиты. Только таким образом можно обеспечить надежную работу энергетической инфраструктуры и защитить ее от возможных киберугроз в будущем.

Лиература:

1. Smith, J., & Jones, A. (2020). "Cybersecurity Challenges in Digital Energy Systems." Energy Security Journal, 12(3), 45-62.
2. Brown, R., & Garcia, M. (2019). "Securing Smart Grid Infrastructure: A Comprehensive Analysis." Journal of Energy Technology, 8(2), 87-104.
3. Patel, S., & Gupta, R. (2018). "Cyber Threats and Vulnerabilities in Modern Power Systems." International Journal of Cybersecurity Research, 5(1), 23-38.
4. Kim, H., & Lee, S. (2017). "Cybersecurity Measures for Critical Energy Infrastructure Protection." Energy Policy Review, 15(4), 112-128.
5. Chang, L., & Wang, Y. (2016). "Cybersecurity Risks in Energy Sector: A Global Perspective." Journal of Cybersecurity Studies, 3(2), 75-91.
6. Martinez, E., & Rodriguez, J. (2015). "Challenges and Solutions in Cybersecurity for Smart Grids." International Journal of Smart Grid Technology, 7(3), 132-148.
7. Gupta, P., & Sharma, V. (2014). "Cybersecurity Frameworks for Power System Protection." Power Engineering Review, 11(1), 54-67.
8. Yang, C., & Zhang, Q. (2013). "Cyber Attacks on Energy Infrastructure: Trends and Countermeasures." Energy Security Review, 9(4), 23-38.

9. Liu, X., & Wang, Z. (2012). "Assessment of Cybersecurity Risks in Digital Energy Networks." Journal of Energy Engineering, 6(2), 89-104.
10. Patel, D., & Kumar, A. (2011). "Cybersecurity Strategies for Protecting Energy Sector Infrastructure." International Journal of Critical Infrastructure Protection, 4(3), 187-202.

Сведения об авторе:

Шарипов Хотам Бекназарович - ассистент кафедры информационно-коммуникационных технологий и программирования Таджикский государственный университет права, бизнеса и политики, Тел.:(+992)92-809-89-99, e-mail:hotambeksharipov@mail.ru

ОЦЕНКА ВЕТРОВЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ВЕТРЯНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Махсумов И.Б., Рахимов З.С., Шарипов Н.Б.
Институт энергетики Таджикистана

В данной работе обсуждается методология оценки ветровых ресурсов, таких как: скорость ветра, направление ветра, интенсивность турбулентности и т. д. для ветроэнергетических проектов, требующих уровня детализации и точности в отношении пространственных и временных изменений ветра и турбулентного климата, превышающего уровень необходимо для достижения других целей. В статье также дается подробный обзор текущего состояния оценки ветровых ресурсов и рассматривается ближайшее будущее с точки зрения развития методов моделирования и измерений.

Ключевые слова: *ветровой ресурс, измерения, оценка, моделирование, климат.*

АРЗИШИ ЗАХИРАҲОИ ШАМОЛӢ БАРОИ РУШДИ НЕРӮГОҲҲОИ ШАМОЛӢ

Махсумов И.Б., Раҳимов З.С., Шарипов Н.Б.
Донишкадаи энергетикии Тоҷикистон

Дар ин мақола методологияи арзёбии захираҳои шамол, аз қабили: суръати шамол, самти шамол, шиддатнокии нооромӣ ва ғайра барои лоиҳаҳои энергетикаи шамолӣ, ки сатҳи тафсилот ва дақиқро дар бораи тағирёбии фазоӣ ва муваққатии шамол ва иқлими ноором аз сатҳи зарурӣ барои ноил шудан ба он талаб мекунанд, баррасӣ карда мешавад. Дар мақола инчунин шарҳи муфассали вазъи кунунии арзёбии захираҳои шамол оварда шудааст ва ояндаи наздикро дар робита ба рушди усулҳои моделсозӣ ва андозагирӣ баррасӣ карда мешавад.

Калидвожаҳо: *захираи шамол, андозагирӣ, арзёбӣ, моделсозӣ, иқлим.*

Введение

Процесс определения перспективных мест для развития ветроэнергетики зависит не только от величины ветроэнергетического ресурса, но и от других факторов, таких как близость к электрической сети. Оценки воздействия на окружающую среду и/или ограничения при планировании часто приводят к тому, что ветряные турбины на ветряных электростанциях или даже целые ветряные электростанции модифицируются, перемещаются или даже отвергаются на этапе планирования. Тем не менее, здесь мы сосредоточимся исключительно на метеорологических параметрах, которые определяют ветровые ресурсы, и рассмотрим механизмы, с помощью которых можно провести надежную оценку ветровых ресурсов. Далее мы обсудим метеорологические факторы, определяющие фактическое производство

электроэнергии на объекте, и кратко сформулируем методы, используемые для прогнозирования производства электроэнергии [1]. На рис. 1 приставлена ветровая электростанция.

Оценка ветрового климата

Ветровой климат конкретного места является функцией процессов во многих временных и пространственных масштабах, [2] а изменчивость ветра и турбулентности в масштабах от десятилетий до секунд влияет на общую экономику желательность участка с точки зрения ветроэнергетики.



Рисунок 1. Ветровая электростанция

Оценка ветрового климата в региональном масштабе может быть проведена с использованием различных источников данных и методов, которые не обязательно имеют достаточную точность, чтобы представлять собой «пригодный для банковского использования» ветровой ресурс, но, скорее всего, позволят выявить области, заслуживающие дальнейшего исследования. Точная скорость ветра и плотность энергии, необходимые для обеспечения экономичности разработки, варьируются в зависимости, среди прочего, от типа существующего механизма поддержки, а также от того, необходимо ли расширение электросети до объекта и будет ли оно установлено оператором передачи или должно ли это быть частью развития ветроэнергетики. Это означает, что ветровой климат часто выражается в терминах классов скорости ветра, чтобы пользователи могли делать свои собственные суждения о том, определяют ли имеющиеся ветровые ресурсы территорию или участок как заслуживающий изучения. Оценки ветрового климата проводились для некоторых стран/регионов правительственными или другими агентствами (например, национальными метеорологическими службами или департаментами энергетики) с использованием различных подходов и источников данных, включая:

1. Анализ продуктов реанализа. Проекты реанализа собирают данные из ряда источников, качество которых контролируется и усваивается с помощью согласованной системы моделирования данных (моделей). Таким образом, эти продукты реанализа представляют собой гибрид ассимилированных наблюдений и «фоновой» информации, используемой для обеспечения полного представления атмосферы, полученного на основе краткосрочного прогноза, инициированного на основе самого последнего предыдущего анализа. Таким образом, продукты реанализа представляют собой четырехмерные, гомогенизированные и систематические наборы данных [3-5].

2. Данные о градиенте давления. Оценка скорости геострофического ветра (т.е. скорости ветра, которая была бы достигнута при отсутствии эффектов трения и кривизны изобар) может быть получена на основе данных о среднем давлении на уровне моря. Этот

метод оказался особенно полезным в контексте реконструкции долговременных рядов с целью изучения изменчивости климата, но, естественно, не отражает фактический ветровой климат в конкретном месте. Градиенты давления также использовались для оценки экстремальных скоростей ветра [6,7].

3. Мезомасштабное моделирование. Численные и аналитические14 модели применялись для картирования ветрового климата и ветроэнергетических ресурсов с различным пространственным разрешением для региональных, национальных и континентальных территорий. Более подробно эта исследовательская деятельность описана ниже.

От ветрового климата к ветровым ресурсам

Следовательно, неопределенности в измеренной скорости ветра увеличиваются по сравнению с неопределенностями в плотности энергии и являются одной из причин необходимости проведения конкретных измерений на месте. Как описано выше, измерения ветра, выполненные для других целей, могут существовать, но они редко будут достаточного качества. провести точную оценку энергии ветра. Точно определить среднюю скорость ветра на высоте ступицы ни в коем случае недостаточно. Поскольку выходная мощность сильно зависит от скорости ветра через кривую мощности турбины, а плотность энергии определяется верхними перцентилями распределения вероятности скорости ветра, необходимо охарактеризовать все распределение скорости ветра. На рисунок 2 приведена данные по мировым ветроэнергетическим установкам за 2001-2021 годах в виде графика.

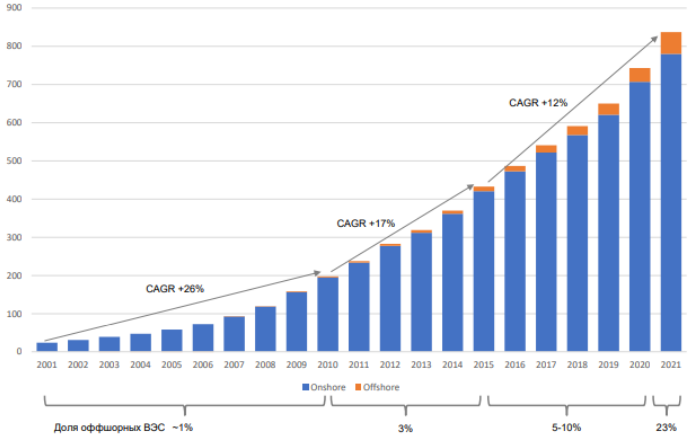


Рисунок 2. Общий объем мощностей ВЭС в мире, 2001-2021 гг., ГВт

Особые соображения для морских ветряных электростанций

Морские районы обычно характеризуются большей устойчивостью скорости ветра в энергопроизводящих классах и меньшей частотой штилей. По этим и другим причинам, из общих 180 ГВт ветроэнергетических мощностей, которые будут установлены в Европейском Союзе к 2020 году, ожидается, что 20-40 ГВт будут расположены на море [8]. Большинство вопросов, описанных в этой главе, актуальны как для наземных, так и для морских разработок. Однако существуют некоторые существенные различия между оценкой ветровых ресурсов на суше и на море, в том числе:

- Сложность и стоимость проведения точных измерений для оценки ветровых ресурсов в морской среде. Хотя это может быть частично компенсировано доступностью данных дистанционного зондирования, морская среда представляет собой серьезную проблему с точки зрения установки и эксплуатации платформ измерения на месте [9].
- Большинство морских ветроэнергетических проектов все еще находятся в пределах 50 км от побережья и, таким образом, на них влияет наличие земельных участков из-за эффектов прибрежной топографии или изменений температуры, влажности или

шероховатости поверхности при движении воздуха через береговую линию [10].

- В отличие от суши, водные поверхности имеют меньшую шероховатость, и, хотя она варьируется в зависимости от скорости ветра, в целом сдвиг ветра и турбулентность на море значительно ниже. Это имеет серьезные последствия для распространения следов ветряных турбин [11].

Ветроэнергетические системы

Изменение климата может изменить географическое распределение и/или межгодовую и внутригодовую изменчивость ветровых ресурсов или изменить другие аспекты внешних условий развития ветра. В этой области было проведено лишь очень ограниченное исследование, и для определения возможных изменений изменчивости в различных временных масштабах, безусловно, необходимы дополнительные исследования. Разрабатываются инструменты, позволяющие оценивать вероятные изменения ветровых ресурсов и экстремальных явлений в контексте различных климатических воздействий, и хотя эта область находится в зачаточном состоянии, эти инструменты становятся все более умелыми и могут использоваться для определения вероятного будущего климата. Влияние изменений на ветроэнергетическую отрасль. Все эти усилия должны гарантировать, что, даже когда требования к оценке ветровых ресурсов станут более строгими, точность прогнозов ветровых ресурсов будет продолжать улучшаться [12, 13].

Заключение

Ветроэнергетика является одним из основных видов альтернативной энергетики наряду с солнечной и другими видами возобновляемых источников энергии. Этот вид энергетики развивается из года в год и вводятся дополнительные мощности в энергосистемы стран, развивающих ветроэнергетику. Для проектирования и строительства ветряных электростанций сначала необходимо оценить потенциал этого ресурса, о котором речь идет в этой статье. В статье также затрагивается глобальная проблема изменения климата, которая также влияет на потенциал ветроэнергетики и развитие ветроэнергетической отрасли в целом. Мощность установленных на суше ВЭУ в 2022 году составила 68816 МВт, а морские (офшорные) ветроустановки приросли на 8771 МВт (11% от суммарного годового ввода мощностей). В пятерку крупнейших мировых рынков новых установок в 2022 году вошли Китай, США, Бразилия, Германия и Швеция. Доля этих стран в прошлом году составила 71% от мирового объема.

С точки зрения суммарных мощностей по состоянию на конец 2022 года лидирующая группа сохранилась без изменений. На Китай, США, Германию, Индию и Испанию вместе приходится 72% общей установленной мощности ветроэнергетики в мире, которая превысила 906 тыс. МВт (почти 27% от всех эксплуатируемых в мире возобновляемых источников энергии).

Литература

1. Offshore wind power facts. [Электронный ресурс]. URL: https://cleanpower.org/facts/offshore-wind/ (дата обращения: 21.03.2024).
2. Petersen E, L Mortensen, L Landberg, J Hojstrup and H Frank, Wind power meteorology. Part I: climate and turbulence. Wind Energy, 1998. 1, 2–22.
3. Kalnay E, M Kanamitsu, R Kistler, W Collins, D Deaven, L Gandin et al., The NCEP/ NCAR 40-year reanalysis project. Bulletin of the American Meteorological Society, 1996. 77, 437–77.
4. Halpern D, A Hollingsworth and F Wentz, ECMWF and SSM/I global surface wind speeds. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, 1994. 11(3), 779–88.
5. Uppala S M, P W Kallberg, A J Simmons, U Andrae, V da Costa Bechtold, M Fiorino et al.,

The ERA-40 re-analysis. Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 2005. 131, 2961–3012.
6. Pryor S C, R J Barthelmie, D T Young, E S Takle, R W Arritt, D Flory, W J Gutowski Jr, A Nunes and J Road, Wind speed trends over the contiguous USA. Journal of Geophysical Research – Atmospheres, 2009. 114, D14105, doi: 10.1029/2008JD011416.
7. Mesinger F, G DiMego, E Kalnay, K Mitchell, P C Shafran, W Ebisuzaki et al., North American regional reanalysis. Bulletin of the American Meteorological Society, 2006. 87(3), 343–60.
8. Benjamin S G and P A Miller, An alternative sea level pressure reduction and a statistical comparison of geostrophic wind estimated with observed surface winds. Monthly Weather Review, 1990. 118(10), 2099–116.
9. Barthelmie R. J., Pryor S. C. Meteorology and wind resource assessment for wind farm development //Wind Energy Systems. – Woodhead Publishing, 2011. – С. 3-e28.
10. Pinson P, H Madsen, H Nielsen, G Papaefthymiou and B Klöckl, From probabilistic forecasts to statistical scenarios of short-term wind power production. Wind Energy, 2009. 12(1), 51–62.
11. Pinson P and H Madsen, Ensemble-based probabilistic forecasting at Horns Rev. Wind Energy, 2009. 12(2), 137–55.
12. Kusiak A, H Zheng and Z Song, Wind farm power prediction: a data-mining approach. Wind Energy, 2009. 12(3), 275–93.

Сведения об авторах:

Махсумов Илхом Бурхонович – кандидат технических наук, заведующий кафедрой альтернативных источников энергии Института энергетики Таджикистана, E-mail: messi.ilhom@gmail.com

Рахимов Зафар Саидалиевич – кандидат экономических наук, ст. преподаватель кафедры альтернативных источников энергии Института энергетики Таджикистана, E-mail: zafar.430105@mail.ru

Шарипов Нурмухаммад Бободжонович – кандидат технических наук, заведующий кафедрой электрические сети и системы Института энергетики Таджикистана

ТАҲЛИЛИ УСУЛИ ҲИСОБИ УСТУВОРИИ СИСТЕМАИ ЭНЕРГЕТИКӢ

Ҷаборов М. К., Қаюмов А. Ғ., Саидбеков З. Ҳ., Нуралиев Ф.Ҳ.
Донишкадаи энергетикии Тоҷикистон

Таъмини устувории кори неругоҳҳои баркӣ ва системаи энергетикӣ дар умум яке аз вазифаҳои муҳим дар соҳаи энергетика ба ҳисоб меравад. Сабаби ноустувории неругоҳҳои баркӣ метавонад суръати нокифояи танзимкунии автоматии ҷараёни ангезиш ҳангоми майлкунии шиддат, масалан, ҳангоми расиши кӯтоҳ, ҳангоми якбора зиёд ё кам шудани бор, ҳангоми хомӯшшавии яке аз хатҳои параллелӣ бошад, ки ба пастшавии шиддат дар система ва басомади генератор оварда мерасонад. Аз ҳамин хотир усулҳо ва ҳисобу таҳлили устувории неругоҳҳои системаи энергетикӣ бояд ҳаматарафа таҳқиқ карда шавад.

Дар ин кор методологияи мавҷудаи ҳисобкунии устувории системаи энергетикӣ зери шубҳа қарор дода шудааст. Мутобиқ набудани формулае, ки барои таҳлили устувории системаи энергетикӣ истифода мешавад, исбот шудааст.

Калидвожа: *устувории системаи энергетикӣ, диаграммаи векторӣ, тавоноии турбина ва генератор, реҷаи асинхронӣ, автоматика.*

АНАЛИЗ МЕТОДИКА РАСЧЕТА УСТОЙЧИВОСТИ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ

Джаборов М. К., Каюмов А. Г., Саидбеков З. Х., Нуралиев Ф.Х.
Институт энергетики Таджикистан

Обеспечение устойчивости электростанций и энергосистемы в целом является одной из важнейших задач в области энергетики. Причиной неустойчивости генератора может быть недостаточная скорость автоматического регулирования тока возбуждения при отклонениях напряжения, например, при коротких замыканиях, при резких увеличениях или уменьшениях нагрузки, при отключении одной из параллельных линий, при которых могут быть снижения напряжения в системе и частоты генератора. По этой причине методы расчета и анализа устойчивости энергосистем должны быть тщательно исследованы.

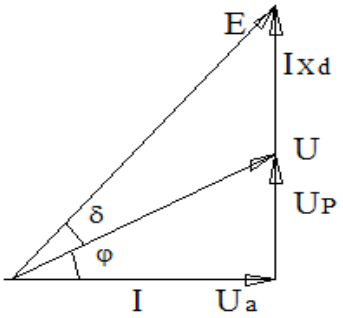
Подвергается сомнению существующая методика расчётов устойчивости энергосистемы. Доказывается несостоятельность применяемой формулы для анализа устойчивости энергосистемы.

Ключевые слова: *устойчивость энергосистемы, векторная диаграмма, мощность турбины и генератора, асинхронный режим, автоматизация.*

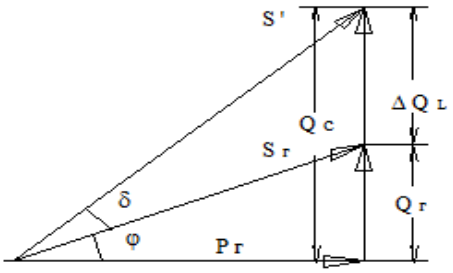
Зери мафҳуми устувории кори системаи электроэнергетикӣ қобилияти нигоҳ доштани кори қисмҳо ва элементҳои он ҳангоми ошӯбҳои гуногун фаҳмида мешавад.

Ба назари мо дар баёни назарияи устуворӣ якчанд баназарнагириҳо ва тахминҳои хато вуҷуд дорад.

Барои ҳисоби устувории системаи электроэнергетикӣ ифодае истифода шуд, ки аз диаграммаи вектории шиддати генераторӣ гирифта шудааст [1].



Расми 1. Диаграммаи вектории шиддати генератор

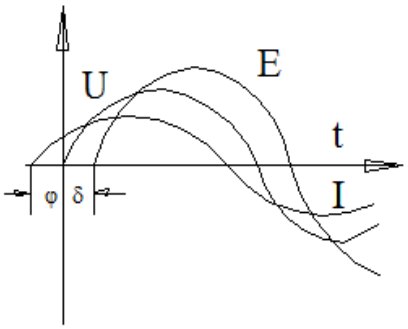


Расми 2. Диаграммаи вектории тавоноии генератор

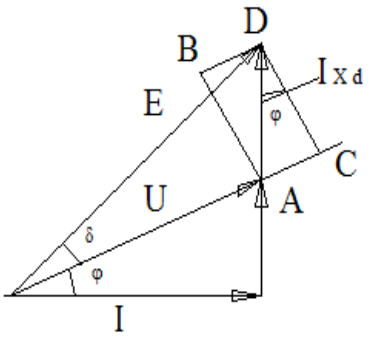
Дар диаграммаи вектории шиддати генератор (расми 1), шиддат дар баромадҳо U, афтиши шиддат дар муқовимати индуктивӣ Ix_d, ташкилдиҳандаи реактивии шиддат дар баромадҳо U_P, фаъол - U_A, E - суммаи геометрии шиддат дар баромадҳо ва афтиши шиддат дар дохили генератор, ки ин ҚЭҲ – и генератор мебошад. Кунҷи φ - ҳеҷиши векторҳо байни шиддати фаъол ва пурра дар баромадҳо, δ - кунҷи байни шиддат U ва ҚЭҲ E.

Диаграммаи вектории шиддат ба диаграммаи тавоноӣ мувофиқат мекунад (расми 2), ки дар он: $S_Г$ - тавоноии пурраи аз генератор додашуда, $P_Г$ ва $Q_Г$ - тавоноии фаъол ва

ғайрифаъоли он, ΔQ_L - тавоноии ғайрифаъоле, ки худи генератор истеъмол мекунад, $S'_Г$ - суммаи тавоноии пурраи аз генератор додашуда ва тавоноии ғайрифаъоле, ки аз ҷониби он истифода мешавад. Афтиши шиддат ва талафоти тавоноӣ дар муқовимати фаъоли генератор ба назар гирифта намешавад. Тавоноии ғайрифаъоле, ки генератор ҳосил мекунад, ғунҷоишӣ аст, ки як қисми он барои ҷуброни индуктивияти генератор - ΔQ_L ва қисми дигараш $Q_Г$ ба шабака меравад.



Расми 3. Диаграммаи вектории вақт оиди кунҷҳои ғеҷиш φ ва δ



Расми 4. Диаграммаи векторӣ оиди бузургиҳои генератор

Дар диаграммаи векторӣ, кунҷҳои φ ва δ - кунҷҳи ғеҷиши байни векторҳои шиддат (тавоноӣ) мебошад ва дар ҳолати доимии таносуби тавоноиҳо, тағйир намеёбад. Дар расми 3 кунҷҳои ғеҷиш φ ва δ дар диаграммаи вақт нишон дода шудааст. Дар генераторҳо, ҳангоми параметрҳои номиналӣ, кунҷи φ дар ҳудуди $25-37^0$ ва кунҷи φ дар ҳудуди $25-40^0$ қарор дорад.

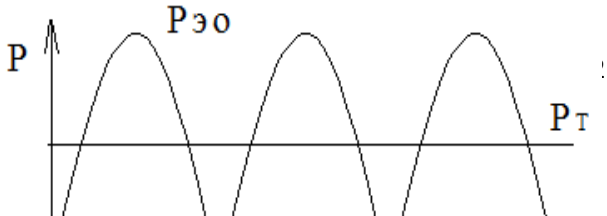
Аз диаграммаи вектории шиддати (тавоноии) генератор метавон нисбиятҳои гуногунро байни параметрҳо пайдо кунем. Таносуби байни тавоноии фаъол, шиддати генератор, ҚЭҲ Е ва муқовимати индуктивии генератор аз рӯи [1] чунин ёфта шудааст (расми 4):

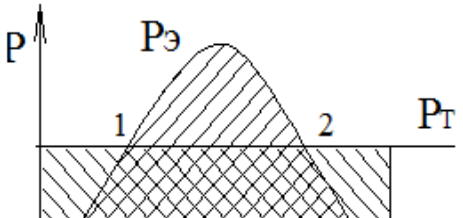
$$CD = AB = \mathrm{E}\sin\delta = Ix_d\cos\varphi \qquad (1)$$

Паҳлуҳои чап ва рости муодиларо ба U/xd зарб зада, ҳосил мекунем:

$$\mathrm{P}=\mathrm{EU}*\sin\delta\ /x_d \qquad (2)$$

Ин формуларо барои таҳлили устувории кори генератор, неругоҳҳои электрикӣ ва ҳатто барои хатҳои интиқоли барқ беасос истифода мебаранд. Чунин шуморида мешавад, ки «дар ҳолати доимии ҚЭҲ Е ва шиддат U, тағйирёбии тавоноии интиқолшаванда Р танҳо бо тағйирёбии мувофиқи кунҷ δ вобаста мебошад» [1]. Инчунин гуфта мешавад, ки «бузургии муайянкунандаи бевоситаи қимати тавоноии фаъоле, ки генератор ба қабулкунанда медиҳад, кунҷ δ аст» ва чунин мешуморанд, ки мувофиқи муодилаи (2) вобастагии тавоноӣ аз кунҷи δ характери синусоидалӣ дорад. Тавоноии ҳар як фазаи генератор аз рӯи синусоида вобаста ба кунҷи гардиши ротор (дар вақт) иваз мешавад, аммо на аз кунҷи δ дар диаграммаи шиддати генератор.





Хатогии асосӣ дар он аст, ки формулаи (2), ки аз диаграммаи шиддати генератор бо истифода аз кунҷи тригонометрӣ гирифта шудааст ва ин кунҷ бо мурури вақт тағйир намеёбад, барои таҳлили устувории генератор комилан беасос истифода мешавад, ки ин кунҷ ҳамон кунҷи гардиши ротор аст ва бо мурури вақт тағйир меёбад. Кунҷи φ дар диаграммаи шиддат (ё ин ки тавоноӣ), ба монанди кунҷи φ ҳангоми тавоноиҳои муайян, доимӣ буда, ҳамон кунҷи тригонометрӣ мебошад.

Тавоноии генератори якфаза вобаста ба кунҷи фазоӣ (вақтӣ) характери синусоидалӣ дорад ва мувофиқи қонунҳои электротехникӣ тағйирёбии тавоноӣ дар воҳиди вақт дар шакли ниммавҷҳои мусбат тасвир шудааст (расми 5).

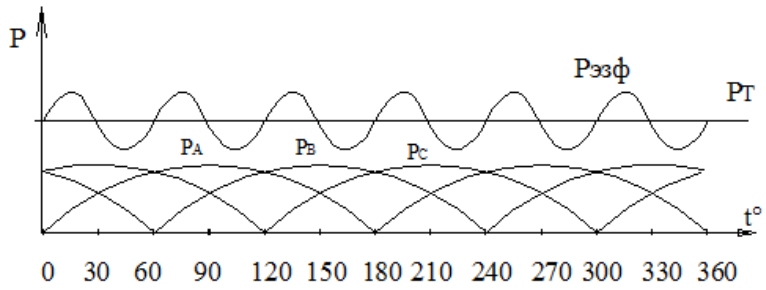
Тавоноии турбинаро бо синусоиди тағйирёбии тавоноии генератори якфаза муқоиса кардан мумкин аст. Нуқтаи буриши каҷхатаи тағйирёбии тавоноии генератор бо тавоноии турбина бояд ҳамеша муайян карда шавад. Бе назардошти зариби кори фоиданок, тавоноии турбина бояд ба қимати амалкунандаи тавоноии генератор баробар бошад:

$$P_T \approx P_{Э \cdot АМАЛ} = P_{Э,МАХ} / \sqrt{2} \qquad (3)$$

Кунҷҳое, ки дар онҳо, синусоиди тавоноии электрикии генератор $P_э$ бо тавоноии турбина $P_т$ бурида мешавад (расми 6), бояд ҳама вақт ба 45^0 ва 135^0, баробар бошад, дар ҳамин ҳол, энергияи турбина ва генератор баробар хоҳад шуд $A_э = A_т$.

Ҳангоми баҳодиҳии устуворӣ бо истифода аз формулаи (2) ба назар гирифта мешавад, ки нуқтаи буриши якум (нуқтаи 1 дар расми 6) ба реҷаи кори генератор мувофиқат мекунад, ки дар он лаҳзаи даврзананда ва боздоранда баробаранд ва чунин ҳисоб карда мешавад, ки ин нуқтаи буриш метавонад ба ин ё он самт ҳаракат кунад ва ин кунҷ метавонад ба 90 дараҷа ё бештар аз он расад. Ин боз як хатои дигар аст. Нуқтаи буриши 1 аз рӯи шарти баробарии энергияҳо дар як давра бояд ҳама вақт ба кунҷи 45^0 мувофиқат кунад. Барои генератори якфаза ҳангоми тағйирёбии тавоноии электрикӣ ё механикӣ нуқтаҳои буриш то муқаррар шудани ҳолати мувозинатӣ байни онҳо, ба ин ё он самт ҷой иваз мекунанд, баъдан кунҷҳои буриш ба қимати аввалаи худ 45^0 барқарор мешавад.

Барои таҳлили устуворӣ генератори сефаза як синусоиди аз рӯи формулаи (2) гирифташударо бо тавоноии доимии турбина муқоиса мекунанд. Ин хатои навбатӣ аст.



Расми 7. Тавсифномаи тавоной

Муоинакунии тағйирёбии тавоноии генератори сефаза дар шакли як синусоид мувофиқи формулаи (2) ба тасвири воқеӣ мухолиф аст. Дар асл, тавоноии ҳар як фаза бо мурури вақт аз рӯи синусоида ба 120^0 тағйир меёбад. Азбаски нимдавраи манфӣ низ ҳамчун мусбат қабул карда мешавад, пас тавоноии ҳар як фаза бо кунҷи ғеҷиши 60^0 нисбат ба ҳамдигар тағйир меёбад (расми 7). Мувофиқи расми 7 хати рости $P_т$ (тавоноии турбина) дар давоми як гардиши ротор 12 маротиба аз тавоноии умумии қимати яклаҳзаинаи тавоноии ҳар се фаз ($P_{э3ф}$) мегузарад. Суммаи векторҳои тавоноии 3 фаз ё ин ки бори наварди турбина 60^0 даврӣ тағйир меёбад ва қувваи механикӣ ба турбина дар як вақт суммаи яклаҳзаинаи қимати тавоноии ҳар се фаз таъсир мерасонад.

Дар генератори сефаза тавоноии амалкунанда баробар аст ба

$$P_{АМАЛ} = \sqrt{3} IU \cos\phi \qquad (4)$$

Мувофиқи расми 7 суммаи қимати яклаҳзаинаи тавоноии 3 фаза байни қиматҳои 1,732 ва 2 тағйир меёбад; қимати миёна ба 1,866 баробар аст, пас таносуби тавоноии турбина ва генератори сефаза баробар аст ба

$$P_T = 1,866 \cdot P_{Э,АМАЛ} \qquad (5)$$

Ҳамин тариқ, дар генератори сефаза тавоноии турбина қариб ду маротиба ба қимати дукаратаи тавоноии амалкунандаи як фаза баробар аст.

Сабаби ноустувории генератор метавонад суръати нокифояи танзимкунии автоматии ҷараёни ангезиш ҳангоми майлкунии шиддат, масалан, ҳангоми расиши кӯтоҳ, ҳангоми якбора зиёд ё кам шудани бор, ҳангоми хомӯшшавии яке аз хатҳои параллелӣ бошад, ки ба пастшавии шиддат дар система ва басомади генератор оварда мерасонад.

Ҳангоми афтиши бор, баръакс, баландшавии шиддат дар система ва зиёд шудани суръати даврзании генератор ба амал меод.

Сабабҳои ноустувории генераторҳо инчунин метавонанд осеб дидани қисми механикии системаи турбина-генератор бошад; ба монанди аз кор мондани дастгоҳҳои бакордарорӣ-танзимкунӣ; танзимкунии автоматии суръати даврзании турбина.

Ҳама намудҳои автоматика барои нигоҳ доштани шиддат ва суръати генератор амал мекунанд, ки аз инҳо иборатанд: зуд қатъ кардани нуқтаи расиши кӯтоҳ, борфарории босуръати турбинаҳои буғӣ бо истифода аз ТЭГ (табдилдиҳандаҳои электрогидравликӣ), идоракунии автоматии тавоноии неругоҳҳои барқӣ (ИАТНБ), маҳдудкунии автоматии майлкунии басомад ва шиддат (МАБ, МАШ), борфарории автоматии басомади (БАБ) система, автоматикаи тақсимкунӣ ва ғайра.

Таъмини кори устувори системаҳои энергетикӣ ва неругоҳҳои барқӣ ба воситаи намудҳои автоматикаи дар боло зикршуда нишон медихад, ки сабабҳои ноустуворӣ танҳо вайрон шудани шартҳои кори параллелӣ ё синхронизатсияи генераторҳо (неругоҳҳо)

мебошад, яъне нобаробарии басомад ва шиддат, ки метавонанд ҳангоми якбора зиёд ё кам шудани бор ё ин ки ҳангоми ҳолатҳои садамавӣ ба амал оянд. Дар [2] гуфта мешавад: «Пештар, устувории система қобилияти нигоҳ доштани кори параллелӣ ё синхронизатсияи генераторҳои синхронӣ, ки дар система кор мекунанд, дар назар буд. Дере нагузашта аҳамияти борҳо дар масъалаҳои устуворӣ маълум гардид». Устувории система аз бор танҳо аз ҳисоби тағйирёбии шиддат ва басомад ё боз аз ҳисоби вайрон шудани шароити кори параллелии генераторҳо вобаста аст. Мо пешниҳод мекунем, ки мафҳуми пештара нигоҳ дошта шавад, яъне ин ки устувории системаи электрикӣ танҳо бо вайрон шудани шароити синхронизми генераторҳо вобаста аст. Ҳамин тариқ, нигоҳ доштани кори устувори системаи электрикӣ ин таъмини шароити кори параллелӣ ё кори синхронии генераторҳои синхронӣ мебошад. Мафҳуми устувориро ба дигар элементҳои системаи электрикӣ: трансформаторҳо, хатҳои интиқоли барқ пайваст кардан мумкин нест. Зери мафҳуми устувории системаи электрикӣ устувории кори генераторҳоро фаҳмидан лозим аст.

Далели навбатӣ дар бораи номувофиқ будани методологияи мавҷудаи баҳодиҳии устувории генераторҳо он иҷозатдиҳие мебошад, ки кунҷи байни ротор ва статор (кунҷи байни E ва U дар расми 1 хато тахмин карда шудааст) аз 0 то 360^{o} тағйир меёбад ва дар ҳамин ҳол устувории кори генераторҳо нигоҳ дошта мешавад. На дар диаграммаи векторӣ шиддат ва на байни ротор ва статор кунҷ калон буда наметавонад. Дар диаграммаи векторӣ (расми 1), E суммаи геометрии векторҳои U ва Ix_d мебошад, бинобар ин, кунҷи байни ин векторҳо ба 90 дараҷа баробар ё зиёд буда наметавонад. Кунҷи байни ротор ва статор ҳам наметавонад калон бошад. Бо кадом суръате, ки ротор давр мезанад, бо ҳамон суръат ҚЭҲ E дар печаҳои статор ба вуҷуд меояд. Ҳангоми тағйирёбии бор дар генератор суръати даврзании ротор метавонад кам шавад ё нисбати басомади система зиёд шавад, ки ин бо инертсияи таҷҳизоти танзимкунӣ алоқамандӣ дорад. Аммо кунҷи ақибмонӣ ё кунҷи пешгузарӣ калон буда наметавонад. Инро ҳам бояд қайд кунем, ки майлкунии басомад набояд аз ±0,4 Ҳс зиёд бошад [5].

Дар китоби дарсии «Равандҳои гузаранда дар системаҳои электрикӣ» [3] гуфта мешавад, ки суръати гардиши роторҳои мошинҳои синхронӣ ҳангоми равандҳои гузариши электромеханикӣ дар ҳудудҳои хурд (2-3%) аз суръати синхронӣ тағйир меёбад. Мувофиқи он, мо метавонем дар бораи кунҷҳои хурд сухан ронем, ки ба лағжиш дар муҳаррики асинхронӣ монанданд, ки кунҷи ғеҷиши он танҳо якчанд фоизро ташкил медиҳад.

Консепсияи кунҷи байни ротор ва статор кирои танқид кардан ҳам надорад. Дар [2] гуфта мешавад: “бузургии захираи устувории статикӣ метавонад тавассути бузургии кунҷи ғеҷиши ротори генераторҳо ва шиддати шабака назорат карда шавад” Дар ин ҷо кунҷи ротор бояд ҳамчун вектори шиддати генератор фаҳмида шавад. Тағйирот дар вектори шиддати генератор ба таври қатъӣ бо суръати даврзании ротор вобаста аст.

Муҳокимаи он, ки хангоми хомӯш шудани яке аз хатхои параллелӣ, ки неругохро ба система мепайвандад, ротор суръат мегирад ва амплитудаи синусоиди тавоноӣ мувофиқи формулаи (2) кам мешавад, хилофи вокеият аст. Дар асл, бори генератор аз ҳисоби афзоиши муқовимати шабака зиёд мешавад ва ротор, баръакс, шумораи гардишашро кам мекунад. Ин зиддият омили дигари номувофиқ будани истифодаи формулаи (2) барои баҳодии устувории системаи электрикӣ мебошад.

Ҳангоми вайроншавии кори устувори параллелии генераторҳо реҷаи асинхронӣ ба вуҷуд меояд, дар он ҳолате, ки бо ягон сабаб басомади генераторҳо ба ҳамдигар мувофиқат намекунанд. Масалан, чунин режим ҳангоми нобаробар пайваст шудани хат, ки неругоҳи электрикиро ба системаи энергетикӣ мепайвандад, ба вуҷуд омада метавонад. Векторҳои ҚЭҲ-и генераторҳои нерӯгоҳи барқӣ ва системаи энергетикӣ бо басомадҳои гуногун ба

гардиш шурӯъ мекунанд. Фарқи суръати гардиш ё фарқияти басомадҳои электрикӣ (лағзиш) баробар аст

$$fs = fг - f_c, \qquad (6)$$

дар инҷо: f_s, $f_г$ ва f_c –басомадҳои лағжиш, генератор ва система.

Хусусияти асосии реҷаи асинхронӣ ин тағйирёбии даврӣ байни ҚЭҲ-и ғайрисинхронии генератор ва система аз сифр то 360° бо басомади лағжиш мебошад. Дар натиҷа тағйирёбии (алвонҷхурии) даврии шиддат сар мешавад. Шиддати алвонҷхурӣ аз 0 то қимати дукарата тағйир меёбад ва тағйирёбии (алвонҷхӯрии) даврии ҷараён ба амал меояд, ки он низ аз 0 то тақрибан қимати дукарата тағйир меёбад ва лаппишхӯрии тавоноии фаъоли генератор ба вуҷуд меояд. Ҷараёни алвонҷхурӣ чунин муайян карда мешавад:

$$I = 2E \sin \delta/2 /X_{AB}, \qquad (7)$$

дар инҷо: Е – ҚЭҲ-и генератор, x_{AB} – муқовимати индуктивии хат, δ - кунҷи байни ҚЭҲ-и генератор ва система.

Реҷаи асинхронӣ ба зиёд пастшавии шиддат, гузаштани ҷараёни калони алвонҷхурӣ ва лаппишхӯрии тавоноии фаъол оварда мерасонад. Ҳамаи ин ҳолатҳо дағалона вайрон шудани реҷаи муътадили корӣ буда, барои таҷҳизот ва истеъмолкунандагони энергияи электрикӣ хавфнок мебошад. Аз ҳамин хотир реҷаи асинхронӣ бояд маҳдуд карда шавад. Барои барқарор кардани реҷаи синхронӣ бояд чорабиниҳои қатъӣ андешида шавад. Агар синхронизм барқарор карда нашавад, он гоҳ системаҳои энергетикӣ, ки дар байни онҳо реҷаи асинхронӣ ба вуҷуд омадааст, бояд дар ҷойҳои пешакӣ муайяншуда, ҷудо карда шавад. Барқароркунии синхронизм (ресинхронизатсия) тавассути таъсиррасонӣ ба танзимкунандаи суръати турбина сурат мегирад. Ин амалиёт ба таври худкор бо ёрии дастгоҳи автоматикаи зиддисадамавии қатъкунии реҷаи асинхронӣ анҷом дода мешавад.

Хулоса

1. Мутобиқ набудани формулаи (2) барои таҳлили устувории хатти интиқоли барқ, генератор ва системаи энергетикӣ исбот шудааст. Формулаи (2) тавассути кунҷи тригонометрии δ ҷеҷиши байни векторҳои шиддати генератор ба даст оварда шудааст, ки он иштибоҳан кунҷи байни ротор ва статори генератор ҳисобида мешавад ва ин комилан беасос аст;
2. Далели дигари имконнопазирии истифодаи ин формула барои таҳлили устувории генератор номувофиқ будани муқоисаи тавоноии турбина бо як синусоиди тавоноии генератор мебошад, дар ҳоле, ки дар генератори сефаза ҳар се фаза муқовиматро ба гардиши ротор нишон медиҳад, яъне ба таври дигар, тавоноии турбина барои истеҳсоли тавоноӣ дар ҳар се фазаи генератор сарф мешавад;
3. Тадбирҳои тавсияшуда оиди беҳтар намудани устувориро, ки аз рӯи методологияи мавҷуда пешбинӣ шудааст, аз нав дида баромадан лозим аст, масалан, ба монанди истифодабарии таҷҳизоти ҷубронсозии тӯлӣ, кам кардани муқовимати индуктивии генератор ва ғайра.

Адабиёт

1. Жданов П.С., Лебедев С.А. Устойчивость параллельной работы электрических систем. Москва, Энергоиздат,1934. 388 с.

2. Маркович И. М. Режимы энергетических систем. Москва, «Энергия», 1969. 351 с.
3. Куликов Ю. А. Переходные процессы в электрических системах. Новосибирск, Изд-во НГТУ, 2002. 283 с.
4. Веников В. А. “Переходные электромеханические процессы в электрических системах ”Учеб. пособие. Издат. “Высшая школа” – Москва, 1985. 536 с.
5. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

Маълумот дар бораи муаллифон:

Ҷаборов Манучеҳр Камолович – саромӯзгори кафедраи “Нерӯгоҳҳои барқӣ“– и Донишкадаи энергетикии Тоҷикистон, e-mail: manuchehrjkm@mail.ru

Қаюмов Алишер Ғафурҷонович – номзади илмҳои техникӣ, саромӯзгори кафедраи “Нерӯгоҳҳои барқӣ“– и Донишкадаи энергетикии Тоҷикистон, e-mail: kayumov_ag@mail.ru

Саидбеков Зикруллоҳ Ҳабибуллоевич – ассистенти кафедраи “Нерӯгоҳҳои барқӣ“– и Донишкадаи энергетикии Тоҷикистон, тел.: +992 (98) 720-33-07

Нуралиев Фирдавс Ҳабибуллоевич - магистранти курси 2-ми, ихтисоси 430101, кафедраи неругоҳҳои барқӣ Донишкадаи энергетикии Тоҷикистон

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ИЗОТОПА ЦЕЗИЯ-137 НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ТАДЖИКИСТАНА

Муминов С.В., Зоитова М.А., Бахронов С.М., Мирсаидзода И.
Агентство по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности Национальной академии наук Таджикистана

Приведены результаты исследования цезия-137 в почвах регионов Таджикистана в зависимости от рельефа местности и механического состава почвы. Исследование проводилось на территории Хатлонской области, города Душанбе и районов республиканского подчинения, а также Согдийской области.

Ключевые слова: *цезий-137, удельная активность, почва, регионы Таджикистана.*

ТАЪСИРОТИ ЭКОЛОГИИ ИЗОТОПИ СЕЗИЙ-137 БА МУҲИТИ АТРОФИ ТОҶИКИСТОН

Муминов С.В., Зоитова М.А., Бахронов С.М., Мирсаидзода И.
Агентии амнияти химиявӣ, биологӣ, ридационӣ ва ядроии Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

Натиҷаҳои тадқиқоти сезий-137 дар таркиби хокҳои минтақҳои Тоҷикистон вобаста аз релефҳои минтақа ва таркиби механикии хок оварда шудаанд. Тадқиқот дар вилояти Хатлон, шаҳри Душанбе ва навоҳии тобеи ҷумҳурӣ ва инчунин вилояти Суғд гузаронида шудааст.

Калимаҳои калидӣ: *сезий-137, фаъолнокии хос, хок, минтақаҳои Тоҷикистон.*

Введение

Цель и задачи исследования заключаются в изучении характера распределения цезия-137 в зависимости от рельефа и механического состава почв на территории регионов Таджикистана.

Территории исследования и пробоотбора включали в себя разнообразные ландшафты, как альпийские луга, высокогорные и равнинные пустыни, глубокие и узкие ущелья рек, сжатые скалистыми хребтами и др. Пробоотбор проводился на территориях Гиссарского, Раштского, Бохтарского, Кулябского регионов и Согдийской области Таджикистана. Для исследования было отобрано 134 образца почв различных типов (таблица 1).

Пробы отбирались в зависимости от рельефа и механических свойств почв в 2018-2020 гг. в центральной, южной, юго-восточной частях и в 2021-2022 гг. - в северной части Таджикистана. Территории регионов, выбранных для отбора проб, включают в себя самые разнообразные ландшафты: альпийские луга, высокогорные и равнинные пустыни, глубокие и узкие ущелья рек, сжатые скалистыми хребтами (рисунок 1).

Таблица 1

Сведения об отобранных пробах и характеристике местности

Территориальное деление	Тип площадки	Тип почвы	Количество отобранных проб	Усредненная УА цезия-137 в почве, Бк/кг
Северные районы	Среднегорный с горными коричневыми почвами	Скалистый, глинистый	41	11,5
Центральные районы	Среднегорный с горными коричневыми почвами	Глинистый	30	11,42
Южные районы	Равнинно-низкогорный в основном с серозёмными почвами	Песчаный	44	4,5
Юго-восточные районы	Высокогорный с высокогорными пустынно-степными, занговыми и пустынными почвами	Скалистый	19	17,0



Рисунок 1. Карта территориального деления Таджикистана: 1 - Северный Таджикистан; 2 - Центральный Таджикистан; 3 - Южный Таджикистан; 4 - Восточный Таджикистан.

В каждом регионе было выбрано от 20 до 40 точек для отбора проб, где минимальное расстояние между точками составляет примерно 5-7 км. Пробоотбор почвы проводился согласно ГОСТ 17.4.3.01-2017 от поверхности земли до глубины 25 см. Отобранные пробы разделили на две категории: пробы почвы из необрабатываемых земель и почва из обрабатываемых полей. Каждая проба в точке отбора очищалась от камней, корней и других включений. Из общей массы образца методом квартования отбирали более 1 л пробы. Почвы высушивали до воздушно-сухого состояния, измельчали на мельнице и просеивали через сито диаметром отверстий 2 мм. Для измерения и анализа проб использовали стандартный сосуд «Маринелли» объёмом 1 л. Измерения проводились на гамма-спектрометре с детектором из особо чистого германия (CANBERA, программное обеспечение Genie-2000) с неопределённостью измерения от 6 до 13%, в аккредитованной «Лаборатории технических услуг» Агентства по ХБРЯ безопасности НАНТ.

На рисунках 2 и 3 приведены карты средней удельной активности (УА) цезия-137 в почвах различных районов Таджикистана в Бк/кг.

Таблица 1

Сведения об усредненных значений УА цезия-137 в почвах Северного Таджикистана

Номер региона	Названия регионов	Усредненная УА почвы, Бк/кг
1	Матчинский район	<1
2	Б.Гафуровский район	27,8
3	Аштский район	9,1
4	Зафарабадский район	4,9
5	Спитаменский район	<1
6	Дж.Расуловский район	<1
7	Канибадамский район	<1
8	Исфаринский район	<1
9	Истаравшанский район	12,1
10	Деваштичский район	<1
11	Пенджикентский район	<1
12	Айнийский район	7,8
13	Шахристанский район	14,2
14	Горно-Матчинский район	<1

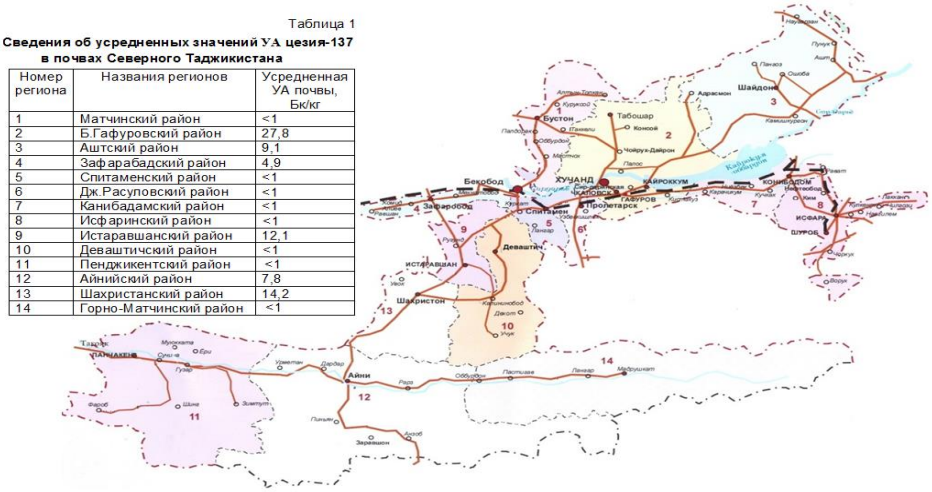


Рисунок 2. Карта регионов Северного Таджикистана с указанием усреднённого значения УА цезия в почве.

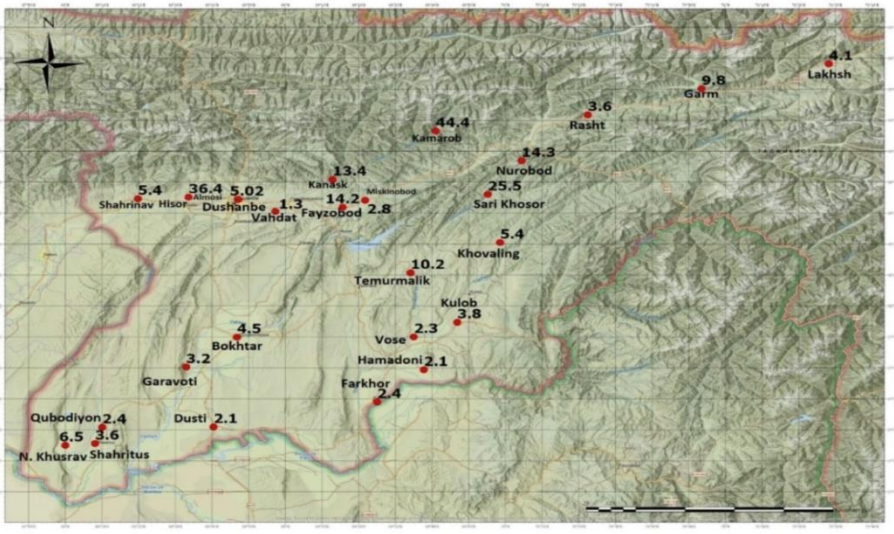


Рисунок 3. Карта усреднённых значений содержания цезия-137 в почвах центральной и южной частей Таджикистана (в Бк/кг).

На основании сравнений результатов измерений выявлены основные закономерности и характер пространственного распределения цезия-137 в почвенном покрове Таджикистана. Результаты по средней УА цезия-137 в почвах северных, центральных, южных и юго-восточных районов Таджикистана приведены на рисунке 4.

Из гистограммы рисунка 4 видно, что распределение цезия-137 в районах Таджикистана разное. Максимальная средняя УА цезия-137 наблюдается в почвах гористой местности районов Раштской зоны и территории Сари Хосора (юго-восточная часть Таджикистана), Хонако в зоне ущелья Алмасы (центральный Таджикистан), а также на территории в южной части Кураминского хребта (северный Таджикистан). В результате атмосферных осадков и песчаной мглы, так называемого «Афганца», идущих со стороны юга и юго-востока, цезий-137 оседает на вершинах гор, и за счёт водной и ветровой эрозии и селевых потоков накапливается у их подножия, о чём свидетельствуют высокие показатели УА в пробах, отобранных у подножия гор [1, 2].

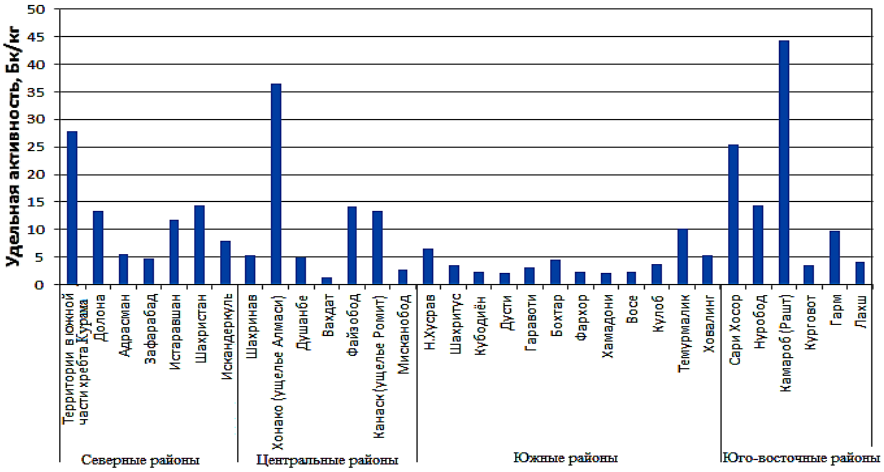


Рисунок 4. Гистограмма распределения цезия-137 в почвенном покрове различных территорий Таджикистана.

Максимальное значение УА цезия-137 наблюдается в местности Камароб Раштского района, которое составляет 147.5 Бк/кг (юго-восток), а среднее значение в этом районе составляет 44.4 Бк/кг. Минимальное значение средней УА цезия-137 отмечено в городе Вахдат, которое составило 1.3 Бк/кг. Возможно это связано с тем, что Вахдат находится на более низком уровне, чем остальные районы.

На рисунке 5 приведён энергетический спектр гамма-излучения содержания радионуклидов в пробе почвы, отобранной в «Камароб».

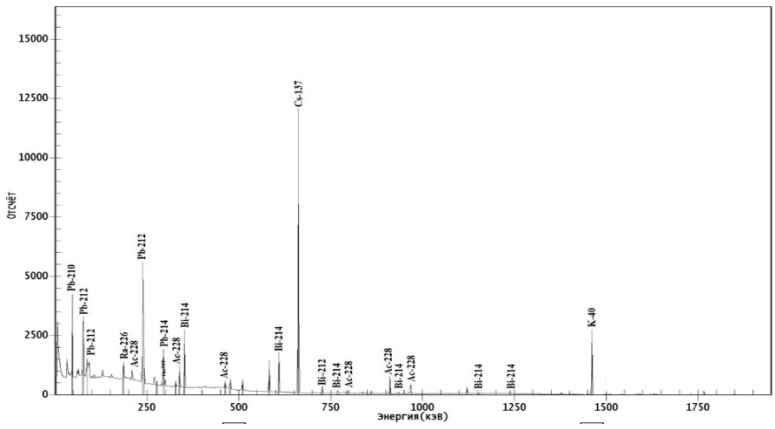


Рисунок 5. Спектр гамма-излучения образца пробы почвы «Камароб».

Из приведённого спектра гамма-излучения видно, что высота пика полного поглощения цезия-137 с энергией 661 кэВ значительно выше по сравнению с природными радионуклидами семейства U-235, U-238, Th-232 и K-40. Предполагается, что концентрация радионуклида цезия-137 в данной местности связана с геологическими особенностями ущелья, окружённого высокими скалистыми лесисто-луговыми горными массивами, которое имеет замкнутую форму протяжённостью более 35 км в длину с единственным узким проходом, что

способствует практически полному осаждению радионуклидов, мигрирующих в составе пылевых бурь и аэрозольных осадков, которые характерны для всех горных массивов Таджикистана.

Литература

1. Муминов С.В. Содержание цезия-137 в почвенном покрове Центрального и Южного Таджикистана / С.В. Муминов, Б.Б. Баротов, У. М. Мирсаидов [и др.] // Радиационная гигиена. – 2021. - Т. 14. - № 2. – С. 66-71.
2. Мирсаидов У.М., Ахмедов М.З., Назаров Х.М. [и др.] Сравнительная оценка распределения ^{137}Cs в почвенном покрове на территории Таджикистана // Радиация и риск. – 2023. - Т. 32. - № 4. - С. 24-34.

Сведения об авторах:

Муминов Сафарали Валиевич – кандидат технических наук, заведующий сектором контроля профессионального облучения, медицинского и населения Агентства по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности Национальная академия наук Таджикистана, E-mail: s.muminov@cbrn.tj

Зоитова Манижа Алишеровна – старший лаборант сектором контроля профессионального облучения, медицинского и населения Агентства по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности Национальная академия наук Таджикистана, E-mail: zaitova.manizha@mail.ru

Бахронов Соджидхон Манонджонович – заведующий отдел разработки нормативно-правовых актов лицензирования и меры принуждения Агентства по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности Национальная академия наук Таджикистана, E-mail: s.bahronov@cbrn.tj

Мирсаидзода Илхом – директор Агентства по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности Национальная академия наук Таджикистана, E-mail: i.mirsaidzoda@cbrn.tj

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ РАДОНА НА РАЗЛИЧНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ТАДЖИКИСТАНА

Мирсаидзода И., Муминов С.В., Хайров Т.Г., Зоитова М.А.

Агентство по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности Национальной академии наук Таджикистана

В статье приведены результаты измерения концентрации радона на территории Таджикистана. Было проведено исследование концентрации радона в жилых домах, зданиях дошкольных и школьных учреждений, а также вокруг урановых хвостохранилищах. Интегральным методом измерялись объемная активность радона с использованием трековых экспозиметров. Измерение осуществлялось в течение трех месяцев отопительного и трех месяцев тёплого периода года. В ходе исследования были обследованы более 750 точек на территории республики Таджикистан. Представлены результаты расчета эквивалентной равновесной объемной активности радона в помещениях на разных этажах в отопительный и тёплый периоды года.

Ключевые слова: *радон, объёмная активность, внутренняя доза облучения, трековые детекторы.*

ТАЪСИРОТИ ЭКОЛОГИИ РАДОН БА БИНОҲОИ ИСТИҚОМАТИИ ГУНОГУН ДАР ҲУДУДИ ТОҶИКИСТОН

Мирсаидзода И., Муминов С.В., Ҳайров Т.Г., Зоитова М.А.
Агентии амнияти химиявӣ, биологӣ, ридационӣ ва ядроии Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

Дар мақола натиҷаҳои ченкунии консентратсияи радон дар ҳудуди Тоҷикистон оварда шудааст. Тадқиқоти консентратсияи радон дар биноҳои истиқоматӣ, муассисаҳои томактабӣ ва мактабҳо, инчунин дар атрофи партовгоҳҳои уранӣ гузаронида шудаст. Барои чен кардани фаъолияти ҳаҷмии радон тариқи интегралӣ аз экспозитсиметрҳои пайгиранда истифода бурда шудааст. Ченкунӣ дар давоми се моҳи гарми фасли сол гузаронда шудааст. Дар рафти омӯзиш зиёда аз 750 нуқта дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон санҷида шуд. Натиҷаҳои ҳисоб кардани фаъолияти мувозинати ҳаҷмии радон дар ҳуҷраҳои ошёнаҳои гуногун дар давраи гармӣ оварда шудаанд.

Калимаҳои калидӣ: *радон, фаъолнокии ҳаҷмӣ, дозаи афканишоти дохилӣ, детекторҳои пайгиранда.*

Как известно, радон является продуктом распада радия. Радон вредит качеству воздуха в помещениях многих домов. Он особенно опасен в дошкольных и школьных учреждениях. Концентрация радона в открытом воздухе колеблется от 1.0 до 100 Бк/м^3. Радон можно найти в некоторых родниковых водах и горячих источниках. Радон естественным образом выделяется из земли. Особенно в регионах с гранитными почвами. Поэтому мониторинг радона в различных помещениях является актуальной задачей.

Целью данной работы являлось исследование радиационного фона, обусловленного радоном в помещениях зданий районов Республики Таджикистан, установление закономерности распределения радона в этих помещениях в зависимости от влияния различных факторов и расчёт средней индивидуальной годовой эффективной дозы облучения, обусловленной радоном и дочерними продуктами его распада.

Для измерения концентрации радона на территории Таджикистана были установлены пассивные трековые детекторы (экспозиметры). Данные пластиковые детекторы можно было использовать для проведения измерений в течении 2-6 месяцев, которые позволяют измерять уровень (объёмная активность) ОА радона от 15 до 25 000 Бк/м^3. В части обследуемых помещений, помимо интегральных измерений ОА радона, проводилось измерение гамма-фона. Измерение проводились в течение трёх месяцев, как в отопительный период, так и в теплый период.

При проведении измерений и обработке результатов были учтены следующие факторы: срок эксплуатации здания; этаж установки детекторов; время года; продолжительность измерений; условия вентиляции или частота проветривания помещений; среднее время нахождения людей в помещениях и мощность дозы гамма-излучения в помещениях. Экспозиметры в обследуемых помещениях размещали в местах, удаленных от окон и отопительных приборов на высоте 1,5-2 м над уровнем пола. Характеристики каждого объекта, помещений и экспозиметра фиксировались в специальном журнале и использовались для обработки результатов.

Исследование радона на территории Таджикистана заключалось из трех этапов: измерение радона на северный часть, южный часть и центральная часть. Обследованные здания находились в разных частях районов. Минимальное расстояние между исследуемых зданий составляло 5-7 км в каждом районе. Измерения были проведены как на первом, так и

на втором этажах зданий (если существует) в помещениях, расположенных одно над другим. На каждом этаже было установлено по 2 экспозиметра, всего 4 экспозиметра на здание и где одноэтажное здание всего по 2 экспозиметра. Потери при сборе экспозиметров составили 1%. Значения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения в обследованных помещениях, полученные с помощью спектрометром МКС-6102 производство Атомтех гамма-излучения при установке экспозиметров, находятся в интервале от 0,06 до 0,18 мкЗв/ч, среднее значение составило 0,12 мкЗв/ч. Значимых различий в результатах измерений амбиетного эквивалента дозы гамма-излучения в зависимости от типа здания и этажа не выявлено.

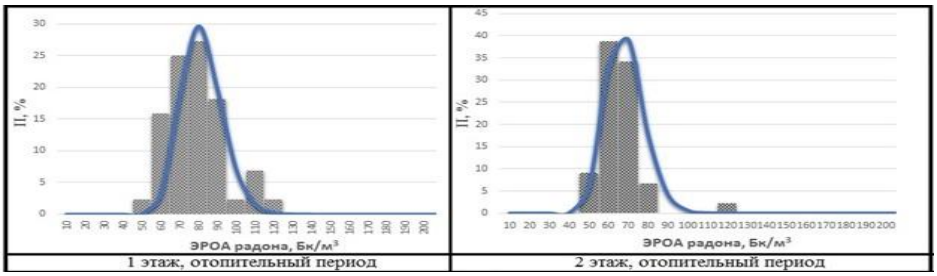
Исследование показало, что средняя эквивалентная равновесная объемная активность (ЭРОА) радона в одних и тех же зданиях различаются в зависимости от периода года и этажа, на котором проводилось измерение. ЭРОА радона в теплый период гораздо ниже, чем в отопительный период, что обусловлено частотой проветривания помещений в теплый период года. Также ЭРОА радона в помещениях на втором этаже ниже, чем в помещениях на первом этаже, независимо от периода года.

Для проверки характера распределения ЭРОА радона по этажам и периодам года были построены гистограммы частотного распределения полученных значений ЭРОА радона в объединённых массивах результатов измерений во всех обследованных помещениях на 1 и 2 этажах зданий (рисунок) и рассчитаны средние геометрические значения (медианы).

Так, концентрация радона в помещениях первых этажей выше, чем на вторых этажах аналогичных помещений. Большая часть (процент) полученных статистических данных среднегодового значения ЭРОА радона на первых этажах зданий районов Хатлонской области лежит в пределах 70 Бк/м^3, а на вторых этажах -60 Бк/м^3.

Сопоставление значений ЭРОА радона с данными геологической структуры почвы места расположения этих зданий, закономерностей ощутимого влияния отдельных пород выявлены только в близи урановых хвостохранилищах на севере Таджикистана. Максимальные содержания радона отмечены в отдельных зданиях пос. Старый Табошар (в настоящее время г. Истиклол), из величины находятся в диапазоне от 527 до 826 Бк/м^3. .Данный факт объясняется тем, что для постройки фундаментов этих зданий использовались горные породы с высокими содержаниями естественных радионуклидов (ЕРН), также значимым фактом, влияющим на такие высокие содержания радона, является отсутствие в отдельных зданиях вентиляции [1].

Значение средней индивидуальной годовой эффективной дозы внутреннего облучения за счет короткоживущих дочерних продуктов радона в воздухе рассчитывалось на основе полученных значений ЭРОА радона в воздухе помещений с использованием дозового коэффициента из отчетов НКДАР ООН за 2000 и 2006 гг., равного 9,0·10^{-6} мЗв/(Бк·ч/м^3) [2, 3].



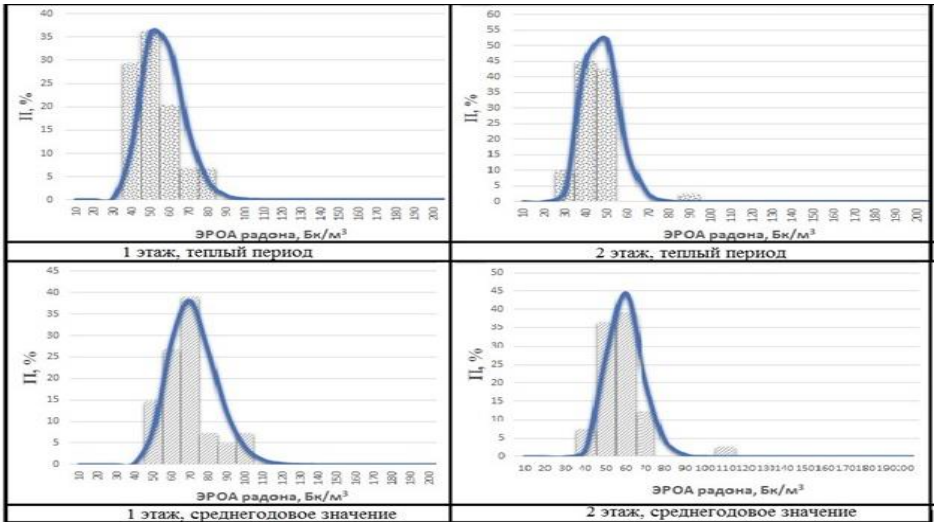


Рисунок 1. Распределение значений ЭРОА радона в массивах результатов измерений во всех обследованных помещениях на 1 и 2 этажах зданий. Огибающие кривые – подобранные логнормальные распределения.

На основе полученных медианных значений ЭРОА радона были рассчитаны значения индивидуальной годовой эффективной дозы облучения в помещениях районов Таджикистана (таблица). Полученные значения характеризуют эффективную дозу внутреннего облучения людей за счет ингаляции дочерних продуктов радона при нахождении в исследуемых помещениях в течение года.

Согласно анализам полученных результатов выявлено, что среднегодовые эффективные дозы облучения людей, находящихся в исследуемых помещениях находится в диапазоне от 0.64 до 1.64 мЗв, данная доза является суммой излучений радона и излучений дочерних продуктов его распада. Выявлена зависимость, характеризующая изменение концентрации радона от этажа помещений, на котором проводились измерения. Так, концентрация радона в помещениях первых этажей выше, чем на вторых этажах аналогичных помещений.

Таблица 1

Среднегодовые значения ЭРОА радона и величины среднегодовых индивидуальных эффективных доз облучения детей радоном в помещениях образовательных учреждений

№	Величина	Районы					
		Северные районы (1 этаж)	Северные районы (2 этаж)	Южные районы (1 этаж)	Южные районы (2 этаж)	Централ ь-ные районы (1 этаж)	Централь-ные районы (2 этаж)
1.	Диапазон значений среднегодовой ЭРОА радона, Бк/м^3	49-331	50-82	61-142	42-62	48-105	43-75
2.	Среднее значение среднегодовой ЭРОА радона, Бк/м^3	103	59	93	54	70	56
3.	Интервал величин среднегодовых индивидуальных эффективных доз облучения, мЗв	0.53-3.6	0.54-0.88	1.09-2.55	0.75-1.11	0.86–1.91	0.78–135

4.	Усреднённая величина среднегодовой индивидуальной эффективной дозы облучения, мЗв	1.11	0.64	1.67	0.97	1.26	0.99

Литература

1. Мирсаидов У.М., Назаров Х.М., Шосафарова Ш.Г., Махмудова М.М. Радоновый мониторинг на территории Северного Таджикистана // Радиационная гигиена. - 2020. - Т. 13. - № 1. - С. 68-73.
2. Источники и действие ионизирующего излучения. Научный комитет Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации. Отчёт НКДАР ООН Генеральной Ассамблеи, VI. - Нью-Йорк, ООН, 2000. - 654 с.
3. Источники и действие ионизирующего излучения. Научный комитет Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации. Отчёт НКДАР ООН 2006 Генеральной Ассамблеи, I. - UN, NY, 2008. – 392 с.

Сведения об авторах:

Мирсаидзода Илхом – директор Агентства по химической, биологической директор, Агентства по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности Национальная академия наук Таджикистана, E-mail: i.mirsaidzoda@cbrn.tj

Муминов Сафарали Валиевич – кандидат технических наук, заведующий сектором контроля профессионального облучения, медицинского и населения Агентства по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности Национальная академия наук Таджикистана, E-mail: s.muminov@cbrn.tj

Хайров Тоджиддин Гулмахмадович – преподаватель кафедры экологии, химический и биологический факультет, Государственный Бохтарский университет имени Носира Хусрава, E-mail: Tajiddinkhayrov1976@gmail.com

Зоитова Манижа Алишеровна – старший лаборант сектором контроля профессионального облучения, медицинского и населения Агентства по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности Национальная академия наук Таджикистана, E-mail: zaitova.manizha@mail.ru

РАВАНДИ ИФЛОСШАВИИ ТАРКИБИ АТМОСФЕРА ВА ТАЪСИРИ ОН БА ТАҒЙИРЁБИИ ИҚЛИМ

Ёров Ҷ.Д.

Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав

Мақолаи зерин зери мавзӯи «Раванди ифлосшавии таркиби атмосфера ва таъсири он ба тағйирёбии иқлим» дар бораи вайроншавии муҳити табиӣ дар пайи он тағйирёбии глобалии иқлим нақл мекунад. Муаллиф чунин пешниҳод менамояд, ки инсоният бояд бештар аз манбаҳои барқароршавандаи энергия истифода барад.

Калимаҳои калидӣ: *муҳити атроф, партовҳо, экология, растаниҳо, одамон*

ПРОЦЕСС ЗАГРЯЗНЕНИЯ СОСТАВА АТМОСФЕРЫ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА

Ёров Дж. Д.
Бохтарский государственный университет имени Носира Хусрава

В следующей статье по теме «Процесс загрязнения атмосферы и его влияние на изменение климата» рассказывается о разрушении природной среды в результате глобального изменения климата. Автор предлагает человечеству использовать больше возобновляемых источников энергии.

Ключевые слова: *окружающая среда, отходы, экология, растения, люди.*

Масъалаҳои экологӣ ва вайроншавии муҳити табиӣ дар тамоми кишварҳои олам мавҷуданд. Хусусан, дар минтақаҳои саноатӣ: партовҳои саноатӣ ва маишӣ; дар соҳаи кишоварзӣ: ифлосшави манбаъҳои обӣ ва барҳам хӯрдани захираҳои обӣ, таназзули заминҳои обёришаванда; дар минтақаҳои куҳӣ: таназзули чарогоҳҳо, буридани оммавии бешазор, камшавии гуногунии биологӣ ва ғайра ба муҳити атроф зарари нисбатан зиёд расонида ниҳоят ба бенизомии экологӣ оварда мерасонад. Зиёдшавии нуфузи аҳолӣ дар тамоми ҷаҳон, зиддиятҳои сотсиологиро ба амал оварда, зиндагии босуръат пешравандаи одам, вазъияти ногузири асабоният ва ғайра сабаби пайдоиши касалиҳои асаб ва тағйирёбии системаи эдокринӣ мегардад ва илова бар ин низоъ байни одамон, зиёдшавии норизоии иҷтимоӣ, мухолифати байни миллатҳо ва ғайра оварда мерасонад[1].

Дар замони ҳозира баланд бардоштани вазъи экологии шаҳр яке аз вазифаҳои муҳиму асоси ва ҳатмии умумихалқию давлатӣ гаштааст. Дар минтақаҳои саноатие, ки ба атмосфера миқдори зиёди партовҳо бароварда мешаванд ва обҳои ифлосу заҳролудро истеъмол мекунанд ин ҳодиса зиёд шуда истодааст. Ҳамин тариқ, зиёдшавии таъсири номусоид ба инсоният хавфӣ касалӣ, зиёдшавии миқдори фавт ва аломатҳои инқирози насл оварда истодааст. Роли кабудизоркунӣ ва бунёди ҷангал ҳамчун омили географӣ барои мӯътадилии иқлим, муҳофизати режими об, воситаҳои тозакунии обҳо, ҳосилшавии хок бениҳоят калон мебошад [2,5].

Ҳама чизҳои (объекҳо), ки дар олам вуҷуд доранд ва ба вуқуъ меоянд, бе тағйир намемонанд. Таърихи инкишофи табиат нишон медиҳад, ки иқлими сатҳи замин борҳо тағйир ёфтааст, ки аз ин маълумотҳои даврaҳои сипаригардидаи геологӣ гувоҳӣ медиҳанд. Мувофиқи маълумотҳои олими америкоӣ Ч. Эмилиани (1955) фақат дар давраи антропоген дар курраи арз 15 тағйиротҳои бузургмиқёси иқлим ба амал омадаанд. Дар натиҷаи он тағйиротҳои табиӣ дар рӯйи замин ивазшавии минтақаҳои иқлимӣ ба миён омад. Билохир минтақаҳои иқлими дар сатҳи арз ҳолати имрӯзаро гирифтанд. Тағйир ёфтани иқлим дар замони мо низ давом дорад.



Расми 1. Таъсири корхонаҳои саноатӣ ба биосфера

Он аз тағйиротҳое, ки то давраи инкишофи босуръати истеҳсолот вуҷуд дошт, ба куллӣ фарқ мекунад. Зеро дар давраи инкишофи илму техника таъсири фаъолияти ҳоҷагидории

инсон ба табиат пеш аз ҳама ба унсури фаъоли он иқлим, то рафт зиёд гардидааст. Аз ин ҷо дар замони мо фаъолияти ҳоҷагидории инсон ба қатори омилҳои табиӣ ба яке аз омилҳои тағйирдиҳандаи таркиби ҳаво ва иқлим гардидааст. Дар натиҷаи урбанизатсия ва индустриализатсия (саноатигардонӣ) сабаби дар атмосфера афзудани гази дуоксиди карбон гардид. Муайян карда шудааст, ки то давраи индустриализатсия дар ҳаҷми як миллиони ҳиссаи ҳаво 280 ҳиссаи дуоксиди карбон (CO_2) рост меомад. Соли 1980 он 340-ро ташкил намуд. Пешбинӣ шудааст, ки мобайни садсолаи оянда ин нишондод то 560 меафзояд. Манбаи асосии афзудани он сузишворӣ (нафт, газ, ангишт, ҳезум, интенсификатсияи ҳоҷагии кишлок ва то рафт кам шудани масоҳати ҷангалҳо) ва дигар омилҳои антропогенӣ мебошад. Баъди сӯхтани сузишворӣ дар корхонаҳои саноатӣ дар нақлиёт ва ҳоҷагии манзилӣ дар атмосфера на фақат микдори гази дуоксиди карбон, инчунин дигар газҳо ҳам ба миқдори гуногун шомил мегарданд. Аз соли 1958 сар карда, микдори дуоксиди карбон дар атмосфера ба ҳисоби миёна 0,4% дигар газҳо бошад 5% меафзояд. Ҳамаи онҳо дар якҷоягӣ гармие, ки аз сатҳи замин бар мегардад, бозмедоранд, дар натиҷа ҳарорати сатҳи замин меафзояд, «таъсири гармхонави»-ӣ он (парниковыӣ эффект) торафт бештар мегардад. Муофиқи таҳқиқотҳои пешакӣ агар ба атмосфера дохилшавии он газҳо, хусусан дуоксиди карбон кам карда нашавад, дар солҳои 2050 ҳарорати миёнаи сатҳи замин аз 1, 5° то 4, 5°С баланд мешавад. Зимни маълумотҳои нави «таъсири гармхонавӣ» олимон дар конференсияи Филлаҳе (соли 1985) ба хулоса омаданд, ки тағйироти иқлим «бо эҳтимолоти калон имконопазир аст». Хусусан, ҳарорати миёнаи сатҳи замини қутбҳо нисбат ба хати устуво (экватор) дида бештар баланд мешавад. Дар натиҷаи дар ҳар 10 сол ҳудуди зонаҳои табиӣ 60-100 мил. ба шимол васеъ мегардад. Об шудани яҳҳои назди кутбӣ сатҳи уқёнусро 25-140 см баланд менамояд. Баланд шудани сатҳи оби уқёнус пеш аз ҳама ба қаламрави давлатҳои соҳилӣ хавфи калон дорад. Дар қаламрави чунин давлатҳо зери об мондани бисёр шаҳрҳо ва ноҳияҳои кишоварзӣ аз эҳтимол дур нест. Пешгири кардани ҳуҷуми баҳр сохтани иншоотҳои обгардониро талаб мекунад, ки барои бисёр мамлакатҳои соҳилӣ қиммат меафтад. Аз ҷумла Нидерландия, ки 60% қаламравӣ он аз сатҳи укёнус паст воқеъ гардидааст, барои аз оби баҳр муҳофизат кардан ҳар сол 6% даромади миллии худро ба сохтани иншоотҳои гуногун сарф менамояд. Фақат барои сохтани 4 км банди об Нидерландия соли 1986 3,2 миллиард долларо сарф намуд. Аммо баъзе давлатҳо ба монанди Бангладеш чунин имконият надоранд. Аз сабаби набудани маблағ дар соҳили ҳалиҷи Бенгал банди об (дамба) сохта натавонист, бинобар он ҳар сол дар натиҷаи ҳаракатҳои циклонҳои тропикӣ садҳо ҳазор одамон бехонумон мешаванд. Ба замми норасоии маблағ, замини озод намерасад, ки одамонро ба ҷойҳои бехатар кучонанд. Афзоиши мунтазами аҳолӣ ин масъаларо боз ҳам душвор мегардонад.

Мувофиқи пешгӯиҳо аҳолии Бангладеш дар асри 21 ба 305 миллион нафар мерасад. Ҳамаи ин ҳодисаҳо дар замони мо бе баландшавии ҳарорати сатҳи замин рӯх дода истодааст. Ҳоло ягон мутахассис аниқ гуфта наметавонад, ки дар асри бисту якум баландшавии ҳарорати миёнаи сатҳи замини дар назардошташуда, то чи андоза делтаи дарёҳо, ҳамвориҳои соҳилӣ, шаҳр ва деҳаҳои аз сатҳи оби баҳр паст воқеъ гардида дар зери об мемонанд. Фақат ҳисобкуниҳои пешакӣ нишон медиҳанд, ки соли 2050 дар натиҷаи баландшавии ҳарорат мамлакатҳои соҳили Аврупо ва Осиё бештар зарар мебинанд. Хусусан, мамлакатҳои Осиё, ки шолиро дар делтаҳо, пастиҳо кишт мекунанд, зарари иқтисодӣ мебинанд. Масалан, 17% қаламрави Бангладеш зери об мемонад, 17 миллион одамон макони зиндагиро дигар мекунанд. Дар Миср 4% қаламрав зери об мемонад, 8,5 миллион аҳолӣ ба дигар ҷойҳо кӯчонида мешаванд. Бинобар он ба баландшавии ҳарорати сатҳи замин нигоҳ накарда дар даҳсолаҳои наздик дар қаламрави мамлакатҳои соҳилӣ ҳазорҳо километр банди об сохтан рост меояд. Ин харочоти ниҳоят калон аст. Барои пешгирии ин харочоти барои бисёр мамлакатҳо дастнорас, ягона роҳ муборизаи муттаҳидаи давлатҳо бар зидди гармшавии иқлим дар миқёси ҷаҳон мебошад. Ин мубориза бояд ду равияро дарбар гирад: сарфакорона истифода бурдани энергия

ва маҳдуд кардани дохилшавии гази дуоксиди карбон ба атмосфера. Равияи якум на фақат истифодаи сарфакорона энергия, инчунин иваз кардани манбаҳои энергияро талаб менамояд. Инсоният дар асри 21 бояд бештар аз манбаҳои барқароршавандаи энергия истифода барад. Истифодаи ангиштро дар ҳоҷагии манзил ва муассисаҳои хизмати маишӣ ба истифодаи барқ табдил диҳад. Ҳоло бошад, аз сӯхтани сузишвории минералӣ ба ҳаво 5- 4 миллиард тонна гази карбон дохил мегардад. Нобуд кардани ҷангалҳо бошад, онро ба 6,4-8 миллиард тонна расонид. Барои он, ки миқдори гази карбон ба атмосфера кам дохил шавад, технологияи энергияро сарфакунанда васеъ бояд истифода кард. Дар ин бобат дар байни давлатҳои мутараққӣ Япония мавқеи асосиро ишғол мекунад. Ҳоло Япония барои истеҳсоли 1 доллар маҳсулот нисбати ШМА 2 ва Россия 3 маротиба энергияро кам истифода мебарад. Дар масъалаи гузариш аз манбаҳои сузишвории минералӣ ба истифодаи манбаҳои барқароршавандаи энергия дар байни давлатҳо Филлипин ба муваффақияти калон ноил гардид. Ҳоло Филлипин 50% энергияро аз ҳисоби истифодаи ҳезум, партови ҳоҷагии қишлоқ, қувваи оби дарёҳо ва энергияҳои чашмаҳои оби гарм (гидротерминалӣ) истеҳсол менамояд[3].

Дигар раванде, ки дохилшавии гази карбонро ба атмосфера ба таври ҷидди кам менамояд, ин ба миён овардани мошинҳое мебошад, ки сузишвориро кам истифода барад. Дар ин бобат дар мамлакатҳои мутараққӣ мунтазам корҳои таҳқиқотӣ-муҳандисӣ мебаранд. Дар натиҷа мошинҳое ба миён оварда шудаанд, ки бо як галлон сузишворӣ аз 19 то 26 мил роҳро тай менамоянд. Агар ин нишондодро 2 маротиба беҳтар намоем, мошинҳо метавонанд бо як сузишворӣ 52 мил роҳро тай намоянд. Барои пешгирии умумиарзӣ (глаболӣ), зиёдшавии гази дуоксиди карбон (ангидриди кислотаи карбонат) ҷангалбарқароркунӣ аҳамияти калон дорад. Ҳарҷанд, ки дар рӯи замин масоҳати ҷангалҳо фарох бошад, ба атмосфера дохил шудани гази дуоксиди карбон ва дигар газҳо кам шуда, ба табиат устуворӣ мебахшад. Инро ба инобат гирифта, дар бисёр мамлакатҳои мутараққӣ ва рӯ ба инкишоф барномаи ҷангалбарқароркунӣ тартиб додаанд. Иҷро намудани ин барнома ба ҳукумати Кореяи ҷанубӣ имконият дод, ки пеши нобудшавии босуръати ҷангалҳоро гирад. Хитой дар натиҷаи мунтазам гузаронидани сиёсати дарахтшинонӣ масоҳати ҷангалро васеъ намуд, пеши ҷараёни камшавии онро гирифт. Дар Ҳиндустон бошад, бо мақсади барқарор кардани ҷангалзорҳо пешбинӣ карда шудааст, ки ҳар сол дар 5 миллион га замин дарахт шинонида мешавад. Агар ин барнома тадбиқ гардад, дар Ҳиндустон масъалаи беҷангалшавии қаламрави он дар даҳсолаҳои наздик ҳалли худро меёбад. Ҳамин тавр дар оянда сарфа кардани энергия, кам кардани истифодаи сӯзишвории минералӣ, васеъ истифода кардани технологияи сӯзишвориро камистеъмолкунанда, бисёртар истифода бурдани манбаҳои энергияи барқароршаванда ва барқарор кардани ҷангалҳо сатҳи заминро аз гармшавии умумарзӣ ва бӯҳрони экологӣ наҷот медиҳад. Барои амалӣ гардонидани ин амали неки умумбашарӣ набояд ягон инсон ва мамлакат мавқеъи бетарифиро ишғол намояд.

Адабиёт

1. Акрамов С. Асосҳои муҳофизати табиат. Душанбе. с. 1991.
2. Давлатов А.С. Курси махсуси экология. Душанбе.с. 1996.
3. Садовникова А.К. Экология и охрана окружающей среды при химическом загрязнении. М. «Высшая школа», 2006.

Маълумот дар бораи муаллиф:

Ёров Ҷурахон Давлатович - н.и.п. дотсенти кафедраи «Экологияи умумӣ» -и Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. ***Тел.*** 985.48.23.51., 93.104.08.04

КОМПЛЕКСНАЯ КИСЛОТНАЯ ОБРАБОТКА КОНЦЕНТРАТА БОРОСИЛИКАТНОЙ РУДЫ

Маматов Э.Д., Назаров А.О.
ГНУ «Научно-исследовательский Институт» МПиНТ РТ

В данной статье приведены результаты разложения оксида бора из концентрата боросиликатной руды серной, соляной и азотной кислотами. Изучена кинетика процессов их разложения.

***Ключевые слова**: концентрат– переработка – излечение – разложение.*

КОМПЛЕКСНАЯ КИСЛОТНАЯ ОБРАБОТКА КОНЦЕНТРАТА БОРОСИЛИКАТНОЙ РУДЫ

Маматов Э.Ҷ., Назаров А.О.
МДИ «Институти илмӣ – тадқиқотии саноат»- и ВС ваТН ҶТ

Дар мақолаи мазкур натиҷаҳои таҳқиқоти таҷзияи консентрати маъдани боросиликатӣ бо кислотаҳои сулӣфат, хлорид ва нитрат оварда шудааст. Кинетикаи раванди таҷзияи оксиди бор аз таркиби консентрати маъдани боросикатӣ дар таъсири кислотаҳо омӯхта шудааст.

***Ключевые слова**: концентрат– переработка – излечение – разложение*

Бор и его соединения играют ведущую роль при получении новых материалов с уникальными свойствами. К настоящему времени выявлено достаточно много эндогенных месторождений бора различных минеральных типов, в том числе и месторождений промышленного значения. В Таджикистане имеются огромные запасы борсодержащих руд – данбуритов месторождения Ак-Архар.

Ранее нами были изучены химический и минералогический составы исходного данбурита и его концентрата, а также механизм взаимодействия данбуритов с газообразным хлором [1-2].

Целью исследования является изучение процесса разложения концентрата боросиликатной руды минеральными кислотами. Изучены возможности протекания реакций разложения данбуритового концентрата соляной, серной и азотной кислотами с целью получения борной кислоты и других полезных компонентов.

Предварительно были проведены рентгенофазовый и дифференциально-термический анализы исходного концентрата боросиликатной руды, результаты которых приведены на рис.1 и 2.

Как видно из рентгенограммы (рис.1), основные пики относятся к железо-, алюминий-, кальций- и борсодержащим минералам.

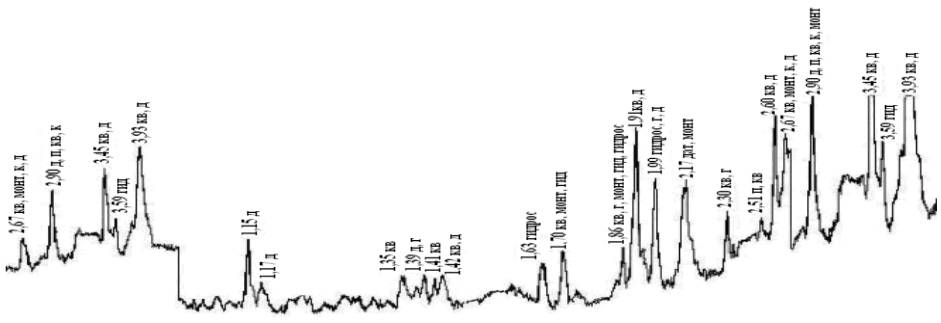


Рисунок 1. Рентгенограмма концентрата борной руды после предварительного обжига: кв – кварц, к – кальцит, г – гранат, д – данбурит, дат – датолит, п – пироксены,.

Термограмма данбуритового концентрата приведена на рис.3.

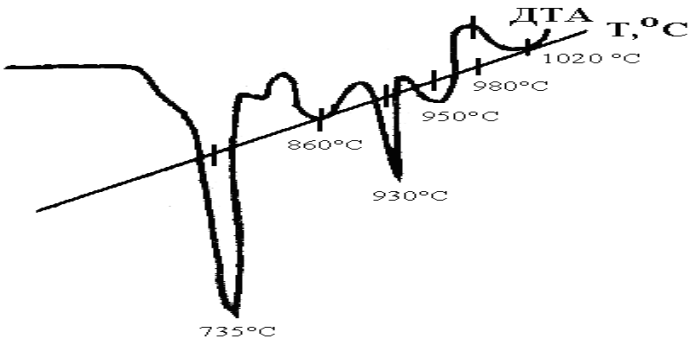


Рисунок 2. Термограмма исходного концентрата боросиликатной руды.

При термической обработке данбуритового концентрата минералы, входящие в его состав, претерпевают ряд изменений. На основании ДТА можно сделать вывод о том, что при температурах до 700°С концентрат борной руды не претерпевает почти никаких изменений. Изменения, связанные с удалением летучих компонентов, наблюдаются при температурах 735-750°С (первый эндотермический эффект). Изменения, наблюдаемые при температурах 860 и 930°С, связаны с разрушением некоторых минералов данбуритового концентрата, таких как данбурит, кальцит, монтмориллонит, гидрослюда и образованием других - свободного оксида кальция, бората кальция, муллита и кварца (второй и третий эндотермические эффекты). Изменения в составе данбуритового концентрата при 950°С и выше (четвертый и пятый эндо- и экзотермические эффекты), по-видимому, связаны с образованием некоторых компонентов, таких как дибората кальция $CaO \cdot 2B_2O_3$.

Результаты разложения обожженного данбурита с HCl, H_2SO_4 и HNO_3 приведены на рис.4. Как показали результаты анализа, при температуре обжига 1000-1050°С степень извлечения оксида бора достигает максимального значения и составляет около 84.6%. Как видно, наиболее рациональными условиями термической обработки можно рекомендовать температуру 950-980°С и продолжительность процесса 50-60 мин. При этих условиях степень последующего кислотного разложения составляет не менее 89.2%.

Изучено влияние температуры на ход разложения концентрата борной руды при 20-100ºС (рис.3, 4 и 5). Концентрат обрабатывали 12% соляной, 45% серной и 15% азотной кислотами в течение 1 ч. С ростом температуры степень извлечения оксида бора в раствор возрастает, и при 95ºС составляет (в %): 84.6; 92.4 и 89.6 соответственно.

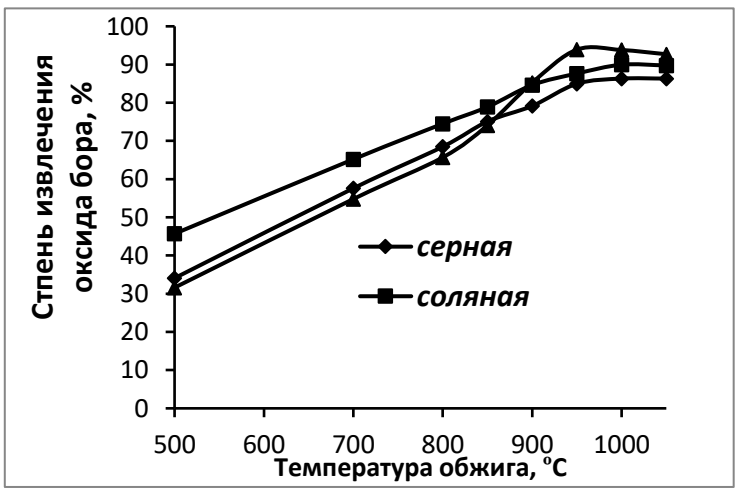


Рисунок 3. Зависимость степени извлечения оксида бора из концентрата борной руды от температуры обжига (размер частиц <0.1 мм; температура – 95°С; продолжительность процесса – 60 мин; – 15 мас.%, $C_{H_2SO_4}$ – 45 мас.% и C_{HCl} – 12 мас.%).

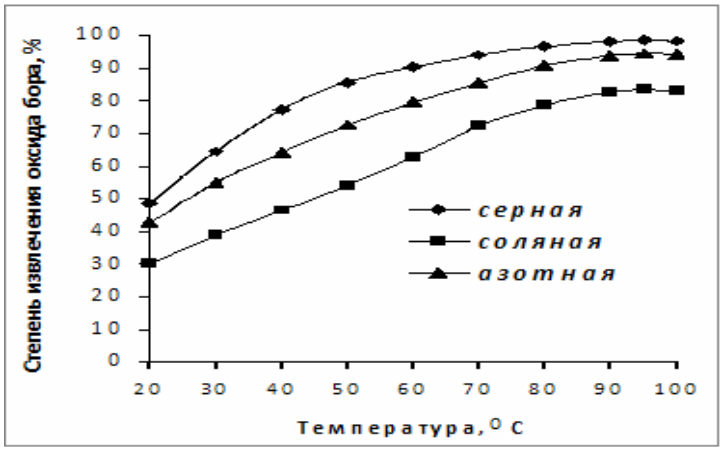


Рисунок 4. Зависимость степени извлечения оксида бора из состава предварительно обожженного концентрата борной руды от температуры (размер частиц <0.1 мм; температура – 95°С; продолжительность процесса – 60 мин; – 15 мас.%, $C_{H_2SO_4}$ – 45 мас.% и C_{HCl} – 12 мас.%).

Изучение зависимости степени извлечения оксида бора при разложении обожженного концентрата борной руды от продолжительности процесса (рис.5) при 95ºС минеральными кислотами показало, что уже при продолжительности процесса 60 мин степень извлечения оксида бора увеличивается и достигает максимального значения (в %): 84.1; 93.2 и 91.2 соответственно. Дальнейшее увеличение длительности процесса не привели к увеличению степени извлечения оксида бора.

Выявлено, что оптимальной концентрацией минеральных кислот, вводимой в реакционную массу, является: ~12% соляная, ~45% серная и ~15% азотная кислоты, при этом степень извлечения оксида бора достигает максимального значения (в %): 83.6; 90.8 и 89.2 соответственно (рис.6).

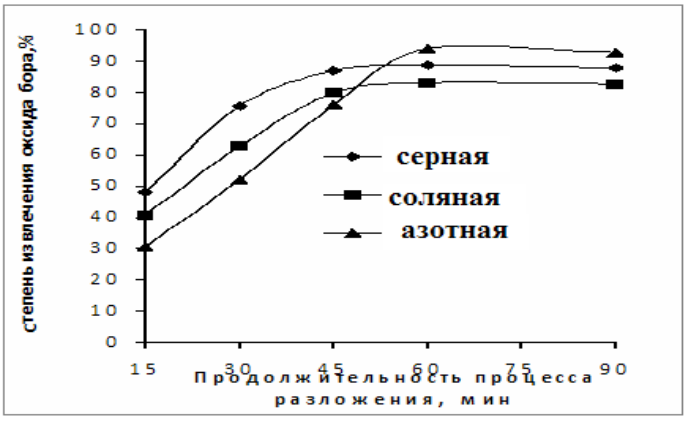


Рисунок 5. Зависимость степени извлечения оксида бора из состава предварительно обожженного концентрата данбурита от температуры (размер частиц < 0.1 мм; температура – 95°С; продолжительность процесса – 60 мин; C_{HNO_3} – 15 мас.%, $C_{H_2SO_4}$ – 45 мас.% и C_{HCl} – 12 мас.%).

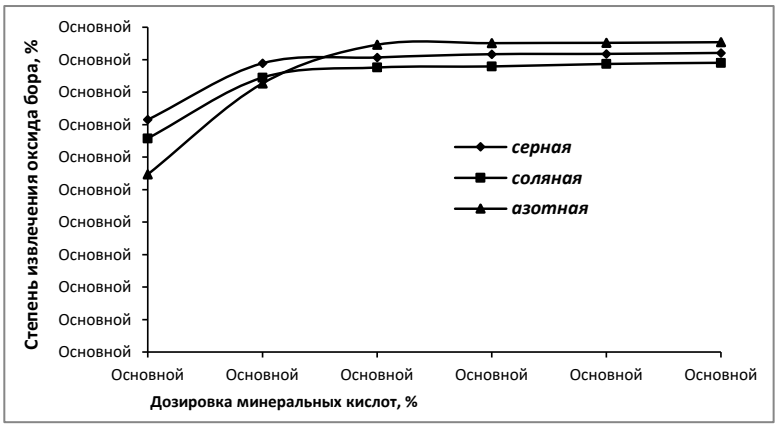


Рисунок 6. Зависимость степени извлечения оксида бора из предварительно обожженного концентрата борной руды от дозировния минеральных кислот, H_2SO_4 и HCl (размер частиц < 0.1 мм; температура – 95°С; продолжительность процесса – 60 мин; C_{HNO_3} – 15 мас.%, $C_{H_2SO_4}$ – 45 мас.% и C_{HCl} – 12 масэ%).

Из рентгенограммы **(рис.7)** остатка концентрата данбурита видно, что пики, относящиеся к некоторым минералам, исчезают, а некоторые уменьшаются и можно судить о том, что степень разложения оксидов высокая.

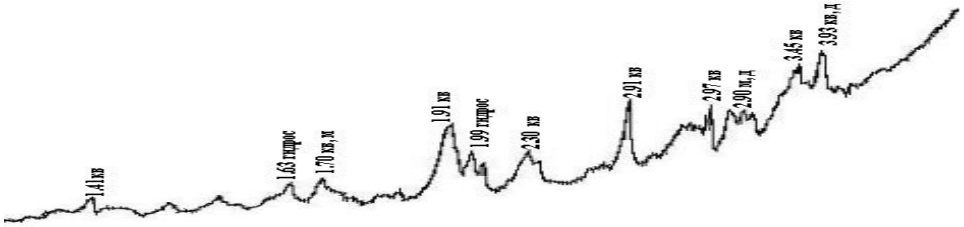


Рисунок 7. Рентгенограмма остатка концентрата борной руды после кислотной обработки: кв – кварц, д – данбурит, п – пироксены, м - муллит.

Изучена кинетика процесса разложения данбуритового концентрата. В первом приближении кинетические кривые удовлетворительно описываются уравнением первого порядка: $d\alpha / d\tau = K(1-\alpha)$.

На рис.9-11 приведена зависимость LgKcp от обратного значения абсолютной температуры. Как видно, полученные экспериментальные точки при различных температурах удовлетворительно укладываются на прямую линию Аррениуса, по наклону которой вычислена величина кажущейся энергии активации. Величина энергии активации процесса сернокислотного разложения данбурита равна 16.68, HCl - 29,44, HNO_3 - 14,83 кДж/моль, соответственно. Численные значения энергии активации свидетельствуют о прохождении реакции в кинетической и смешанной областях.

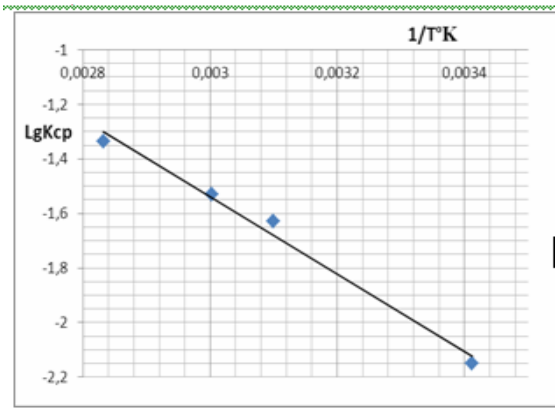


Рисунок 8. Зависимость $lgK_{ср}$ от обратной абсолютной температуры при сернокислотном разложении.

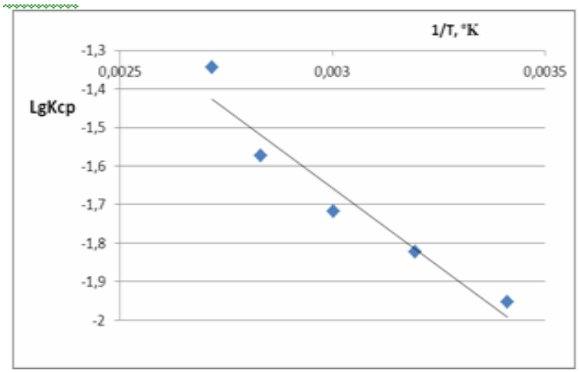


Рисунок 9. Зависимость $lgK_{ср}$ от обратной абсолютной температуры при азотнокислотном разложении.

На основе проведенных исследований разработана принципиальная технологическая схема получения борной кислоты из концентрата боросиликатной руды кислотными способами. Предлагается предварительный обжиг при температуре 950-980ºС в течение 60 мин. После термической обработки концентрат боросиликатной руды следует измельчать и выщелачивать минеральными кислотами.

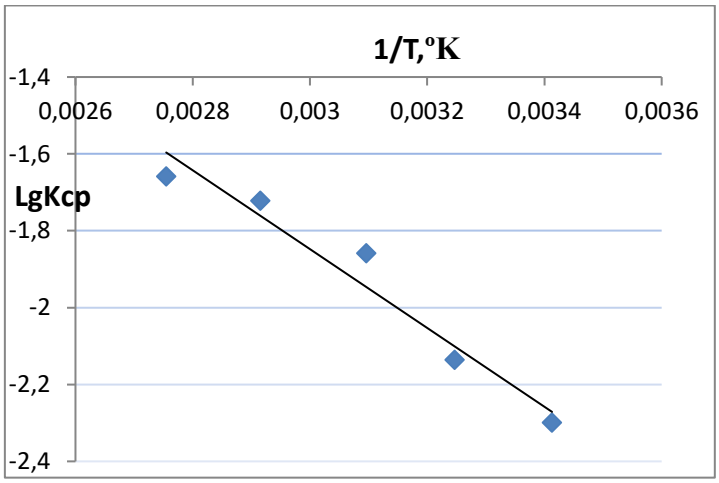


Рисунок 10. Зависимость $lgK_{ср}$ от обратной абсолютной температуры при солянокислотном разложении.

Борную кислоту из раствора выкристаллизовывали, фильтровали и высушивали. Предлагается также отделение нитратов алюминия, железа и кальция.

Определены оптимальные условия разложения концентрата боросиликатной руды минеральными кислотами. Найдены оптимальные параметры процесса разложения: предварительный обжиг 950–1000ºС и продолжительность – 60 мин; кислотное разложение: температура – 95ºС и продолжительность – 60 мин, концентрации соляной, серной и азотной кислоты – 12, 15 и 45% соответственно, с получением борной кислоты и солей алюминия, железа и кальция.

Изучена кинетика разложения концентрата боросиликатной руды минеральными кислотами. Вычислены кажущиеся энергии активации соответствующих процессов.

Литература

1. Маматов Э.Д., Ашуров Н.А., Курбонов А.С., Ятимов П.М., Мирсаидов У.М. // Доклады АН РТ, 2008, -Т.51, №9. -С.672-674.
2. Ашуров Н.А., Маматов Э.Д., Ятимов П.М., Мирсаидов У.М. // Известия АН РТ, 2008, №4 (133). -С.36-40.

Сведения об авторов:

Маматов Эргаш Джумаевич – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник ГНУ «Научно-исследовательский Институт» МПиНТ РТ., E-mail: ergash76@mail.ru

Назаров Акрам Обойдуллоевич – преподаватель Института энергетики Таджикистана, E-mail: ergash76@mail.ru

РОЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В СХЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Бокиев Б.Р., Хужаев П.С. Каландаров С.А.
Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В статье рассматривается возможное технико-экономическое обоснование вариантов расчетных схем водоснабжения для жилых микрорайонов г. Душанбе, с учетом особенностей проектирования высотных зданий и крупноэтажной застройки. Авторы анализируют текущее положение и проблемы водоснабжения, связанные с установкой насосных станций подкачек, и предлагают возможные альтернативные варианты с учетом экономической эффективности и удобства обслуживания.

Результаты исследования могут представлять интерес как специалистам в области градостроительства и коммунального хозяйства, так и городским властям и застройщикам, стремящимся обеспечить эффективное и устойчивое водоснабжение для жителей микрорайонов с различными техническими характеристиками. В целом, статья вносит вклад в развитие теории и практики в области водоснабжения жилых зданий и микрорайонов с учетом специфики крупноэтажной застройки.

Ключевые слова: *водопровод, водоснабжения, подкачка, жилых микрорайонов, станция, насос, давления, напор, сеть, очистная станция*

НАҚШИ РУШДИ УСТУВОРИ СХЕМАҲОИ ОБТАЪМИНКУНӢ

Боқиев Б.Р., Хуҷаев П.С., Қаландаров С.А.
ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ, Душанбе, Тоҷикистон

Мақолаи мазкур ба омӯзиши асосноккунии техникӣ-иқтисодии вариантҳои тарҳрезии нақшаҳои обтаъминкунӣ дар ҳудуди маҳаллаҳои истиқоматии шаҳри Душанбе бахшида шудааст. Тамоюли рушди биноҳои баландошёна дар баробари биноҳои мавҷуда ва камошёнаи сохташаванда, бо хусусиятҳои хоси ҳалли масъалаҳои обтаъминкунӣ дар минтақаҳои дорои биноҳои баробарошёна алоқаманд аст. Дар шароити кунунӣ об додан ба биноҳои баландошёна бо роҳи насб кардани стансияҳои насосии дорои обгиранда бевосита аз шабака сурат мегирад. Афзоиши микдори бинохои серошьёна ва мувофикан стансияхои насосӣ ба ташкили муътадил

бо об таъмин намудани махаллахои истикоматӣ ва минтакахои алохида таъсири калон мерасонад.

Вожа калимаҳо: обрасонӣ, обтаъминкунӣ, обкашӣ, маҳаллаҳои истиқоматӣ, пойгоҳ, насос, фишор, фишор, шабака, пойгоҳи обтозакунӣ.

Централизованное водоснабжение города Душанбе в Республике Таджикистан началось с строительства очистной станции Напорного водопровода (ОСНВ) в 1932 году с проектной мощностью 16 тыс. м3/сутки, которая в настоящее время может обеспечивать до 60 тыс. м3/сутки. В период с 1952 по 1957 год была построена очистная станция Самотечного водопровода (ОССВ) с проектной мощностью 65 тыс. м3/сутки, а ее производительность в настоящее время может достигать до 300 тыс. м3/сутки. Источником водоснабжения для этих станций является поверхностная вода из реки Варзоб.

В настоящее время ОСНВ и ОССВ обслуживают около 45-50% территории города Душанбе. Эти очистные станции играют важную роль в обеспечении жителей города чистой и качественной питьевой водой. Увеличение производительности станций с течением времени свидетельствует о постоянном развитии и улучшении системы водоснабжения для города.

Экспериментальная часть исследования включает в себя описание процесса забора воды для очистной станции Напорного водопровода (ОСНВ) и для очистной станции Самотечного водопровода (ОССВ) из деривационного канала, который берет начало с горной реки Варзоб.

Очистная станция Самотечного водопровода имеет следующее оборудование:

- бассейн суточного регулирования с общим объемом 396,0 тыс. м3 для отстаивания и хранения воды;
- реагентное хозяйство;
- два земснаряда для очистки бассейна суточного регулирования от отложившихся наносов;
- четыре действующих сифонных трубы;
- две фильтровальные станции, состоящие из скорых песчаных фильтров общей производительностью 300,0 тыс. м3 в сутки;
- два контактных резервуара с общим объемом 5800,0 м3;
- два резервуара чистой воды с общим объемом 4000,0 м3;
- цех по производству гипохлорита натрия;
- насосная станция;
- трансформаторная подстанция;
- ультразвуковые расходомеры и другое оборудование.

Это оборудование играет ключевую роль в процессе очистки и подготовки воды для высокого качества водоснабжения города Душанбе. Исследование проводится с целью оптимизации процессов очистки и эффективного использования имеющегося оборудования для обеспечения надежной работы системы водоснабжения города.

С появлением многоэтажных зданий в жилых микрорайонах города Душанбе, возникают новые проблемы и особенности водоснабжения. Для обеспечения водоснабжения высотных зданий, установка насосных станций подкачки с забором воды непосредственно из сети становится необходимостью. Это связано с тем, что водоснабжение районов с разно этажной застройкой не всегда может обеспечить нужное давление в водопроводной сети для доставки воды на верхние этажи высотных зданий.

Установка насосных станций позволяет подкачивать воду и создавать дополнительное давление в системе, что обеспечивает нормальное водоснабжение всех этажей здания. Однако, важно также учитывать энергопотребление насосных станций и обеспечить их надежную работу для обеспечения стабильного водоснабжения.

С увеличением строительства высотных зданий, необходимо также продумать меры по улучшению инфраструктуры водоснабжения и обновлению системы, чтобы эффективно справляться с увеличивающимся спросом на воду в городе.

Для организации нормального водоснабжения жилых микрорайонов и высотных зданий на территориях III-IV зоны правого берега города Душанбе необходимо рассмотреть различные аспекты, включая действия приборов, количество жителей, эксплуатационные нормы водопотребления и гидравлические расчеты.

Для улучшения работы самотечного водопровода были обследованы все существующие многоэтажные дома и насосные станции подкачки. Затем были рассмотрены следующие аспекты:

1. **По вероятности действия приборов:** оценка вероятности нормального функционирования насосных станций и другого оборудования, необходимого для поддержания водоснабжения высотных зданий.
2. **По фактическому числу жителей:** анализ потребности в воде населением высотных домов и адаптация системы водоснабжения к этим потребностям.
3. **По эксплуатационным нормам водопотребления:** учет эксплуатационных норм водопотребления для оптимизации работы водопроводной системы.

На основе результатов анализа и гидравлических расчетов были предложены различные варианты расчетных схем водоснабжения для улучшения работы зонного гидравлического водопровода в районе Сино, III-IV зоны правого берега города Душанбе. Такие меры помогут обеспечить более эффективное и устойчивое водоснабжение высотных зданий и жилых микрорайонов.

Предлагаем варианты рассчитанных схем водоснабжения для махаллы Мехробода с целью оптимизации работы системы и улучшения энергоэффективности:

Вариант 1: Существующая схема водоснабжения поселка с питанием от насосной станции подкачки. В этом варианте сохраняется текущая система подачи воды от насосной станции с использованием существующей инфраструктуры.

Вариант 2: Тот же вариант с питанием от водовода Ф-600 мм напорного водопровода. Этот вариант предполагает использование более крупного водопровода для подачи воды, что может улучшить эффективность системы и уменьшить давление на участках ближе к насосной станции.

Вариант 3: Питание насосной станции подкачки с включением в схему резервуара W=1000 м^3. Добавление резервуара к существующей системе может помочь более рационально распределять и регулировать поток воды.

Вариант 4: Подача воды самотеком от резервуаров III-ей зоны W=2x6000 м^3. Этот вариант предполагает использование воды из других резервуаров для более равномерного и эффективного водоснабжения.

Вариант 5: Подача воды от резервуара W=10000 м^3 при прокладке новых водопроводных сетей поселка. Этот вариант предполагает расширение сети водопровода и использование большего объема резервуара для улучшения водоснабжения.

Выбор оптимального варианта будет зависеть от множества факторов, включая стоимость реализации, энергоэффективность, эффективность подачи воды и возможность регулирования давления в системе.

Последний анализ показывает, что текущие диаметры существующих сетей излишне большие, что резервуар объемом 1000 м^3 не может быть использован без дополнительного увеличения напора насосной станции или напорного водовода диаметром Ф-600 мм. Исходя из проведенного анализа, наиболее приемлемым вариантом является самотечная подача воды из резервуаров объемом 2x6000 м^3. Однако в этой схеме не обеспечивается достаточный свободный напор для нескольких трех и четырехэтажных домов.

Для этих домов необходимо установить насосную станцию подкачки с производительностью 4 м3/ч и напором 25 м. Реализация данной расчетной схемы водоснабжения для махаллы позволит полностью отключить действующую насосную станцию подкачки в Мехроботе.

Таким образом, планирование и внедрение улучшенной схемы водоснабжения, включая самотечную подачу из резервуаров и использование насосной станции для некоторых домов, будет способствовать повышению эффективности системы, снижению энергозатрат и обеспечению надежного водоснабжения для жителей махаллы Мехробода.

В результате проведенного анализа существующей схемы водоснабжения высотных зданий III зоны выяснилось, что насосные станции подкачки работают неравномерно, забирая воду из сетей разного диаметра и с разным располагаемым напором. Избыточные напоры на магистральных линиях и перепады высоты местности позволили рассмотреть альтернативные варианты расчетных схем водоснабжения для высотных домов.

Рассмотрены следующие варианты:

1. **Вариант 1:** Схема водоснабжения высотной застройки с подключением в точке 4 по ул. Богоутдинова.

2. **Вариант 2:** То же самое, но с подключением в точке 2 на пересечение ул. Б. Гафурова и Богоутдинова.

3. **Вариант 3:** То же самое, но с подключением в точке 1 по ул. Б. Гафурова.

Исходя из результатов расчетов, необходимые свободные напоры обеспечиваются по всем рассматриваемым схемам. Наиболее приемлемым и экономически выгодным вариантом является **вариант**, который требует лишь прокладки участка трубопровода Ф-150 мм длиной 150 м.

Для питания 4-х и 5-ти этажной застройки III зоны рекомендуется использовать резервуары объемом 6000 м3. Подача воды в резервуары должна осуществляться по новым трубопроводам диаметром Ф-700 мм.

Эти меры позволят оптимизировать схему водоснабжения, обеспечить надлежащий напор для высотных зданий III зоны и снизить избыточные энергозатраты.

Расчетные схемы водоснабжения IV зоны

При анализе существующей схемы водоснабжения высотных зданий 9-и и более этажей IV зоны было выявлено, что обвязка насосных станций подкачек и расчеты расходов аналогичны схемам III зоны. В IV зоне также возможно питание высотных зданий без насосных станций подкачек. Для улучшения ситуации были рассмотрены следующие варианты расчетных схем водоснабжения для высотных зданий:

1. **Вариант 1:** Схема водоснабжения высотной застройки IV зоны с подключением в точке 5 по ул. Шамси.

2. **Вариант 2:** То же самое, но с подключением в точке 1 по ул. Б. Гафурова.

По обоим вариантам обеспечиваются необходимые свободные напоры, и рекомендуемый вариант зависит от величины капитальных затрат на прокладку новых линий.

Для 4-х и 5-и этажной застройки IV зоны были рассмотрены следующие варианты:

1. **Вариант 1:** Совместное питание высотных, 4-х и 5-ти этажных зданий (без насосных станций подкачек) от самотечного водовода Ф-900 мм через существующие магистральные трубопроводы Ф-700 мм с прокладкой новых водопроводных сетей.

2. **Вариант 2:** Схема водоснабжения только 4-х и 5-ти этажной застройки с аналогичным способом питания.

3. **Вариант 3:** То же самое, но с питанием через резервуары IV зоны объемом 10000 м3, через существующие магистральные трубопроводы Ф-700 мм и прокладкой новых водопроводных сетей.

Выбор оптимального варианта зависит от различных факторов, включая стоимость прокладки новых линий, обеспечение требуемого напора и надежность системы в целом. Необходимо внимательно оценить все аспекты перед принятием окончательного решения по улучшению схемы водоснабжения IV зоны.

Из проведенного анализа результатов расчетов по водоснабжению IV зоны следует, что все рассмотренные варианты обеспечивают требуемые напоры, включая и для высотных зданий. Однако, два первых варианта выделяются избыточными напорами, что представляется нежелательным.

Избыточные напоры вызваны завышенными значениями диаметров существующих трубопроводов, прокладываемых, в основном, по низким уровням местности. Это связано с неправильным подходом к расчету гравитационных систем, возможно, из-за недостаточной внимательности к специфике расчетов.

Для улучшения системы водоснабжения IV зоны рекомендуется пересмотреть диаметры существующих трубопроводов и учесть более точные данные по уровням местности при прокладке новых линий. Это поможет сбалансировать напоры в системе, избежать излишних затрат энергии и обеспечить эффективное функционирование системы водоснабжения в будущем. Необходимо также обратить внимание на качество оборудования и техническое обслуживание системы для обеспечения ее надежности и долговечности.

Литературы:

1. СНиП 2.04.02 - 84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения М.: Стройиздат, 1985
2. Абрамов Н.Н. водоснабжение М.: Стройиздат, 1982
3. Устоновление эксплуатационных норм водопотребления насилением. Отчет о научно-исследовательной работе ТПИ, Душанбе, 1984

Сведения об авторах:

Бокиев Боки Рахимович – 1970г. рождения, выпускник (1996г.) ТТУ. канд. техн. наук, доцент кафедры «Системы водоснабжения, теплогазоснабжения и вентиляция» ТТУ им. академика М.Осими, автор более 120 научных статей, круг научной деятельности –очистка природных и сточных вод. тел: (+992)935-40-72-40 bokiev.70@mail.ru

Каландаров Саймурод Абдуллоевич – 1966г. рождения, выпускник (1991г.) ТТУ. гл.инж. ГУП «Душанбеводоканал» автор более 12 научных статей, круг научной деятельности – очистка природных и сточных вод.

Тел: (+992)935-60-56-55 Saidmurod.Kalandarov@mail.ru

Хужаев Парвиз Сайдгуфронович – 1974г. рождения, выпускник (1998г.) ТТУ. канд. техн. наук, доцент кафедры «Системы водоснабжения, теплогазоснабжения и вентиляция» ТТУ им. академика М. С. Осими, автор более 145 научных статей, круг научной деятельности – ТГиВ. тел: (+992)935-200333

ХИМИЗМ ВА МЕХАНИЗМИ РАВАНДИ ГУДОЗИШИ НЕФЕЛИНҲОИ СИЕНИТИИ ТУРПИ ВА ХЛОРМАГНЕЗИТ

Тураева З.С., Савзаева Ш.Х., Назаров Ш.Б.
Институти химияи ба номи В.И. Никитини АМИТ

Дар мақолаи мазкур химизм ва механизми раванди гудохтакунии нефелинҳои сиенитии Турпи ва хлормагнезит омӯхта шуда, реаксияҳои химиявие, ки дар байни минералҳои таркиби маъдан ва хлормагнезит бо ҳосилшавии минералҳо ва фазаҳои нав мегузарад, муқаррар карда шудааст. Гудохтаи намак барои кушодашавии компонентҳои таркиби маъдан шароити хуб мусоидат менамояд.

Калимиҳои калидӣ. *Нефелинҳои сиенитӣ, хлор магнезит, гудохтакунӣ, химизм ва механизми раванди гудохтакунӣ.*

ХИМИЗМ И МЕХАНИЗМ ПРОЦЕССА СПЕКАНИЯ НЕФЕЛИНОВЫХ СИЕНИТОВ ТУРПИ И ХЛОРМАГНЕЗИТА

Тураева З.С., Савзаева Ш.Х., Назаров Ш.Б.
Институт химии им. В.И. Никитина НАНТ

В настоящей статье изучены химизм ва механизм процесса спекания нефелиновых сиенитов Турпи и хлормагнезита. Установлены химические реакции, пртекающие между минералами состава руды и хлормагнезитом с образованием новых минералов и фаз. Расплав соли создает благоприятное условие для вскрытия компонентов состава руды.

Ключевые слова. *Нефелиновые сиениты, хлор магнезит, спекание, химизм и механизм процесса спекания.*

В настоящей работе приводиться результаты изучения механизма и химизма переработки нефелиновых сиенитов спеканием с хлоридом магния, а точнее высокотемпературного, комбинированного спекательно-кислотного разложения трудно перерабатываемых нефелиновых сиенитов месторождения Турпи с хлор магнезитом (хлоридом магния).

Химический и минералогический состав этих руд была изучена и представлена в работах [1-3]. В более 70% разновидности алюмосиликатпго сырья содержание кремнезема высоко и колеблется в массовых соотношениях от 30 до 70%.

Предложенный настоящими авторами способ переработки нефелиновых сиенитов основанных на их спекание с хлор магнезитом, представляет собой трех стадийный технологический процесс. Они состоят из следующих этапов: - спекание руды совместно с хлор магнезитом с массовым соотношенем-1:2;

- водная обработка спека, с извлечением его водо растворимых компонентов с массовым соотношением воды и спека - 10:1;
- сернокислотное разложение алюмо- и железо- содержащего твердого силикатного остатка от водной обработки спека с 18-22% раствором кислоты.

Из литературы известно, что ранее подобные исследование относительно глинам проводились немецким ученым Гюртлером [3], а затем, авторами работы [4] применительно для разложения нефелиновых сиенитов Турпи с использованием отходов хлорида кальция ПО «Таджикхимпром». В настоящей работе отходы хлорида кальция заменены на природный доступный реагент- хлорид магния, который в природе встречается в виде минерала бишофит- $MgCI_2 \cdot 6H_2O$.

Для исследования исходный спек нефелинового сырья и хлорида магния получили при оптимальных условиях технологических режимов: температура спекания 900 - 950^0C,

продолжительность спекания - 40 - 50 мин, массовое соотношения: нефелиновых сиенитов : хлорид магния - 1:2÷2,5 и крупность частиц исходного сырья - 0,16 ÷ 0,1 мм и менее [5].

Для определения качественного и количественного анализа компонентов состава сырья и спека, а также водо- и кислота растворимых компонентов твердого силикатного остатка от водной разложении спека использовали известные методы: рентгенометрический (ДРОН-3), пламенно фотометрический (ПФМ-2) (для щелочных и щелочноземельных металлов), концентр метр (КН-2М, производства 2017 г., ООО «ТЭП» «Сибэкоприбор»), кристаллооптический, комплексонометрическим с применением натриевой соли этилен диамина тетра уксусной кислоты, а также спектро-фотометрического метода анализа (спектрофотометр В-1100, производства 2018г. (Россия)) с применением в качестве комплексообразователя- алюминона (для определения алюминия) и сульфосалициловой кислоты (для железа).

Для определения формы нахождения минералов состава спека, последнее подвергался рентгенометрическому анализу. Штрих диаграмма спека представлена на рис.1. Результаты рентгенометрического анализа исходного спека нефелиновых сиенитов Турпи с хлоридом магния показали, что в его состав входят такие минералы как алюмосиликат магния - $MgO{\cdot}AI_2O_3{\cdot}2SiO_2$ (2,96, 2,76, 2,44, 2,49, 1,74); силикат магния - $MgSiO_3$ (2,84, 2,43, 2,39, 2,29), гематит - Fe_2O_3 (3,65, 2,69, 2,51, 2,20, 2,39, 1,84); хлор магнезит - $MgCI_2$ (5,85, 2,96, 2,56, 1,82, 1,48), альфа - кристобалит - α-SiO_2 (4,03, 3,13, 2,83, 2,48, 2,11, 2,01); галлит - NaCI (3,10, 2,81, 1,99, 1,62, 1,26, 1,15), сильвин - KCI (3,16, 2,81, 1,99, 1,62. 1,26,);

Исходя из выявленных дифракционных линий минералов в рентгенограмме спека, можно сделать вывод, что минералы состава нефелиновых сиенитов Турпи, содержащие щелочные металлы, как натрий (альбит), так и калий (микроклин) или же обои (ортоклаз) при взаимодействии с хлор магнезитом обмениваются катионами.

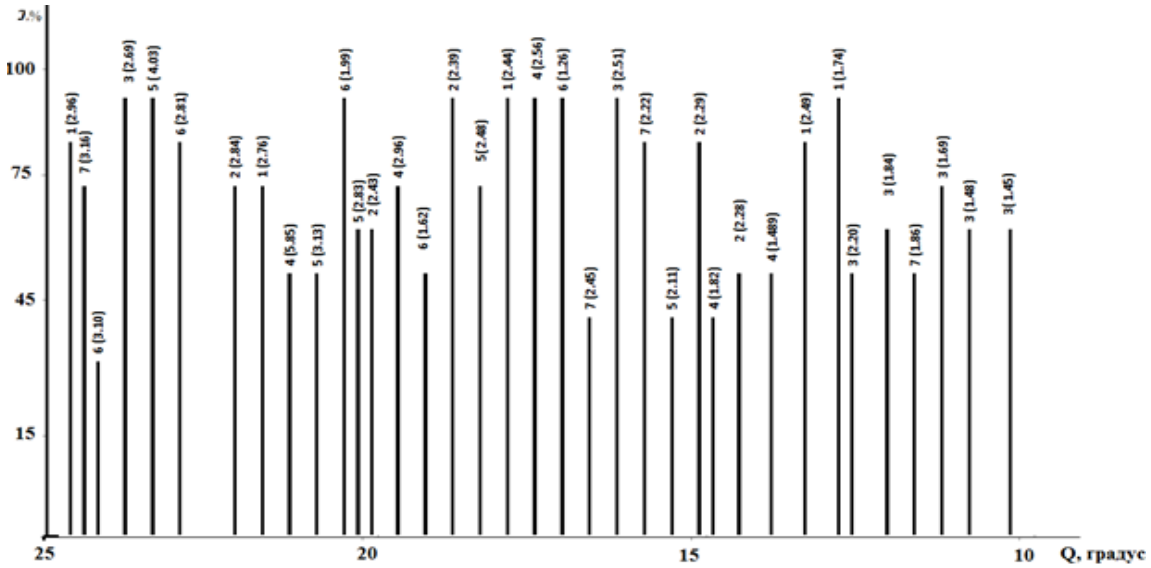


Рис 1. Штрих диаграмма спека нефелиновых сиенитов Турпи с хлор магнезитом - $MgCI_2$

1. алюмосиликат магния, 2. силикат магния, 3. гематит, 4. хлор магнезит, 5. альфа кристобалит, 6. галлит, 7. сильвин.

Калий и натрий связываются с хлорид ионами соли - $MgCI_2$ образуя галоиды - KCI, NaCI и при водной обработки спека освобождаются от алюмосиликатной структуры, а магний связывается с алюмосиликатным каркасом сырья разрушая его и минералы альбит, микроклин

и ортоклаз преобразуются на силикат магния - $MgO \cdot AI_2O_3 \cdot 2SiO_2$. При этом из состава алюмосиликатов состава сырья частично расщепляется оксид кремния (α-кристобалит).

Исходя из наличия линий минералов спека, приведённые в штрих диаграмме можно составит следующие уравнения химических реакций, протекающие в процессе спекания руды в расплаве хлор магнезита: процесс преобразования минерала нефелина на алюмосиликат магния - $MgO \cdot AI_2O_3 \cdot 2SiO_2$ протекает по следующей уравнением реакции:

$$(Na, K)_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 + MgCI_2 = MgO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 + 2(Na,K)CI$$

нефелин алюмосиликат магния

или же в виде отдельных минералов, то есть для натриевой и калиевой формы нефелина можно написать следующего системного уравнения:

$$\begin{matrix} Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \\ K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \end{matrix} + 2MgCI_{2(ж)} = 2(MgO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2)_{(тв.)} + 2NaCI_{(ж)} + 2KCI_{(ж)}$$

нефелин (тв.) алюмосиликат магния

В процессе высокотемпературного спекания шихта при температурах 900 - 950°С нефелиновая руда вступает в реакцию взаимодействия с расплавленном хлоридом магния и агрегатное состояние исходных веществ, а также продуктов реакции находятся в виде твердой и жидкой фазы, которые после охлаждения расплава образуют плотное и твердое алюмо магниевый, а также магниевый силикатный спек.

Минерал альбит также взаимодействует с хлоридом магния с образованием силиката магния и хлорида натрия:

$$2Na[AlSi_3O_8] + MgCI_2 = MgO \cdot AI_2O_3 \cdot 2SiO_2 + 2NaCI + 4SiO_2$$

альбит хлор магнезит алюмосиликат магния α – кристобалит

Такой же схемой разлагается минерал микроклин и ортоклаз:

$$2K[AlSi_3O_8] + MgCI_2 = MgO \cdot AI_2O_3 \cdot 2SiO_2 + 2KCI + 4SiO_2$$

микроклин хлор магнезит алюмосиликат сильвин α – кристобалит магния

$$(K,Na)[AlSi_3O_8] + MgCI_2 = MgO \cdot AI_2O_3 \cdot 2SiO_2 + 2KCI + 4SiO_2$$

ортоклаз алюмосиликат магния α - кристобалит

Учитывая данные рентгенофазового анализа о наличии в составе спека минерала гематит можно предполагать, что биотит как железосодержащий минерал взаимодействуя с расплавленным хлоридом магния, образует гематит по следующей уравнения реакции:

$$2K(Fe,Mg)_3[OH]_2[(Al,Fe)Si_3O_{10}] + MgCI_2 = 3Fe_2O_3 + MgO \cdot AI_2O_3 \cdot 2SiO_2 +$$

биотит хлор магнезит гематит алюмосиликат магния

$$2KCI + SiO_2 + H_2O\uparrow.$$

сильвин α - кристобалит

При спекании сырья из состава минералов нефелин и полевошпатовых минералов освободивший кремнезем - SiO_2 частично образует альфу форму оксида кремния, а другая её часть связывается с оксидом магния. При этом образуется силикат магния - $MgSiO_3$, а также незначительное количество форстерита - Mg_2SiO_4. Последнее из-за малого содержания не идентифици-руется на рентгенограмме.

Другой железосодержащий минерал состава нефелинового сырья является лепидомелан. В составе нефелиновых руд Турпи лепидомелан содержится незначительно, а точнее от 0,6 до 2%. Этот минерал представляет собой богатую железом разновидность биотита. Химическая его формула: $K(Fe,Mg)_3[OH]_2\{(AI,Fe)Si_3O_{10}\}$. Возможно, часть Al^{+3} в силикатных слоях, а также Fe^{+2} замещаются на Fe^{+3} (до 20 % Fe_2O_3).

Лепидомелан - $K(Fe,Mg)_3[OH]_2\{(AI,Fe)Si_3O_{10}\}$ в составе, которого, как и в биотите, степень окисления железа может быть +2 или +3, возможно и смешенные ионы, то есть совместно Fe^{+2} и Fe^{+3}. Лепидомелан также взаимодействует с хлор магнезитом изменяя свой структуру и распадается в другие более простые соединения, например, гематит и свободный кремнезем по следующей схеме:

$$2K(Fe,Mg)_3[OH]_2[AISi_3O_{10}] + MgCI_2 + \frac{9}{2}O_2 = MgO{\cdot}AI_2O_3{\cdot}2SiO_2 +$$

лепидомелан хлор магнезит алюмосиликат магния

$$3Mg_2SiO_4 + 3Fe_2O_3 + 2KCI + SiO_2 + 2H_2O\uparrow$$

форстерит гематит сильвин α-кристобалит

Кислород необходимый для протекания выше указанных химических реакций, связывается силикатной структурой других минералов, образуя новый соединение, например, гематит, где железа Fe^{+2} окисляется до Fe^{+3}. Рентгеновские линии характерные минералу форстерита в связи с малой содержании лепидомелан (до 2,0%) в составе нефелинового сырья, а точнее спека образованных компонентов не обнаруживаются и остаются не замеченным в фоне минералов составляющие основную массу спека.

Таким образом, полиминеральное сырьё - нефелины Турпи, в состав которых входят десятки разновидности минералов и каждый его минерал имеет свой неповторимый специфический свойство, сложен в химизме и механизме реакций протекающих в процессе её переработки. Можно сделать вывод, что химизм процесса спекания нефелиновых сиенитов с хлор магнезитом заключается в реакциях ионного обмена металлов между минералами состава сырья и соли. Механизм подобных реакций основан на градиент электро отрицательности каждого отдельного металла приводящий к присоединению ионов хлора соли, расщепление кремнезема из силикатной структуры, разложение железосодержащих минералов с выделением свободного гематита и преобразование новых минералов. Замещение в среде расплавленного хлорида магния ионов натрия и калия в полевых шпатах происходит с образованием силикатных соединений магния, которые далее легко разлагаются в растворах серной кислоты.

Литература

1. Китлер, И.Н. Нефелины - комплексное сырьё - алюминиевой промыш-ленности / И.Н. Китлер, Ю.А. Лайнер. // М.: Наука, 1962. – 237 с.
2. Запольский, А.К. Сернокислотная переработка высококремнистого алюми-ниевого сырья / А.К. Запольский. // Киев: Наукова думка, 1981. – 208 с.
3. Патент №546278. Германия. Получение глинозёма из сиаллитов / В. Гюртлер. - Опубл. в патент. бюро Германии. 31.12.1930.
4. Назаров, Ш.Б. Селективные методы разложения высококремнистых алюминиевых руд минеральными кислотами / Ш.Б. Назаров, Х.С. Сафиев, У.М. Мирсаидов. – Душанбе: Дониш, 2008. – 237 с.
5. Тураева, З.С., Переработка нефелиновых сиенитов месторождения Турпи методом спекания с хлоридом магния / З.С. Тураева, Ш.Х. Савзаева, Ш.Ш. Назаров, Ш.Б. Назаров//Научно-практический журнал «ЭНИГМА», Выпуск №35, 2021г., с. 5-63

Сведения об авторах:

Тураева Зулфия Саидовна, аспирант Лаборатории комплексной переработки минерального сырья и промышленных отходов Института химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана. Адрес: 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни, 299/2. Email: shams_n63@list.ru, тел.: 992-008 - 881- 630.

Савзаева Шабнам Хушвахтовна, аспирант Лаборатории комплексной переработки минерального сырья и промышленных отходов Института химии им. В.И.Никитина Национальной академии наук Таджикистана. Адрес: 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни, 299/2. Email: shams_n63@list.ru, тел.: (+ 992) 902-802-288..

Назаров Шамс Бароталиевич, д.х.н., Главный научный сотрудник Лаборатории комплексной переработки минерального сырья и промышленных отходов Института химии им. В.И. Никитина Национальной академии наук Таджикистана. Адрес: 734063, Республика Таджикистан, г. Душанбе, ул. Айни, 299/2. Email: shams_n63@list.ru ,тел.: (+ 992) 907-74-77-09.

СОСТАВ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЛИН УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗИДДЫ

Маматов Э.Д., Ходжаев И.И., Каюмова С.М.
ГУ «Научно-исследовательский институт металлургии» ГУП ТАЛКО

В данной статье приведены результаты исследования состава и физико-химических свойств глин угольных месторождений Зидды. Определены химический, элементный составы глин, изучена извлечение оксида алюминия спеканием и разработана принципиальная технологическая схема процесса спекания.

Ключевые слова: *глин угольных месторождений, изучение, извлечение, оксид алюминия.*

ТАРКИБ ВА ХОСИЯТҲОИ ФИЗИКО-ХИМИЯВИИ ХОКАҲОИ ҚАБАТҲОИ КОНҲОИ АНГИШТИ ЗИДДӢ

Маматов Э.Ҷ., Хоҷаев И.И., Қаюмова С.М.
МД «Институти илмӣ-таҳқиқотии металлургия» КВД ТАЛКО

Дар мақолаи мазкур натиҷаҳои таҳқиқоти таркиб ва хосиятҳои физико-химиявии хокаҳои конҳои ангишти минтақаи Зиддӣ оварда шудааст. Дарнатиҷаи омӯзиш таркибҳои химиявӣ, элементӣ ва таҷзияи оксиди алюминий бо роҳи гудохтакунӣ муайян карда шуда, схемаи присипиалии технологии раванд сохта шудааст.

Калимаҳои калидӣ: *хокаҳои конҳои ангиштӣ, омӯзиш, таҷзияшавӣ, оксиди алюминий.*

Как известно, некоторые из руд применяются в народном хозяйстве в изначальном природном состоянии, а для некоторых пород необходимо специальное обогащение. Также имеются руды, при разложении которых образуется ряд компонентов, представляющих практический интерес [1,2]. К таким рудам можно отнести глин вскрыш угольных месторождений Зидды.

К настоящему моменту в Таджикистане выявлено достаточно много алюминийсодержащих месторождений различных минеральных типов, в том числе месторождений имеющих, промышленное значение. Как известно, некоторые из руд применяются в народном хозяйстве в изначальном природном состоянии, а для некоторых пород необходимо специальное обогащение. Также имеются руды, при разложении которых образуется ряд компонентов, представляющих практический интерес [3].

Высококремнистые алюминийсодержащие породы используются в различных отраслях народного хозяйства, в том числе, как сорбент, огнеупорная глина, сырье для получения солей алюминия, железа и т.д., которые отличаются химическим, минералогическим составом и кристаллической структурой. Именно химический и

минералогический состав определяет способ переработки и область применения той или иной руды.

Физико-химические исследования глин угольных месторождений Зидды показывают, что в состав этих пород входят минералы: кварц, каолинит, иллит и гетит, а их химический состав глин угольных месторождений Зидды состоит из следующих оксидов (мас.%.): Al_2O_3 – 19,75; Fe_2O_3 – 4,99; SiO_2 – 60; Na_2O – 0,1; K_2O – 1,2; CaO – 1,0; MgO – 1,0; п.п.п. – 10.

В свою очередь химический состав сиаллитов состоит из следующих оксидов (мас%.): – 35,39; Fe_2O_3 – 14,02; TiO_2 – 0,42; SiO_2 – 48,54; P_2O_5– 0,07; Mn_2O_3 – 0,02; Na_2O – 0,09; K_2O – 0,11 CaO – 1,0; MgO – 0,14; п.п.п. – 12.60.

Результаты спектрального анализа (масс.%) приведены в табл.1.

Таблица 1

Mg	403 PPM
Fe	13,5 %
Si	11,0 %
Al	9,50 %
Ti	0,585 %
Ca	0,438 %
Zr	0,195 %
K	0,124 %
As	626 PPM
Cl	433 PPM
Cu	316 PPM
V	220 PPM
Mn	217 PPM
Zn	173 PPM
S	148 PPM
Ni	117 PPM
Cr	112 PPM
Co	0,000 PPM
Ga	0,000 PPM
Y	0,000 PPM
Nb	0,000 PPM
Sn	0,000 PPM
Ba	0,000 PPM
La	0,000 PPM
Tb	0,000 PPM
Dy	0,000 PPM
Er	0,000 PPM
Re	0,000 PPM

Содержание оксидов Al, Fe и Si и др. элементов в исходном сырье определяли, как весовым, так и комплексонометрическим методами. Содержание щелочных металлов Na, K, Ca, Mg определяли спектральным методом и методом пламенной фотометрии на установке ПФМ-2, а также проведена элементный анализ глин угольных месторождений Зидды проб (3) и (10) рис.1 и табл.2.

Название пробы	O	Si	Al	Fe	Br	Ti	Ca	Cu	Hg	K	Na	Mg
Проба 3	54.45	17.56	14.17	8.93	3.31	0.53	0.50	0.30	0.14	0.11	----	---
Проба 10	56.77	25.75	10.6	1.61	1.88	0.55	--	--	---	---	0.21	0.26

В процессе изучения термолиза исходного сырья установлено, что разложение глин начинается при температуре 90°C со значительной потерей веса (кривая TG, -2.00%) до температуры 200°C. При температурах 200-340°C наблюдается глубокий эндотермический эффект с максимумом при 292°C со значительной потерей веса (кривая TG, -15.72%). В интервале температур 350-500°C наблюдается неглубокий эндотермический эффект с максимумом при 420-430°C (кривая ДТА, TG, -6.40%), который указывает на разложение и перестройку структуры каолинита и гетита. В интервале температур 900-1000^{0}C наблюдается

неглубокий экзотермический эффект с максимумом при 900-950^{0}C, который свидетельствует о возможном взаимодействии метакаолинита, иллита и других неразложившихся минералов породы образованием - муллита.

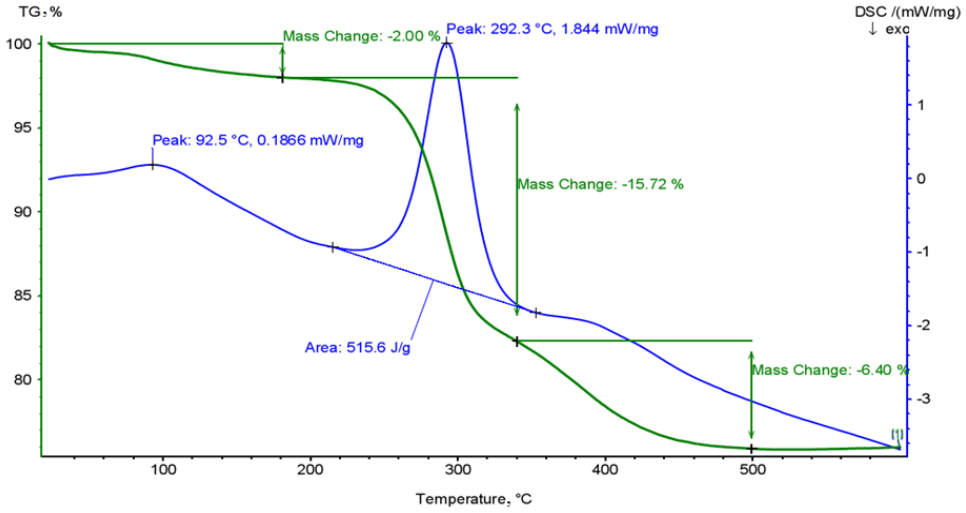


Рис.1. ДТА глин пробы 3 угольных месторождений Зидды

На основе проведенных исследований сделаны соответствующие выводы для разложения глин угольных отложений степень извлечения основных оксидов составила: 60.4% Al_2O_3 и 91.9% Fe_2O_3.

Рентгенофазовым анализом установлено, что минералогический состав глин угольных отложений составляют следующие минералы: каолинит, гётит, гидрослюда, иллит, кварц или силикат железа.

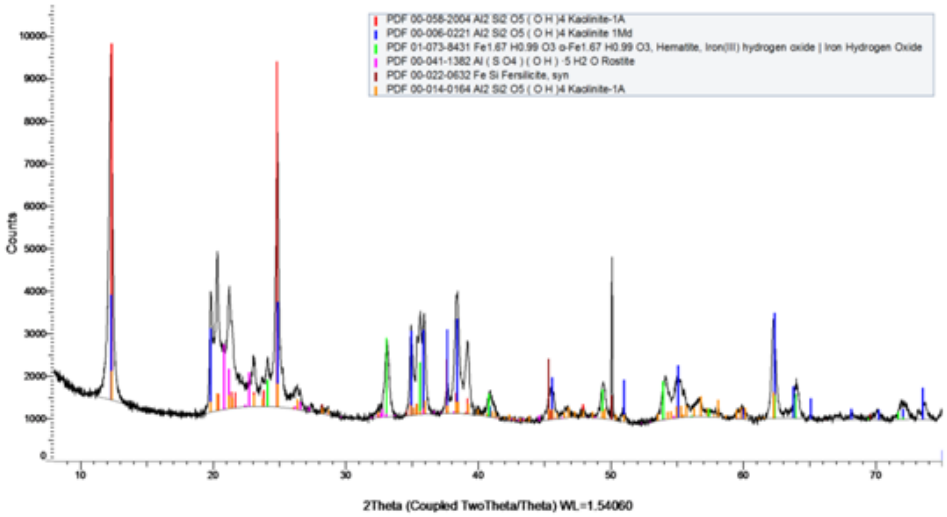


Рис.2. Рентгенограмма исходной глины угольной месторождении Зидды

Для исследования разложения глин использовали соли щелочных и щелочноземельных металлов. Пробы глин измельчалась в лабораторной шаровой мельнице до размера частиц «-0,1мм». Измельченная проба подвергалась спеканию в интервале 600-1300°C в течение 60 мин. Полученную спек глины выщелачивали с 5-10%-ной соляной кислотой в течение 60 мин, при температуре 90-100°C. После чего фильтровали пульпу, промывали полученный

нерастворимый осадок водой и проводили анализ по общепринятой методике. Результаты опытов показали, что степень извлечения оксида алюминия составила 91.78%.

На основе проведенных исследований разработана принципиальная технологическая схема комплексной переработки глин угольных месторождений Зидды способом спекания.

Установлено, что при спекании разложении оксиды состава глин угольной месторождении Зидды извлекаются в раствор в виде хлоридов алюминия, железа магния, кальция, и калия.

В осадок выпадают нерастворимые SiO_2, иллит, соли тяжелых металлов.

После очистки оставшийся раствор, представляющий собой в основном смесь солей алюминия и железа, испытан в качестве смешанного коагулянта для очистки промышленных и сточных вод от взвешенных примесей.

Проведенные исследования показали, что по своему коагулирующему действию полученные кислые растворы солей алюминия и железа не уступают широко используемому сернокислому алюминию рис.2.



Рис. 2. Смесь хлоридов алюминия и железа (гидроксохлориды алюминия и железа)

Из раствора, содержащего сульфаты алюминия и железа и незначительное количество хлоридов натрия и калия, при переработке гидроксидом натрия выпадают в осадок гидроксиды алюминия и железа. После отделения твердого осадка гидроксидов алюминия и железа от солей натрия и калия фильтрованием и при изменении pH раствора в осадок выпадает нерастворимый $Fe(OH)_3$, а в раствор переходит $NaAl(OH)_4$, который после карбонизации и нагревания разлагается на Al_2O_3 и H_2O. Полученный глинозем может быть использован как сырье для получения металлического алюминия.

Литература

1. Мирсаидов У.М., Маматов Э.Д. Комплексная переработка бор- и алюмосиликатного сырья Таджикистана / - Душанбе, Изд. «Дониш», 2013. -103 с.
2. Мирсаидов У.М., Маматов Э.Д., Сафиев Х.С. Особенности процесса хлорного разложения бор- и алюмосиликатных руд. / - Душанбе, Изд. «Дониш», 2013, -78 с.
3. Мирсаидов У.М., Маматов Э.Д., Курбонов А.С. Кислотное разложение боросиликатных руд / - Душанбе, Изд. «Дониш», 2015. -70 с.

Седения об авторов:

Маматов Эргаш Джумаевич – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник ГУ «Научно-исследовательский институт металлургии» ГУП ТАЛКО, E-mail: ergash76@mail.ru

Ходжаев Исроил Исмоилович – преподаватель Кулябского государственного университета им. А.Рудаки, E-mail: ergash76@mail.ru

Каюмова Саёхат Муродалиевна - преподаватель Бохтарского государственного университета им. Н.Хусрава, E-mail: ergash76@mail.ru

ОПТИМИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА УРОКАХ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Файзиев А.Н., Рафибаева Н.И.
ГОУ «Худжандский государственный университет имени академика Б. Гафурова»

Оптимизация является закономерным, логическим этапом в развитии любой науки, которой предполагает поиск целостной системы мер по созданию оптимальных условий обучения, воспитания, развития ученика и коллектива. Каждый учитель на уроках стремится получить наибольшие результаты при минимально необходимых затратах времени и усилий учащихся. Это является сутью оптимизации учебно-воспитательного процесса. Итак, для того чтобы, преодолеть неуспеваемость, мотивировать учеников к изучению иностранного языка, устранить какие-либо методические недостатки педагогу необходимо постоянно стремиться к оптимизации учебно-воспитательного процесса. В современной отечественной методике обучение иностранному языку в качестве ведущего подхода принят коммуникативный метод обучения иностранному языку, но, к сожалению, многие учителя продолжают планировать учебный процесс, исходя из принципов граматико-переводного метода, или используют учебные пособия, которые не соответствуют коммуникативной направленности. Именно поэтому учащиеся боятся вступать в диалоговое общение. А ведь овладение учащимися «иноязычной коммуникативной компетенцией» является главной практической целью обучения иностранным языкам. Каждому учителю необходимо знать, какие использовать технологии в учебном процессе, чтобы получить планируемый результат.

Иностранный язык как учебный предмет дает большие возможности для решения учебных задач через использование методов: - наблюдения (в том числе и летнее), например, ведение календаря погоды (на начальной ступени обучения). - использования знаний, приобретенных на уроках математики, биологии, литературы, музыки, истории, географии, русского языка. В результате проведения интегрированных уроков происходит развитие эмоциональной сферы учащихся. Использование современных педагогических технологий позволяет перейти - от обучения как функции запоминания к обучению как процессу умственного развития, от статической модели знаний к динамической системе умственных действий, от ориентации на усреднённого ученика к дифференцированным и индивидуальным программам обучения, от внешней мотивации обучения к внутренней нравственно волевой регуляции.

Таким образом, на сегодняшний день используя новые методики с использованием средств ИКТ противопоставляются традиционному обучению иностранным языкам. Эта форма организации уроков является наиболее доступной для работы учителя и применения ее на уроках во всех учреждениях.

Ключевые слова: *Оптимизация, оптимальный, творчество учителя, коммуникативная деятельность, проектная методика, модельный метод обучения урок-пресс-конференция, метод "Mind-Map" (Карта памяти), метод "Brain Storming" (мозговой штурм), метод Cluster – Method (гроздь), метод Синквейн, метод "Учимся вместе" (Learning Together).*

ОПТИМИЗАТСИЯ РАВАНДИ ТАЪЛИМ ДАР ДАРСХОИ ЗАБОНИ ХОРИҶӢ

Файзиев А.Н., Рафибаева Н.И.
Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Бобоҷон Ғафуров

Оптимизатсия марҳилаи табиӣ, мантиқии рушди ҳар як илм буда, ҷустуҷӯи системаи интегралии тадбирҳоро барои фароҳам овардани шароити оптималии таълим, тарбия ва инкишофи донишҷӯ ва коллектив дар бар мегирад. Ҳар як муаллим дар синф кӯшиш мекунад, ки бо сарфи ҳадди ақали вақт ва кӯшиши донишҷӯён натиҷаҳои баландтарин ба даст орад. Моҳияти оптимизацияи процесси таълим дар хамин аст. Пас, муаллим барои бартараф намудани нишондиҳандаҳои суст, ҳавасмандгардонии хонандагон ба омӯзиши забони хориҷӣ ва рафъи ҳамагуна камбудиҳои методӣ омӯзгор бояд пайваста талош намояд, ки раванди таълиму тарбияро оптимизатсия намояд. Дар усулҳои муосири ватании таълими забони хориҷӣ усули коммуникатсионии таълими забони хориҷӣ ҳамчун равиши пешбар қабул карда мешавад, вале мутаассифона, бисёр омӯзгорон раванди таълимро дар асоси принсипҳои усули грамматикӣ-тарҷумавӣ ба нақша гирифтаанд ва ё истифода мебаранд. воситаҳои таълим, ки ба диққати коммуникативӣ мувофиқат намекунанд. Ин аст, ки донишҷӯён аз ворид шудан ба муколама метарсанд. Аммо азхудкунии донишҷӯён аз «салоҳияти коммуникатсионии забони хориҷӣ» ҳадафи асосии амалии таълими забонҳои хориҷӣ мебошад. Ҳар як омӯзгор бояд донад, ки дар раванди таълим кадом технологияро истифода барад, то натиҷаи пешбинишуда ба даст ояд.

Забони хориҷӣ ҳамчун фанни таълимӣ барои ҳалли масъалаҳои таълимӣ бо истифода аз усулҳои зерин имкониятҳои калон фароҳам меорад: - мушоҳида (аз ҷумла тобистон) Масалан, нигоҳ доштани тақвими обу ҳаво (дар марҳилаи ибтидоии таълим). — истифодаи донишхои аз фанни математика, биология, адабиёт, мусикӣ, таърих, география, дарсхои русӣ гирифташуда. Дар натиҷаи дарсҳои муттаҳидшуда доираи эмотсионалии хонандагон инкишоф меёбад. Истифодаи технологияҳои муосири педагогӣ ба мо имкон медиҳад, ки аз омӯзиш ҳамчун вазифаи хотира ба омӯзиш ҳамчун раванди рушди равонӣ, аз модели статикии дониш ба системаи динамикии амалҳои равонӣ, аз таваҷҷӯҳ ба хонандаи миёна ба дифференсиалӣ ва фардӣ гузарем. барномаҳои таълимӣ, аз ангезаҳои беруна барои омӯзиш то танзими дохилии ахлоқӣ ва ихтиёрӣ.

Ҳамин тариқ, имрӯз бо истифода аз усулҳои нав бо истифода аз воситаҳои ТИК ба таълими анъанавии забонҳои хориҷӣ мухолиф аст. Ин шакли ташкили дарс барои омӯзгорон бештар дастрас буда, дар тамоми муассисаҳо истифода бурдани он ҳатмӣ аст.

Вожаҳои калидӣ*: Оптимизатсия, оптималӣ, эҷодкории омӯзгор, фаъолияти коммуникатсионӣ, методологияи лоиҳа, усули таълими намунавӣ дарс-конфронси матбуотӣ, методи Mind-Map (корти хотира), "Brain Storming" (усули ҳамлаи майна), Cluster – Method (усули кластер), усули Синквайн, (Learning Together) усули "Бо ҳам омӯхтан".*

Оптимизация является закономерным, логическим этапом в развитии любой науки, которой предполагает поиск целостной системы мер по созданию оптимальных условий обучения, воспитания, развития ученика и коллектива. Каждый учитель на уроках стремится получить наибольшие результаты при минимально необходимых затратах времени и усилий учащихся. Это является сутью оптимизации учебно-воспитательного процесса. Итак, для того чтобы, преодолеть неуспеваемость, мотивировать учеников к изучению иностранного языка,

устранить какие-либо методические недостатки педагогу необходимо постоянно стремиться к оптимизации учебно-воспитательного процесса.

Оптимизация (от лат. optimum - наилучшее), процесс нахождения экстремума (глобального максимума или минимума) определённой функции или выбора наилучшего (оптимального) варианта из множества возможных. Наиболее надёжным способом нахождения наилучшего варианта является сравнительная оценка всех возможных вариантов (альтернатив).

Оптимальный (от лат. optimus - наилучший), наиболее благоприятный, лучший из возможных. вариант, который позволяет решать задачи по подготовке разносторонне развитой личности гражданина, способной ориентироваться в ценностях мировой и отечественной культуры, осуществлять выбор профессии, адаптироваться в новых социально-экономических условиях, осуществлять непрерывное самообразование, личностное самосовершенствование.

Творчество учителя – важнейший признак педагогической культуры, педагогического мастерства. Мало самому знать свой предмет и помнить что-то, что было когда-то выучено по методике и дидактике. Важно владеть различными видами деятельности, в которые учитель должен уметь включать учащихся: конструктивная деятельность, организаторская деятельность, КОММУНИКАТИВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ.

С точки зрения современности последняя считается наиболее важной. Именно она способствует активизации познавательной деятельности учащихся и оптимизации учебного процесса. Именно она наиболее ЭФФЕКТИВНО учит умению передавать свои знания кратко и интересно, стимулирует самостоятельность, креативность, находчивость, умению быстро ориентироваться в учебном материале. В современной отечественной методике обучение иностранному языку в качестве ведущего подхода принят коммуникативный метод обучения иностранному языку, но, к сожалению, многие учителя продолжают планировать учебный процесс, исходя из принципов граматико-переводного метода, или используют учебные пособия, которые не соответствуют коммуникативной направленности. Именно поэтому учащиеся боятся вступать в диалоговое общение. А ведь овладение учащимися «иноязычной коммуникативной компетенцией» является главной практической целью обучения иностранным языкам. Каждому учителю необходимо знать, какие использовать технологии в учебном процессе, чтобы получить планируемый результат. Одной из главных задач является повышение педагогического мастерства учителя путем освоения современных технологий обучения и воспитания. Применяя новые педагогические технологии, можно добиться качественных результатов. Для оптимизации образовательного процесса при проведении уроков иностранного языка нужно использовать следующие образовательные технологии:

Игры - среди разнообразных приёмов организации занятий наибольший интерес у учащихся вызывают игры, игровые ситуации, поскольку они приближают речевую деятельность к естественным нормам, помогают развивать навык общения. Игра помогает сделать процесс обучения интересным и творческим. Она создаёт атмосферу отвлеченности и снимает напряжение у учащихся. К тому же в игре проявляются особенно полно и порой неожиданно способности учащихся. Игры позволяют осуществлять дифференцированный подход к учащимся, вовлекать каждого студента в работу, учитывая его интересы, склонность, уровень подготовки по языку. Упражнения игрового характера обогащают учащихся новыми впечатлениями, активизируют словарь, выполняют развивающую функцию, снимают утомляемость. Они могут быть разнообразными по своему назначению, содержанию, способам организации и проведения. С их помощью можно решать какую- либо одну задачу (совершенствовать грамматические, лексические навыки и т.д.) или же целый комплекс задач:

формировать речевые умения, развивать наблюдательность, внимание, и творческие способности и т.д. Одни игры выполняются учащимися индивидуально, другие – коллективно.

Проектная методика. Метод проектов направлен на то, чтобы развить активное самостоятельное мышление студента и научить его не просто запоминать и воспроизводить знания, а уметь применять их на практике. Важно, что в работе над проектом студенты учатся сотрудничать, а обучение в сотрудничестве воспитывает в них взаимопомощь, желание и умение сопереживать, формируются творческие способности и активность обучаемых. Следует помнить: чтобы решить проблему, которая лежит в основе проекта, учащиеся должны владеть определенными интеллектуальными, творческими и коммуникативными умениями. К ним можно отнести умение работать с текстом, анализировать информацию, делать обобщения, выводы, умение работать с разнообразным справочным материалом. К творческим умениям относятся: «умение вести дискуссию, слушать и слышать собеседника, отстаивать свою точку зрения, умение лаконично излагать мысль. Таким образом, для грамотного использования метода проектов требуется значительная подготовка, которая осуществляется в целостной системе обучения, причем необязательно, чтобы она предваряла работу учащихся над проектом. Такая работа должна проводиться постоянно.

На первом этапе разрабатывается план проектной работы и продумывается систему коммуникативных упражнений, обеспечивающую ее речевой уровень. Учащиеся должны свободно владеть активной лексикой и грамматикой в рамках учебной темы, перед тем как переходить к обсуждению проблемных вопросов. Следует тщательно отработать грамматические упражнения из учебника, либо предложенные учителем типа «образуй нужную грамматическую форму глагола», «Назови отрицательный вариант данного предложения», «Переведи предложения с русского на английский» и т.д. На первом уроке учащимся предлагается проблему в скрытом виде, которую нужно выявить, сформулировать. При этом постараться наводит вопросами подвести ребят к тем пунктам плана, которые наметано заранее.

Второй этап обеспечивает языковые и речевые умения учащихся. Параллельно с этим провожу поэтапную работу над проектом. Тексты из учебника служат содержательной базой для развития речевых и исследовательских умений учащихся. Наряду с работой по формированию языковых и речевых умений в рамках обсуждаемой проблематики необходимо обучить их стратегии и тактике группового общения. Большое значение при этом имеет целенаправленное обучение коммуникативным речевым штампам. Вначале ребята учатся выражать собственное мнение. Затем для итоговой дискуссии учащимся предлагаются фразы согласия и несогласия и обобщения сказанного. Тренировка учащихся в использовании этих речевых клише начинается сразу со второго урока в разных упражнениях. Можно предложить учащимся разработать в парах небольшой диалог с использованием данных коммуникативных фраз. При этом виде деятельности ребята не только запоминают новые клише и закрепляют лексику, но и учатся связному логичному изложению мыслей. Третий этап – защита и обсуждение проектов. Каждая группа защищает перед классом свой проект по ранее обсужденному плану. После презентации проектов предполагается общая дискуссия, которая должна быть заранее продумана учителем. Нужно анализировать высказывания ребят, следить за тем, как усвоена лексика, правильно ли они употребляют грамматические структуры, оценивается ответы. Важным моментом является подведение итогов дискуссии. Для того чтобы поддерживать и стимулировать активность учащихся во время дискуссии и иметь возможность объективно оценить участие каждого из них в работе, учитель может использовать различные способы поощрения учащихся. Так, во время урока ученики могут

заработать баллы за удачный вопрос или ответ, использование активной лексики, употребление коммуникативных клише. В конце урока баллы суммируются, и по этим результатам проставляются оценки. Этот метод направлен на то, чтобы перенести акцент с различного вида упражнений на активную мыслительную деятельность учащихся. Важно, что такой метод помогает учащимся овладевать определенными интеллектуальными, творческими и коммуникативными умениями. Другими словами, нужно уметь делать выводы, вести дискуссию, слушать и слышать собеседника, отстаивать свою точку зрения. Поэтому для грамотного использования метода проектов требуется значительная подготовка.

«Модельный метод обучения» (занятия в виде деловых игр, уроки типа: урок-суд, урок-аукцион, урок-пресс-конференция).

Урок-пресс-конференция: эти уроки имитируют проходящие в жизни пресс-конференции: когда группы общественных деятелей или ученых ведут беседы с представителями прессы, направленные на выяснение важнейших вопросов и проблем с целью их популяризации и пропаганды. Уроки этого типа способствуют развитию у учащихся навыков работы с дополнительной литературой, воспитывают любознательность, умение делать дело в коллективе, товарищескую взаимопомощь. Урок-пресс-конференцию провожу с целью обобщения и закрепления изученного материала. Класс разбивается на группы. Одна их часть превращается в представителей прессы - сотрудников различных газет; другая - в специалистов: экологов, историков и т. д. Проводя разного вида уроки-пресс-конференции, я поняла, что они как нельзя лучше способствуют формированию активной личности, обладающей не только определенным запасом знаний, но и умением получать их самостоятельно. Необычные по форме, эти уроки вызывают большой интерес у учащихся, хорошо развивают творческие способности. Особенно важно то, что на таких занятиях создаются благоприятные условия для коллективной учебной деятельности, обмена мнениями и делового общения, а также предоставляется возможность для развития как устной, так и письменной речи учащихся, самовыражения таланта.

Метод эмпатии (вживания) означает "в чувствование” человека в состояние другого объекта, "вселения” учеников в изучаемые объекты окружающего мира, попытка почувствовать и познать его изнутри. Например, вжиться в сущность дерева, кошки, облака и других образовательных предметов. В момент вживания ученик задаёт вопросы объекту - себе, пытаясь на чувственном уровне воспринять, понять, увидеть ответы. Рождающиеся при этом мысли, чувства, ощущения и есть образовательный продукт ученика, который может затем быть им выражен им в устной, письменной, рисуночной форме.

Метод "Mind-Map”(Карта памяти) является простой технологией записи мыслей, идей, разговоров. Запись происходит быстро, ассоциативно. Тема находится в центре. Сначала возникает слово, идея, мысль. Идёт поток идей, их количество неограниченно, они все фиксируются, начинаем их записывать сверху слева и заканчиваем справа внизу. Метод является индивидуальным продуктом одного человека или одной группы. Выражает индивидуальные возможности, создаёт пространство для проявления креативных способностей.

Метод "Brain Storming” (Мозговой штурм) Путём мозговой атаки учащиеся называют всё, что они знают и думают по озвученной теме, проблеме. Все идеи принимаются, независимо от того, правильны они или нет. Роль учителя — роль проводника, заставляя учащихся размышлять, при этом внимательно выслушивая их соображения.

Cluster – Method (гроздь) — служит для стимулирования мыслительной деятельности. Спонтанность, освобождённая от какой - либо цензуры. Графический приём систематизации

материала. Мысли не громоздятся, а "гроздятся", т. е. располагаются в определённом порядке. Технология составления: Ключевое слово; Запись слов, спонтанно приходящих в голову, записываются вокруг основного слова. Они обводятся и соединяются с основным словом. Каждое новое слово образует собой новое ядро, которое вызывает дальнейшие ассоциации.

Таким образом, создаются ассоциативные цепочки. Взаимосвязанные понятия соединяются линиями. Возможности использования: Кластеры могут стать как ведущим приёмом на стадии вызова (evocation). Систематизация информации, полученной до знакомства с основным источником (текстом) в виде вопросов или заголовков смысловых блоков; на стадии рефлексии (reflection). Исправление неверных предположений в предварительных кластерах, заполнение их на основе новой информации, установление причинно-следственных связей между отдельными смысловыми блоками (индивидуально и в группах) так и стратегией урока в целом.

Синквейн — это стихотворение, которое требует синтеза информации и материала в кратких выражениях, что позволяет описывать или рефлектировать по какому-либо поводу. Слово "синквейн" происходит от французского, означающего — пять. Синквейн — это стихотворение, состоящее из пяти строк. Каждому учащемуся даётся 5-7 минут на то, чтобы написать синквейн, затем он повернётся к партнеру и из двух синквейнов они составят один, с которым оба будут согласны. Это дает возможность критически рассмотреть данную тему. Этот метод требует, чтобы участники слушали друг друга и извлекали из произведений других те идеи, которые они могут увязать со своими. Затем вся группа сможет ознакомиться с парными синквейнами. Это может породить дальнейшую дискуссию. Правило написания синквейна: 1.В первой строчке тема называется одним словом (обычно существительным). 2.Вторая строчка — это описание темы в двух словах (двумя прилагательными). 3.Третья строчка — это описание действия в рамках этой темы тремя словами. 4.Четвертая строка — фраза из четырех строк, показывающая отношение к теме. 5.Последняя строка — это синоним из одного слова, который повторяет суть темы.

Метод "Знаем /хотим узнать / узнали" Этот приём применим для чтения или прослушивания лекции. Учащимся предлагается начертить таблицу из трёх колонок: "Знаем /хотим узнать /узнали". Такая же таблица находится и на доске. В колонку "Знаем" заносятся главнейшие сведения по заявленной теме (после обсуждения темы). В колонку " Хотим узнать" заносятся спорные идеи и вопросы и всё что учащиеся хотят узнать по данной теме. В колонку " Узнали" учащиеся записывают всё, что они почерпнули из текста, располагая ответы параллельно соответствующим вопросам из второй колонки, а прочую новую информацию надо расположить ниже. Затем идёт обмен соображениями со всей группой. Итоги заносятся в колонку.

"Учимся вместе" (Learning Together): общеизвестно, что легче научиться, обучая других. Возможности использования: При работе с текстом, при изучении грамматики, как это делать при работе с текстом. Взаимообучение происходит в группах из 4-7 человек. Всем раздаются экземпляры одного и того же текста. Учащиеся по очереди играют роль учителя. После прочтения абзаца, "учитель" делает следующее: суммирует содержание абзаца; придумывает вопрос по тексту, просит на него ответить; растолковывает то, что для других осталось неясным; даёт прогноз возможного содержания следующего абзаца; даёт задание на чтение следующего абзаца. Как это делать при работе с грамматическим материалом: класс делится на три группы. Каждая выполняет свою функцию:

Группа получает карточки с типовыми предложениями по теме; Первая группа выявляет основные случаи употребления времени— описывает действия; Вторая — находит указатели,

слова-помощники; Третья — составляет схемы утвердительного, отрицательного и вопросительного предложений.

Таким образом, таблица заполняется, получается готовое правило для заучивания дома. Отмечая все положительные стороны использования информационных технологий, хочется подчеркнуть, однако, что никакие самые новейшие технологии не смогут заменить учителя на уроке. Компьютер не заменяет учителя, а только дополняет его. А применение информационных технологий следует рассматривать, как одно из эффективных способов организации учебного процесса, и одно из основных требований к профессиональной деятельности учителя - информационной компетентности. Технологии перспективно-опережающего обучения (предоставление каждому школьнику самостоятельно определять пути, способы, средства поиска истины или результата). Иностранный язык как учебный предмет дает большие возможности для решения учебных задач через использование методов: - наблюдения (в том числе и летнее) Например, ведение календаря погоды (на начальной ступени обучения). - использования знаний, приобретенных на уроках математики, биологии, литературы, музыки, истории, географии, русского языка. В результате проведения интегрированных уроков происходит развитие эмоциональной сферы учащихся. По мнению Сухомлинского это дает “желанное пробуждение мысли”, что реализует нашу цель развитие социального интеллекта. Использование современных педагогических технологий позволяет перейти:

от обучения как функции запоминания к обучению как процессу умственного развития; от статической модели знаний к динамической системе умственных действий; от ориентации на усреднённого ученика к дифференцированным и индивидуальным программам обучения; от внешней мотивации обучения к внутренней нравственно волевой регуляции.

Сегодня новые методики с использованием средств ИКТ противопоставляются традиционному обучению иностранным языкам. Эта форма организации уроков является наиболее доступной для работы учителя и применения ее на уроках во всех учреждениях.

Литература

1. Бим И.Л. Теория и практика обучения немецкому языку [Текст] / И.Л. Бим. - М.: Просвещение, 1988.
2. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения. – М., 1982.
3. Пассов Е.И. Программа-концепция коммуникативного иноязычного образования. – М., 2000.
4. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия). – М.: Воронеж: Издательство НПО“МОДЭК”, 2002.
5. Биболетова М.З. Мультимедийные средства как помощник УМК “Enjoy English” для средней школы // Иностранные языки в школе. – 1999. - №3. – С. 3-4.
6. Выготский, Л. С. Педагогическая психология — [Текст] / Л. С. Выготский. — М.: Педагогика, 1991. — С. 31–42.
7. Выбор методов обучения в средней школе. / Под ред. Ю.К. Бабанского. — М.: Педагогика, 1981.
8. Коммуникативность обучения – в практику школы: Кн. для учителя / Под ред. Е.И. Пассова. — М.: Просвещение, 1985. — 126 с.
9. Мильруд Р.П., Максимова И.Р. Современные концептуальные принципы коммуникативного обучения иностранным языкам // ИЯШ. — 2000. — № 5. — С. 17.

10. Пассов Е.И. Коммуникативный метод обучения иноязычному говорению. — М.: Просвещение, 1991. — 223 с.

Сведения об авторе:

Файзиев Ахмаджон Немадбоевич - старший преподаватель, кафедры общей педагогики ГОУ “Худжандского государственного университета имени академика Б.Гафурова” (Республики Таджикистан, Худжанд),

Рафибаева Насиба Исоевна - преподаватель кафедры общей педагогики ГОУ “Худжандского государственного университета имени академика Б.Гафурова” (Республики Таджикистан, Худжанд), E-mail: fayziyev9292@mail.ru, miss_nany@mail.ru.
Тел. +992928969992, +992927794434.

САНОАТИКУНОНӢ МАРҲИЛАИ РУШД ДАР ОСТОНАИ ТАЪРИХИ ДАВЛАТДОРӢ

Мирзошарифзода И.М.
Академияи идоракунии давлатии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон

Дар мақола марҳилаҳои саноатикунонии Ҷумҳурии Тоҷикистон аз соли 1924 то замони истиқлолият вобаста ба марҳилаҳои рушд интишор шудааст. Марҳилаҳои рушди саноатикунонии Тоҷикстон тобиши таърихӣ дода шуда, ду марҳилаи таърихии давлатдорӣ қиёс карда мешавад. Эълон гардидани «Солҳои рушди саноат» дар асоси натиҷаҳои назарраси иқтисодӣ характери таърихӣ дода шудааст. Мақола бунёди аввалин марҳилаи саноатикунонӣ, рушди саноат, буҳрони сиёсӣ ва амалишавии ҳадафҳои стратегиро дар бар мегирад.

Калидвожаҳо: *саноат, фабрика, истиқлолият, Иттиҳоди Шӯравӣ, Тоҷикистон, комплекс, иттифоқ, сулҳ, рушд, Стратегия*.

ИНДУСТРИАЛИЗАЦИЯ: ЭТАП РАЗВИТИЯ НА ПОРОГЕ ИСТОРИИ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ

Мирзошарифзода И.М.
Академия государственного управления при Президенте Республики Таджикистан

В статье освещаются этапы индустриализации Республики Таджикистан с 1924 года до момента обретения независимости в зависимости от стадий развития. Этапам индустриализации Таджикистана придается историческая окраска и сравниваются два исторических этапа государственности. Объявлению «годов промышленного развития» был придан исторический характер, основанный на значительных экономических результатах. В статье рассмотрено построение первого этапа индустриализации, промышленного развития, политического кризиса и реализации стратегических целей.

Ключевые слова: *промышленность, фабрика, независимость, Советский Союз, Таджикистан, комплекс, союз, мир, развитие, Стратегия.*

Бо ба даст овардани истиқлолияти давлатӣ ва пойдор гардидани фазои осоиштаи сулҳу суботи сартосарӣ ва ваҳдати миллӣ, ноил шудан ба зиндагии босаодати имрӯза ва бунёди Тоҷикистони навин, Ҷумҳурии Тоҷикистон зери сиёсати Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ-Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар се даҳсолаи соҳибистиқлолӣ ру ба инкишофу пешрафти босуръат қадам ниҳодааст. Дар ин замина бо таҳия ва қабули шумораи Барномаҳои давлатӣ ва Стратегияҳои рушд баҳри расидан ба ҳадафҳои стратегӣ чораҳои мушаххасу ояндабинона корбарӣ гардид.

Дар қатори дигар ҳадафҳо расидан ба марҳилаи чоруми рушди босуботи кишвар саноатикунонӣ чорабиниҳои ҳадафнок гузаронида шуда, бо бадаст овардани дастовардҳои назаррас солҳои 2022-2026 «Солҳои рушди саноат» эълон карда шуд. [9.]

Дар марҳилаҳои таърихӣ ҷиҳати расидан ба иқтисодиёти босуръат ва гузариш аз кишвари аграри ба саноатӣ, ба роҳ мондани истеҳсолот, бунёди корхонаҳои саноатӣ иқтисодиёти кишварро боло бурда, дар таъмини ҷойҳои корӣ ва баланд бардоштани вазъи иҷтимоии аҳоли саҳми босазо гузоштааст. Саноатикунонӣ дар остонаи таърихи давлатдории тоҷикон марҳилаҳои хоси худро доро буда, ибтидо аз соли 1924 то замони соҳибистиқлолӣ шуръ аз бунёди ҷомеаи сотсиализм расидан ба ҷомеаи бунёдии демократиро дар бар мегирад, ки ба марҳилаи аввали саноатикунонии Тоҷикистон замина гузоштааст.

Марҳилаи аввали саноатикунонӣ солҳои 1924-1929-ро фарогир буда, ба бунёди ҷамъияти сотсиалистӣ бунёди Ҷумҳурии Мухтории Тоҷикистон рост меояд, ки дар назди ҳукумати ҷавони онвақта иҷроиши вазифаҳои мураккаб домонгир гардида буд. Яке аз чунин вазифаҳо ин таъсиси ташкилотҳои давлатии барои ҷумҳурии мухторӣ ва ҷамъияти сотсиалистӣ хос ба ҳисоб мерафт. Ба зудӣ он ташкилотҳои маҳаллие, ки ба собиқ ҷумҳурии Бухоро хос буданд, ба ташкилотҳои маҳаллии ҷумҳурии мухтории Тоҷикистон табдил дода шуданд.

Аз 1 то 12 декабри соли 1926 дар шаҳри Душанбе анҷумани 1 муассисони Шӯроҳои ҶМШС Тоҷикистон барпо гардида, эъломия дар бораи ташкилёбии Ҷумҳурии Мухтори Шӯравии сотсиалистии Тоҷикистон қабул карда шуд, ки бо ин ҳуҷҷат бунёди ҷумҳурии мухтори тоҷикон қонунӣ гардонида шуд. [1. саҳ 76]

Анҷуман фаъолияти дусолаи кумитаи инқилобии ҷумҳуриро дар тамоми соҳаҳои ҳаёти ҷамъиятӣ ва хоҷагӣ ҷамъбаст намуда, вазифаҳои минбаъдаро муайян намуд, ки яке аз инҳо бунёди корхонаҳои саноатӣ ё худ индустриякунонии мамлакат буд. Аз ин вазифаҳои муайяншуда, тамоми фаъолияти ташкилотҳои ҳизбию давлатӣ барои иҷроиши саноатикунонии мамлакат равона гардида буданд.

Дар рафти дигаргунсозиҳои хоҷагии халқ Анҷумани XIV-уми ҳизб (декабри соли 1925) масъалаи саноатикунонӣ, ё худ индустриякунонии мамлакат барои иҷроиш пешкаш гардид. Азнавбарқароркунии хоҷагии халқ дар шароити ин ҷумҳурӣ танҳо соҳаи кишоварзиро дар бар мегирифт. Зеро, дар ҳудуди он соҳаи саноат ҳанӯз вуҷуд надошт. Мушкилот дар он буд, ки иқтидори молиявии ҷумҳурӣ барои иҷрои вазифаҳои азнавбарқароркунӣ кифоягӣ намекард. Бо назардошти ҳолати душвор, дотатсияи иттифоқӣ дар қисми харҷи буҷаи Тоҷикистон: соли 1926 – 84,0%, соли 1927 – 92,2%, соли 1928 – 79,7% ва соли 1929 – 72,6% - ро ташкил медод. [2.саҳ 399-400]

То замони Шӯравӣ дар ҳудуди Бухорои Шарқӣ ҳамагӣ якто заводи хурди пахтатозакунӣ дар Сарой Камар (Панҷи ҳозира) вуҷуд дошту халос. Он ҳам дар солҳои авҷи ҳаракати зиддишӯравии 1921-1923 тороҷ ва валангор гардида буд. Боқӣ ҳама корхонаҳои хурди косибию ҳунармандӣ: кулолгарӣ, оҳангарӣ, ҷувозҳои равғанкашӣ, осиёбҳои ордкашӣ, коркарди пӯст ва ғайра ба ҳисоб мерафтанд. Миқдори умумии онҳо, мувофиқи барӯйхатгирии солҳои 1926 – 1927 ба 12 ҳазор адад мерасид ва дар онҳо тахминан 18-19 ҳазор нафар косибону ҳунармандон кор мекарданд. Аз соли 1926 сар карда ин корхонаҳои хурди косибию ҳунармандӣ ба кооператсияҳои саноатӣ-дар шакли артелҳои соҳавӣ муттаҳид карда шуданд. Аввалин чунин артелҳо-артели коркарди пӯст дар Душанбе ва артели оҳангарӣ дар Ғарм ба ҳисоб мераванд. [2.саҳ 441]

Дар қисмати шимоли Тоҷикистон Округи Хуҷанд бошад, ки ба ҷумҳурӣ ҳамроҳ набуд, оиди вазъи саноат, нисбат ба ҳудуди мухтории ҷумҳурӣ хело фарқ мекард. Соли 1924 - дар ҳудуди округ кони ангишти Шӯроб, корхонаи нефткашии САНТО, чор адад заводҳои пахтатозакунӣ ва дигар корхонаҳои хурд фаъолият мекарданд. Соли 1926 дар Хуҷанд боз як заводи пахтатозакунӣ ба кор дароварда шуд. [2.саҳ 399]

Сиёсати ҳизби ҳамонвақта коммунистӣ алакай дар ҳамон солҳо бунёди на ин ки корхонаҳои хурди ҳунармандӣ, балки бунёд ва инкишофи корхонаҳои нисбатан калони саноатӣ буд. Дар ҳудуди Иттиҳоди Шӯравӣ анҷумани XIV ҳизби коммунистии (болшевикии) Русия (декабри соли 1925), чуноне таъкид шуд, роҳи саноатикунонии (индустриякунонии) мамлакатро пеш гирифт, ки он ҳудуди ҷумҳурии мухтори Тоҷикистонро низ дар бар мегирифт. Мувофиқи қарори ин анҷуман саноатикунонии Иттифоқ аз сохтан ва инкишоф додани саноати вазнин - мошинсозӣ, станоксозӣ, оҳангудозӣ ва ғайраҳо оғоз мегардид. Аммо дар ҳудуди ҷумҳурии мухтории Тоҷикистон фазои фарқкунанда буда, ин маърака бояд аз сохтан ва инкишоф додани саноати соҳаи сабук-саноати хӯрокворӣ, коркарди маҳсулотҳои кишоварзӣ, тайёр намудани масолеҳи бинокорӣ ва ғайраҳо сар мешуд, ки дар Анҷумани II-юми ҲК(б) Тоҷикистон қарорҳои дахлдор доир ба ин масъала қабул гардид. Ҷиҳати фарқкунандаи саноатикунонии ҷумҳурии Тоҷикистон ҳам нисбат ба Иттифоқ дар ҳамин буд. Илова ба ҳамаи инҳо саноатикунонӣ дар шароити ҷумҳурии мухтории Тоҷикистон дар ҷои тамоман холӣ оғоз гардид. Яъне, дар ҳудуди он ягон корхонаи ақалан вайрона ҳам қариб вуҷуд надошт, ки онро аз нав барқарор намуда, ба кор дароранд. Бинобар ин, дар ҳудуди ҷумҳурии мухторӣ тамоми корхонаҳо бояд нав сохта мешуданд.

Бо назардошти мушкилиҳои молию иқтисодӣ дар натиҷаи чорабиниҳои зиёд, соли 1926 дар ҳудуди ҷумҳурии мухторӣ аввалин корхонаҳои саноатӣ ба кор даромаданд. Ба ин устохонаи челонгарӣ - механикӣ, бо сеҳҳои дуредгарӣ дар Душанбе ва Кӯлоб, заводи пахтатозакунӣ, осиёбӣ механикӣ, заводҳои равғанкашӣ, собунпазӣ ва истгоҳи барқӣ дар Душанбе мисол шуда метавонанд. Минбаъд адади чунин корхонаҳо пай дар ҳам зиёд шуданд. Аз ҷумла, солҳои 1926 - 1927 заводҳои пахтатозакунӣ дар Сарой Камар (Панҷ) ва Ҷилликӯл (Дустӣ), соли 1927 дар Кӯлоб, Шаҳритус, Фархор ва Қӯрғонтеппа (Бохтар), соли 1928 дар Регар (Турсунзода) сохта шуданд. Яъне, солҳои 1928/ 29 дар қисми мухтории ҷумҳурӣ аллакай 8 адад заводҳои пахтатозакунӣ фаъолият мекарданд, ки онҳо дорои 657 нафар коргар буданд. [3.]

Дар округи Хуҷанд бошад, илова ба корхонаҳои саноатии амалкунанда, солҳои 1927 - 1928 заводи шароббарории Истаравшан, заводҳои коркарди мева дар Конибодом ва Қистакӯз, осиёби механикӣ дар Ғӯлакандоз, фабрикаи шоҳибофии Хуҷанд, ки барои 18 ҳазор нафар коргар муайян шуда буд, сохта шуданд.

Бунёди дигаргунсозиҳо ва саноатикунонӣ дар марҳилаи дуюм солҳои 1929-1941 ба табдил ёфтани Ҷумҳурии Мухтори Шӯравии сотсиалистии Тоҷикистон ба Ҷумҳурии Шӯравии Сотсиалистии Тоҷикистон ва роҳи минбаъда мебошад, ки дар ҳаёти ҷамъиятю сиёсии халқи тоҷик дигаргуниҳои куллӣ ба миён омад. Халқи тоҷик дар ин аснод дигар ба қиболи касе набуда, дар баробари дигар халқиятҳои иттифоқӣ иҷрои амру фармонҳоро мустақил иҷро мекард. Аз ин рӯ ба хоҷагидории нақшавӣ (планӣ) 5-сола гузашт. Дар ҳаёти иҷтимоию иқтисдӣ амалан барҳам додани истисмори одам аз ҷониби одам ва бунёди асосҳои ҷамъияти сотсиалистӣ дар назар дошта мешуд. Барои ин дар мамлакат бомуваффақият гузаронидани маъракаи саноаткунонӣ ва колективонии кишоварзон, инчунин инкишофи минбаъдаи ин соҳаҳо дар назар дошта шуда буд.

Дар давраи нави дигаргунсозиҳо, яъне солҳои 1929-1941, масъалаи саноатикунонӣ яке аз масъалаҳои ҳаётан муҳим мерафт. Бинобар ҳамин ҳам роҳбарони Иттиҳод ба тамоми душвориҳои мавҷуда нигоҳ накарда, бо ҷалби тамоми захираҳои дохилӣ, дар давраи нави дигаргунсозиҳо саноатикунонии мамлакатро, ки дар миёнаи солҳои 20-ум оғоз карда буданд, идома доданд.

Саноатикунонии давраи нави дигаргунсозиҳо, чун давраи аввала тамоми сарзамини Тоҷикистонро фаро гирифта буд. Вале аз ҳамон вақт мақсад гузошта буданд, ки дар ҳудуди Тоҷикистон, бо сабаби ҳанӯз омӯхта нашудани иқтидори саноатии он, аз ҷумла иқтидори энергетикӣ, маҳз ҳамон соҳаҳои саноат бунёд гардад ва инкишоф ёбад, ки онҳо минъбад

манбаи ашёи хом ва хўрокворирo васеъ намоянд. Дар замони саноаткунонии мамлакат барои Тоҷикистон бунёд ва рушди заводҳои пахтатозакунӣ мақоми асосиро ишғол мекунад. Зеро, фаъолияти он заводҳо ба ашёи хоми маҳаллӣ-пахта, ки барои Иттифоқ хело зарур буд, асос меёфт. Инчунин истеҳсоли пахта низ сол аз сол инкишоф меёфт ва коркарди он бунёди заводҳои навро талаб карда, суръати сохтмони заводҳои пахтатозакуниро тезонид. Дар натиҷа чунин заводҳо то соли 1930 дар Кўлоб, соли 1932 дар Сарой Камар (Панҷ) сохта ба истифода дода шуданд. Инчунин, дар муддати солҳои 1930-1932 заводҳои амалкунандаи пахтатозакунии Сталинобод (Душанбе), Хуҷанд, Фархор, Ҷилликўл (Дустӣ), Қўрғонтеппа ва ғайраҳо қисман аз нав таҷҳизонида, васеъ карда шуданд. Соли 1938 дар ҳудуди ҷумҳурӣ боз ду адад заводҳои нави пахтатозакунӣ сохта ба истифода дода шуданд, ки яке аз онҳо дар Мелниково (Конибодом) ва дигаре дар Регар (Турсунзода) ҷойгир шуда буданд. [3.]

Умуман охири солҳои 30-уми асри XX дар ҳудуди Тоҷикистон 11 адад заводҳои пахтатозакунӣ фаъолият мекарданд. Аз ин миқдор танҳо солҳои 30-юм 4 адад чунин заводҳои нав ба кор шурўъ намудаанд.

Дар баробари сохтумони заводҳои пахтатозакунӣ саноати бофандагӣ вусъат дода шуд, ки аввали солҳои 30-юми асри XX саноати бофандагиро аз саноати абрешим оғоз намуданд. Азбаски 65,6%-и пиллаи ҷумҳурӣ дар округи Хуҷанд истеҳсол мегардид, феврали соли 1930 фабрикаи абрешими «Бофандаи сурх» бунёд гардид. Ноябри соли 1932 фабрикаи пиллакашии Сталинобод (Душанбе) низ ба кор даромад, ки хеле дертар (соли 1949) он ҳам ба комбинати шоҳибофӣ табдил дода шуд.

Азбаски талаботи рўзафзуни мардум нисбат ба маҳсулоти мевагӣ ва дар ҷумҳурӣ фаровонии меваю ангурро ба инобат гирифта, соҳаҳои гуногуни саноати хўрокворирo ба вуҷуд оварда, инкишоф доданд. Аз ҷумла, соли 1931 заводи шаробкашии Конибодом, ки ҳанўз соли 1928 сохта шуда буд, ба заводи консервабарорӣ табдил дода, бо навтарин таҷҳизотҳо таҷҳизонида шуд. Соли 1932 заводи консервабарории Хуҷанд ба истифода дода шуд, ки баъдтар он ба комбинати консервабарорӣ табдил ёфт. Дар миёнаи солҳои 30-юм заводҳои консервабарорӣ дар Чикаловск (Қистакўз) ва Исфара ба кор даромаданд. Инкишофи ангурпарварӣ сабабгори афзудани заводҳои шаробпазӣ гардида, соли 1930 дар Уротеппа (Истаравшан), соли 1931 дар Панҷакент ва Хуҷанд, соли 1932 дар Исписор чунин заводҳо ба истифода дода шуданд. [5.]

Соли 1932 дар Қўрғонтеппа ва соли 1933 дар Кўлоб заводҳои равғанбарорӣ ба фаъолият шурўъ карданд. Дар солҳои 30-юм комбинати ордбарорӣ дар Янги Бозор (Ваҳдат) ва Қўрғонтеппа сохта ба истифода дода шуданд. Танҳо дар шаҳри Сталинобод соли 1938 заводи нави механиконидашудаи нонпазӣ, соли 1940 комбинати гўшт, бо сеҳҳои ҳасиб (колбаса) ва консервабарорӣ ба фаъолият шурўъ карданд. [4.]

Дар баробари бунёди заводҳо барои истеҳсоли маҳсулоти хоҷагии халқ саноати полиграфӣ низ дар ҷумҳурӣ таъсис дода шуд, ки аввалин нашриёт соли 1924 дар Душанбе ба вуҷуд омада буд. Соли 1934 комбинати полиграфӣ ба фаъолият шурўъ кард. Минъбад, бо сабаби зиёд гардидани нашри рўзномаҳои вилоятию ноҳиявӣ, адади нашриётҳо ҳам афзуданд. Дар маркази вилоятҳо ва аксари ноҳияҳо низ нашриётҳо ба вуҷуд омаданд. Дар натиҷа, соли 1937 шумораи умумии нашриётҳо дар ҷумҳурӣ ба зиёда аз 40 адад расид.

Ҷиҳати қонеъ гардонидани талаботи рузафзуни ҷомеа барои бунёди корхонаҳои дўзандагӣ ва пойафзолдузи шароит муҳайё гардид, ки аввалин фабрикаи дўзандагии Сталинобод дар ҳудуди ҷумҳурӣ ноябри соли 1933 ба фаъолият шурўъ кард. Дуюмин корхонаи калони дўзандагӣ дар ҷумҳурӣ фабрикаи дўзандагӣ - трикотажии Ленинобод ба ҳисоб меравад, ки он соли 1939 ба фаъолият оғоз намудааст. Инчунин дар ҳамин давр корхонаҳои зиёди нисбатан хурди трикотажӣ ба вуҷуд омада, ба фаъолият оғоз карданд. Соли 1933 сохтмони заводи чармбарории Сталинобод шурўъ шуда, соли 1936 сохтмони он ба итмом

расид. Соли 1937 дар Сталинобод аввалин дар ҷумҳурӣ фабрикаи пойафзолдӯзӣ ба кор шурӯъ кард. [6.]

Ҳамзамон, нкишофи сохтмони корхонаҳои саноатӣ ва шаҳрсозӣ зарурияти саноати масолеҳи сохтмонро ба миён гузошт. Аввалин корхонаи саноатии ин соҳа заводи ғиштпазии Сталинобод ба ҳисоб меравад, ки соли 1929 ба сохтмонаш оғоз намуда, соли 1930 онро аллакай ба истифода доданд. Дар ин сол заводи ғиштпазии Драгомиров (ҳоло ноҳияи Ҷаббор Расулов) низ ба кор даромад. Заводҳои хиштпазӣ инчунин соли 1932 дар Шаҳринав, соли 1936 дар Ленинобод, Исфара, Панҷакент, Кӯктош (Сомониён) ва Шаҳритус сохта шуданд. Соли 1938 дар Сталинобод ба сохтмони заводи сментбарорӣ шурӯъ карда, онро соли 1942 ба истифода доданд. То соли 1940 дар Конибодом заводи битумбарорӣ, дар Сталинобод заводҳои алебастрбарорӣ ва истеҳсоли сафолакҳои бомпӯш ба кор даромаданд. Соли 1940 дар Помири Шарқӣ заводи оҳак ба фаъолият шурӯъ кард. [5.]

Албата ҷиҳати истифодаи корхонаҳои саноатӣ дар баробари истифодаи ангишт ва буғ, барқ зарурати истеҳсолиро ба миён овард. Дар солҳои 30-юм дар соҳаи истеҳсоли барқ дар ҷумҳурӣ аввалин қадамҳо гузошта шуданд. Аз ҷумла соли 1931 ба сохтмони нерӯгоҳи барқии обии Варзоб (иқтидораш 7500 квт/соат) шурӯъ гардид. Декабри соли 1937 сохтмони он ба итмом расид ва ин нерӯгоҳ ба пойтахти ҷумҳурӣ барқ таъмин намуд. 12 сентябри соли 1933 истгоҳи дизелии барқии Сталинобод низ ба кор шурӯъ кард.

Дар Кӯҳистони Бадахшон дар солҳои 5-солаи 2-юм дар дарёи Ғунт сохтмони нерӯгоҳи барқии обӣ оғоз ёфт ва дар солҳои 5 солаи 3-юм он ба кор даромад. Соли 1934 маркази гармидиҳии барқии Шӯроб ба истифода дода шуд, ки он нерӯгоҳ Исфараро низ қисман бо барқ таъмин мекард. [5.]

Умуман, соли 1940 дар ҷумҳурӣ шумораи истгоҳҳо ва зеристгоҳҳои барқӣ ба 40 адад расида буд. Дар ин сол дар ҷумҳурӣ ба миқдори умумӣ 62,1 млн квт/соат қувваи барқ истеҳсол карда шуд.

Ба вуҷуд омадан ва инкишоф ёфтани корхонаҳои саноатӣ ва нақлиёт талаботро нисбат ба маводҳои сӯзишворӣ, махсусан ангишт ва нефт зиёд кард. Чунин ҳолатро ба назар гирифта, соли 1931 дар кони ангишти Шӯроб ба коркарди механиконидани ангишт шурӯъ карда, онро соли 1939 пурра ба истфода доданд. Дар натиҷа истеҳсоли ангишти танҳо Шӯроб аз 13 ҳазор тоннаи соли 1928, дар соли 1940 то ба 200 ҳазор тонна зиёд шуд. Дар ҳамин давр азхудкунии конҳои Тошқӯрғон, Киштут-Заврон низ оғоз гардид. [2.]

Истеҳсоли нефт низ афзуда, сараввал кони нефткашии «КИМ» қисман аз нав таҷҳизонида шуд. Ба ғайр аз ин соли 1935 кони Нефтобод (наздикии Конибодом) низ ба кор даромад. Дар натиҷа, агар соли 1932 дар ҷумҳурӣ 18,9 тонна нефт истеҳсол карда бошанд, пас соли 1940 он ба 29,8 тонна расид.

Натиҷаи тадқиқотҳои олимон ва солҳои 30-юм пайдо намудани кони маъдани Қаромазор сабабгори дар ҷумҳурӣ ба вуҷуд омадани соҳаи нави саноат-саноати кӯҳӣ гардид. Зеро, ҳамон вақт комиссияи махсуси Умумииттифоқӣ хулоса бароварда буд, ки захираи маъданҳои рангаи танҳо ноҳияи Қарамазор 30%-и мис, 30%-и сурб ва 15%-и руҳи захираҳои Иттифоқро ташкил мекунад. Бинобар ин истеҳсоли маъдан дар ин кон сол аз сол афзуд. Масалан, соли 1937 истеҳсоли он нисбатан ба соли 1933-88 баробар зиёд гардид. Солҳои 1936-1938 азхудкунии кони Тагоб, барои истеҳсоли шпати гудохташаванда оғоз шуд. Соли 1940 дар асоси кони бисмути (висмути) Адрасмон комбинати полиметаллии (яъне, дорои якчанд маъдан) Адрасмон бунёд гардид.

Умуман Тоҷикистон то соли 1941 аз ҷиҳати истеҳсоли маъданҳои ранга дар байни ҷумҳуриҳои Осиёи Миёна ҷойи аввалро ишғол мекард.

Ба вуҷуд омадан ва рушди саноат, зиёд гардидани адади мошину трактарҳо ва ғайра зарурияти корхонаҳои таъмиргариро ба миён гузошт, ки ин ҳама барои ба вуҷуд омадани соҳаи дигари нави саноат-саноати коркарди маъдан сабаб гардид. Аввалин чунин корхона-заводи

таъмирӣ-механикаи Сталинобод ба номи С. Орҷоникидзе буд, ки ба сохтмонаш соли 1931 шурӯъ карда, соли 1933 онро ба кор даровардаанд. Минъбад дар ин корхона трактороҳо, ҳар гуна мошинолотҳо таъмир мекарданд. Соли 1934 дар Сталинобод заводи таъмири автомошинҳо ба фаъолият шурӯъ кард. Дар охири солҳои 30-юм дар Қӯрғонтеппа заводи таъмири автомошину трактороҳо, дар Нов заводи таъмири маторҳо ба кор даромад. Соли 1938 дар Конибодом заводи таъмири автомошинҳо ба кор дароварда шуд.

Аниқтараш, ҳанӯз канданиҳои фоиданоки зеризаминӣ ва иқтидори дарёҳои Тоҷикистон омӯхта нашуда буд. Ба ин амал эъзомияи комплекси Тоҷикистон, ки соли 1932 аз тарафи Академияи илмҳои ИҶШС (СССР) ва Эъзомияи Тоҷикистону Помир, ки солҳои 1933-1934 ташкил карда шуданд, мавқеи бузург бозиданд. Маҳз натиҷаи омӯзиши онҳо имконият дод, ки минбаъд солҳои 50-60-ум ҳукумати Иттифоқ барои инкишофи соҳаҳои гуногуни саноати вазнин дар Тоҷикистон, махсусан саноати энергетика диққати махсус диҳад. Ба ҳамаи ин нигоҳ накарда ҳанӯз солҳои 30-юм дар соҳаи саноати вазнин низ дар ҷумҳурӣ аввалин қадамҳо гузошта шуд. Чунончӣ, агар дар аввали 5- солаи якум дар ҷумҳурӣ танҳо як соҳаи саноати вазнин - сӯзишворӣ (ангишт ва нефт) мавҷуд бошад, пас дар охири солҳои 30-юм дар ҷумҳурӣ чунин соҳаҳои нави саноати вазнин, ба монанди коркарди фузулот (металл), ки дар соҳаи таъмири техникаи мавҷуда, корҳои обёрӣ ва сохтмони роҳҳо зарур буд; металлургияи ранга, дар мисоли коркарди маъдани кони Консой; электроэнергетика ва саноати маводҳои сохтмонӣ дида мешуд.

Хулоса, дар охирҳои солҳои 30-юм Ҷумҳурии Тоҷикистон аз қафомондагӣ то андозае раҳо ёфта, ба ҷумҳурии аграрию саноатӣ табдил ёфта буд. Ҷумҳурие, ки дар ҳудудаш то замони Шӯравӣ (ба ғайр аз баъзе ноҳияҳои Шимол, махсусан шаҳри Хуҷанд), қариб корхонаи саноатӣ надошт, соҳиби аввалин чунин корхонаҳо шуд. Тахминан дар як давраи хеле кӯтоҳи таърихӣ, дар муддати 15 сол яъне солҳои 1925-1940 дар ҳудуди ҷумҳурӣ 273 адад корхонаҳои нисбатан бузурги саноатӣ сохта шуданд, ки онҳо тахминан зиёда аз 20 соҳоҳои саноатиро дар бар мегирифтанд. Ба вуҷуд омадану инкишоф ёфтани корхонаҳои саноатӣ дар назди ҳукумати ҷумҳурӣ масъалаи омода намудани кадрҳоро низ гузошт. Чунончӣ, солҳои 1929/30 дар ҷумҳурӣ сафи коргарон ҳамагӣ 2 ҳазор нафар бошад, соли 1930 аз ҷумҳуриҳои номбурда зиёда аз 13,5 ҳазор ва соли 1931 зиёда аз 4,3 ҳазор нафар коргар даъват шудаанд.

Солҳои 1950-1991 барои Тоҷикистон дар соҳаи энергетика ва саноат мақоми хосеро ишғол менамояд. Зеро, маҳз дар ҳамин давр дар ҳудуди ҷумҳурӣ зиёда неруғоҳҳои барқии обӣ, аз ҷумла яке аз бузургтарин НБО на танҳо дар ҳудуди Осиёи Миёна, балки дар Иттиҳоди Шӯравӣ, НБО-и Норак сохта шуд, инчунин зиёда аз 700 корхонаҳои саноатӣ ва сеҳҳо бунёд гардида, ба истифода дода шуданд. Маҳз дар ҳамин давр дар баробари саноати сабук, махсусан дар соҳаи коркарди пахта ва пилла, саноати хӯрокворӣ ва сохтмон, сохтмони манзил, шаҳрсозӣ, инчунин соҳаҳои гуногуни саноати вазнин, аз ҳама муҳимаш ба вуҷуд омадани соҳаи нави саноат - саноати мошинсозӣ ва электротехника, сохта ба истифода додани корхонаи бузурги металлургияи ранга - заводи арзии тоҷик ва ғайраҳо хос аст. [6.]

Дар Тоҷикистон, ба мисли Иттифоқ, аз соли 1950 то соли 1991 ба тарзи умумӣ 8 нақшаи 5-солаи инкишофи хоҷагии мамлакат қабул гардид, ки дар байни онҳо солҳои 1959-1965 нақшаи 7-сола буд. Яъне, бо 3 нақшаи 5 солаи пеш аз ҷангӣ ва 5-солаи азнавбарқароркунии баъдиҷангӣ (5-солаи 4-ум, ки солҳои 1946-1950-ро дар бар мегирифт), шумораи умумии нақшаи 5-солаҳои дар мамлакат қабулгардида 12 ададро ташкил менамояд. Иҷроиши ин нақшаҳо иқтисодиёти ҷумҳуриро зина ба зина пеш мебурд.

Новобаста аз нақшаи 5-солаҳо, соли 1966 аз тарафи ҳукумати Иттифоқ нақша-Комплекси минтақавӣ - истеҳсолии Тоҷикистони Ҷанубӣ қабул гардид, ки он барои минбаъда инкишоф ёфтани соҳаҳои энергетика ва саноати ҷумҳурӣ аҳамияти махсус дошт. Ин нақша дар шароити Тоҷикистон тезонидани сохтмони минбаъдаи барқдиҳӣ, махсусан неруғоҳҳои барқии обӣ ва вобаста ба он инкишофи саноати кимиё, металлургияи ранга ва ғайраҳоро

пешниҳод намуд. Дар ин нақша ба сохтмони НБО Норак диққати махсус дода мешуд. Зеро, дар асоси барқи истеҳсолнамудаи он заводи арзии Регар (Турсунзода), комбинати электрокимёвии Ёвон, комбинати маъданҳои кӯҳии Анзоб, заводи нуриҳои азотии Вахш ва дигар корхонаҳои азим бояд фаъолият мекарданд.

Маҳз дар ҳамин давр Тоҷикистон дар соҳаи энергетика муваффақиятҳои бузург ба даст даровард. Зеро, қариб тамоми марказҳои имрӯза барқистеҳсолкунанда, махсусан нерӯгоҳҳои барқии обии ҷумҳурӣ дар ҳамин давр бунёд гардиданд. Ба ин самт ҳанӯз бо сохтмони НБО Варзоб-1 (бо иқтидори 7200 кВт, 31 декабри соли 1936 ба истифода дода шуд), НБО Варзоб-2 (бо иқтидори 14 ҳазор кВт, соли 1948 ба истифода додашуд), ибтидо гузошта шуда буд. Соли 1952 НБО Варзоб-3 (бо иқтидори 3,46 ҳазор кВт) ба кор даромад. Бо ҳамин сохтмони силсилаистгоҳҳои барқии дарёи Варзоб, ки дар нақша буд, ба итмом расид. [8.]

Ба ғайр аз нерӯгоҳҳои барқии обӣ дар солҳои 50-60-ум дар ҷумҳурӣ ду адад марказҳои бузурги гармидиҳӣ дар Душанбе ва Ёвон сохта, ба истифода дода шуд. Аз ҷумла маркази гармию барқдиҳии (ТЭЦ) Душанбе, ки ба сохтмонаш соли 1957 шурӯъ карда буданд, соли 1968, бо иқтидори 198 ҳаз. кВт соат пурра ба истифода дода шуд. Дар муддати солҳои 1966-1971 Маркази гармию барқдиҳии Ёвон, бо иқтидори 120 ҳаз. кВт соат ба кор даромад.

27 сентябри соли 1976 ба тарзи расмӣ ба сохтмони бузургтарин дар дарёи Вахш НБО Роғун шурӯъ карданд, ки мувофиқи нақшаи ҳамонвақта он аз 6 агрегати иқтидори ҳар кадом 600 ҳаз. кВт иборат буда, ҷамъ 3,6 млн кВт соатро ташкил медод.

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, ба мисли тамоми Иттиҳоди Шӯравӣ, баъди бо муваффақият анҷом ёфтани давраи (панҷсолаи) азнавбарқароркунии баъдиҷангӣ, барои бунёд ва пешравии шаклҳои гуногуни саноат шароитҳои зарурӣ муҳайё гардид. Ин имконият дод, ки дар ҷумҳурӣ аллакай дар солҳои 50-ум як қатор корхонаҳои азим, ба монанди: комбинати хонасозии оҳану бетонӣ, заводи сементбарорӣ, фабрикаи мебелбарорӣ дар шаҳри Душанбе (то 11 ноябри соли 1961 Сталинобод номида мешуд), заводҳои равғанкашӣ дар шаҳрҳои Қӯрғонтеппа, Конибодом ва ғайраҳо сохта ба истифода дода шаванд.

Суръати сохтмони корхонаҳои саноатӣ дар Тоҷикистон дар солҳои 60-ум боз ҳам баландтар гардид. Танҳо дар солҳои 7-сола (солҳои 1959-1965) дар ҷумҳурӣ 125 адад корхонаҳои саноатӣ ва сеҳҳо сохта, ба истифода дода шуданд. Аз ҷумла: заводи таъмири экскаторҳо, навбати якум ва дуюми комбинати хонасозӣ, навбати нави заводи сементбарорӣ (дар натиҷа заводи сементбарорӣ ба заводи сементу шифербарорӣ табдил дода шуд), навбати аввали комбинати равған дар шаҳри Душанбе; комбинати қолинбарорӣ дар шаҳри Қайроқум; заводи хонасозии панелӣ ва фабрикаи мебелбарорӣ дар шаҳри Ленинобод; заводи азотии Вахш, роҳи оҳани камбари Қӯрғонтеппа - Кӯлоб ва ғайраҳо сохта шуданд. [3.]

Маҳз дар солҳои 7-сола дар Тоҷикистон соҳаи нави саноат - саноати мошинсозӣ ва электротехникӣ ба вуҷуд омад. Ба ин бунёди аввалин заводи мошинсозӣ, ба монанди заводи «Тоҷиктекстилмаш», барои истеҳсоли станокҳои бофандагӣ, заводи «Тоҷиккабел», барои истеҳсоли кабелҳои гуногунҳаҷм, заводи «Торгмаш», барои истеҳсоли плиткаҳои баркӣ ва газӣ, дар шаҳри Душанбе; заводи электротехникӣ дар Исфара; заводи трансформаторбарории шаҳри Қӯрғонтеппа ва ғайраҳо далел шуда метавонанд. Соли 1965 дар шаҳри Душанбе заводи яхдонбарорӣ ба кор даромад, ки он дар Иттифоқ яке аз беҳтаринҳо ба ҳисоб мерафт.

Комплекси минтақаввӣ барои инкишофи ҷумҳурии мо суръати тоза бахшид. Соли 1967 аввалин корхонаи бузурги кимиёвӣ - заводи азотии Вахш ба кор дароварда шуд. Дар натиҷа, минбаъд дар ҷумҳурӣ соҳаи саноати кимиёвӣ, ки ҳанӯз охири солҳои 30-юми асри XX оғоз гардида буд (корхонаи маъдании Консой), инкишоф ёфт. Комбинати маъданҳои кӯҳии Анзоб, заводи нуриҳои азотии Вахш (1963-1967), заводи гидроизолии Ҳисор низ то соли 1970 ба кор дароварда шуданд. Дар солҳои 70-ум комбинати электрокимиёвии Ёвон, навбати дуюми комбинати қолинбофии Қайроқум ва ғайраҳо сохта шуданд.

Дар ин давр саноати коркарди пахта низ инкишоф ёфт. То оғози солҳои 60-ум дар ҷумҳурӣ шумораи заводҳои пахтатозакунӣ ба 15 адад расида буд. Дар солҳои 60-70-ум боз 4 адад чунин заводҳо дар Ленинобод (Суғд), ноҳияи Москва (ҳоло Ҳамадонӣ), Октябр (ноҳияи Вахш) ва Бӯстон сохта шуданд. Заводҳои амалкунандаи пахтатозакунӣ бо таҷҳизотҳои нав таҷҳизонида шуданд. [6.]

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон соли 1986 шумораи умумии корхонаҳои соҳаи саноати сабук ба 124 адад расид. Аз ҷумла корхонаҳои соҳаи саноати хӯрокворӣ, ки соли 1970 ҳамагӣ 75 адад буд, то соли 1986 боз 13 адад зиёд шуда, ба 88 адад расид. Маҳз дар ҳамин давр дар шаҳри Душанбе фабрикаи қаннодии «Ширин» сохта, ба истифода дода шуд.

Умуман дар муддати 25 сол (солҳои 1960-1985) дар Тоҷикистон зиёда аз 570 адад корхонаҳои саноатӣ ва сеҳҳо сохта ба истифода дода шудаанд. Дар натиҷаи чунин муваффақиятҳо ҷумҳурии мо аз ҷумҳурии аграрию саноатӣ ба ҷумҳурии саноатию аграрӣ табдил ёфт. Барои Тоҷикистон миёнаи солҳои 80-уми асри XX, яъне то амали бозсозии М.С. Горбачёв нуқтаи баландтарини инкишофи саноат ба ҳисоб меравад.

Пӯшида нест, ки дар даҳсолаҳои охири мавҷудияти замони Шӯравӣ Тоҷикистон ба яке аз ҷумҳуриҳои саноатӣ - аграрии Иттифоқ табдил ёфта буд. Бинобар дар ин давр дар маҷмӯи маҳсулоти дохилӣ ҳиссаи маҳсулотҳои саноатӣ нисбат ба маҳсулотҳои кишоварзӣ хеле зиёд буд. Аз ҷумла дараҷаи инкишофи саноат дар байни 15 ҷумҳуриҳои Иттифоқ Тоҷикистон ҷои 10-умро ишғол мекард. Миқдори корхонаҳои саноатӣ ҳам дар ҷумҳурӣ кам набуд. Соли 1991 шумораи умумии онҳо ба 2308 адад мерасид. Шумораи кормандони онҳо 215,4 нафар буда, танҳо миқдори коргарони он корхонаҳо 188,2 ҳазор нафар буданд. Аз миқдори умумии корхонаҳои саноатии ҷумҳурӣ 425 ададаш корхонаҳои нисбатан калон буда, аз онҳо 207 корхонаҳои соҳаи вазнин ва 119 ададашон корхонаҳои соҳаи сабук буданд. [8.]

Бо сабабҳои гуногун дар соли 90-уми асри XX ва аввали асри XXI дар ҷумҳурӣ бисёр корхонаҳои саноатӣ аз байн рафт. Албатта ҷанги шаҳрвандӣ ба фаъолияти саноати ҷумҳурӣ нақши манфӣ гузошт.

Баробари оғози амалӣ намудани Қонун «Дар бораи ғайридавлатигардонӣ ва хусусигардонии амволи давлатӣ» дар ҷумҳурии мо давраи ҳамчун низоми ягонаи давлатӣ будани соҳаи саноат ба итмом расид. Минбаъд, ба ҷои ин низоми ягона корхонаҳои шакли нави моликияти ғайридавлатӣ: моликияти коллективӣ ва корхонаҳои муштарак ба вуҷуд омаданд. Ба ғайр аз он баъзе корхонаҳои собиқ нисбатан калон ба қисмҳо тақсим карда шуданд ва дар асоси онҳо якчанд корхонаҳои хурди ғайридавлатӣ пайдо шуданд. Дар натиҷа, дар ҷумҳурӣ миқдори корхонаҳои давлатӣ сол аз сол кам шуда, корхонаҳои ғайридавлатӣ меафзуд. Масалан, соли 2000 корхонаҳои давлатӣ-13,5%, корхонаҳои ғайридавлатӣ-66,6%, корхонаҳои коллективӣ-0,3% ва корхонаҳои муштарак (ё худ якҷоя)-3,6% - ро ташкил менамуданд. Бо сабабҳои гуногун дар соли 90-и асри XX ва аввали асри XXI дар ҷумҳурӣ бисёр корхонаҳои саноатӣ аз байн рафт. Дар натиҷа шумораи корхонаҳои саноатии амалкунанда хело кам шуд. Масалан, соли 2004 онҳо ҳамагӣ 1048 ададро ташкил доданд. Аз ин миқдор - 289 адад корхонаҳои давлатӣ ва боқимонда ҳама корхонаҳои сектори ғайридавлатиро ташкил менамуданд. Ба сектори ғайридавлатӣ аксар корхонаҳои хурду миёна шомил буданд. [7.]

Умуман корхонаҳои саноатии Тоҷикистон аз соли 1996 инҷониб аксар зараровар ҳисоб мешаванд. Зеро, аз ин сол сар карда ба ҷумҳурӣ дохил гардидани молҳои саноатии хориҷӣ хело афзуд. Дар натиҷа аз як тараф аксарияти корхонаҳои саноатӣ фаъолият намекарданд, аз тарафи дигар, он корхонаҳое, ки фаъолият мекарданд, маҳсулоташон бо молҳои ба ҷумҳурӣ дохил шуда рақобат карда наметавонистанд. Ин ҳолат ба он оварда расонид, ки маҳсулоти ватании бо душвориҳои зиёд истеҳсолшуда, бехаридор монд.

Ҷумҳурии Тоҷикистон бо ба даст овардани Истиқлолияти давлатӣ, таъмини фазои осоиштаи Сулҳ, дар натиҷаи қабули стратегияҳои милии давлатӣ ҷиҳати расидан ба ҳадафҳои стратегӣ дар се даҳсолаи соҳибистиқлолӣ новобаста аз таҳдиду хатарҳои глобалӣ ба натиҷаҳои

назарраси рушд қадам ниҳод, ки баҳри манфиати ояндабинии давлату миллат нигаронида шудааст. Кишвари ҷавони Тоҷикистон дар се даҳсолаи мустақилият:

- даҳсолаи аввал барои мардуми Тоҷикистон марҳилаи озмоиши сахту сангини таърихӣ, бунёди ҷумҳурии соҳибистиқлол, таъмини сулҳу субот, пойдории давлати ҳуқуқбунёд, ҳимояи арзии фарҳанги давлатдорӣ.

- даҳсолаи дуюм рушди босуботи иҷтимоиву иқтисодии кишвар, баланд бардоштани сатҳу сифати зиндагии аҳолӣ, қадамҳои аввали барқароркунии харобиҳои ҷанги таҳмилии шаҳрвандӣ, қабули якқатор Барномаҳою Стратегияҳои рушди давлатдорӣ, қабули қонунномаҳои миллӣ баҳри мустаҳкамнамоии иродаи халқу миллат ва баромадан аз сатҳи камбизоатӣ, таъмини озуқаворӣ, баромадан аз бумбасти комуникатсонӣ, табдил додани мамлакат ба кишвари транзитӣ, ҳифзи амнияти озуқаворӣ ва дастрасии аҳолӣ ба ғизои хушсифат, расидан ба истиқлолияти энергетикӣ, бунёд ва арҷгузорӣ ба рамзҳои давлатӣ, таъмини фазои осоишта ва беҳтар гардонидани вазъи иҷтимоии аҳолӣ, мукамалгардонии мафкураи солими қишрҳои ҷомеа ба хусус ҷавонон, эҳтирому арҷгузорӣ ба асолати миллӣ ва мавқеи устувор дар тамаддуни давлатдории башарӣ.

-даҳсолаи сеюм бунёди инфрасохтори шаҳрсозию давлатдории муосир, ҳалли масъалаҳои глобалӣ, ҳифзи арзишҳои миллӣ дар тамаддуни башаррӣ, таъмини амнияти кишвар аз хавфу хатарҳои глобалӣ, баланд бардоштани иқтидори иқтисодиёти кишвар ва вазъи иҷтимоии аҳолӣ, мизбони чорабиниҳои сатҳи байналмилалӣ дар ҳалли масъалаҳои глобалии минтақа ва байналмилалӣ, таъмини дурусти ғизои солим ва солимгардонии аҳолӣ, баланд бардоштани тафаккури миллӣ ва устувор гардонидани пояҳои истиқлолдорӣ, низоми мустаҳкаму мукамали давлатдорӣ, бунёди минтақаҳои озоди иқтисодию саноатӣ, қадам ниҳодан ба рушди устувор ва расидан ба яке аз ҳадафҳои стратегӣ ба кишвари воҳид табдил ёфтани Тоҷикистон.

Ибтидои даҳсолаи чорум расидан ба ҳадафҳои стратегии рушди устувор мебошад. Соли 1991 дар кишвар 2308 адад корхонаи саноатӣ бошад, зарфи 32 соли Истиқлолият шумораи корхонаҳои саноатӣ ба 2802 адад расонида шуда, ҳаҷми истеҳсоли маҳсулоти саноатӣ нисбат ба солҳои аввали соҳибистиқлолӣ қариб чор баробар афзоиш пайдо кардааст. Дар ин замина баланд бардоштани тафаккури солими ҷомеа, мукамал гардонидани савияи дониши ҷавонон ва аҳли ҷомеа дар пешбини гардидани чорабиниҳо ва озмунҳои баланди илмӣ-назариявӣ, баланд бардоштани сифати маҳсулот ва масъулнокии мутахассисони ҷавон, мубадал гардонидани кишвари аграрӣ-саноатӣ ба кишвари саноатӣ-аграрӣ, коҳиш додани сатҳи фақр, расидан ба рӯзгори осоиштаи иҷтимоӣ, эълон гардидани ҳадафи чоруми Стратегияи рушд саноатикунонии кишвар аз иқдомҳои наҷибу мукаммал мебошад. Илова ба ин эълон гардидани 5 солаи саноатикунонӣ марҳилаи рушди давлатдорӣ дар марҳилаҳои таърихии бунёдии тоҷикону Тоҷикистон дар ҷои тамоман холӣ оғоз гардидааст, ки бунёдаш дастоварди бузург мебошад.

Адабиёт:

1. Набиев Р., Зикриёев Ф., Зикриёева М. Таърихи халқи тоҷик. Душанбе. с 2010.
2. Ҷамолиддин Тағоев. Давлатдории тоҷикон. Душанбе. с 2000.
3. Ҳотамов Н.Б. Тоҷикистон дар солҳои Ҷанги Бузурги Ватанӣ ва азнавбарқарокунии баъдиҷангӣ (солҳои 1945-1950). Душанбе. с 2010.
4. Шукуров М.Р. Очерки таърихи ташаккули маданияти сотсиалистии тоҷик (солҳои 1917-1929). Душанбе. с 1962.
5. Раҳматуллоев А., Сатторов Х., Тоҷов Н. Таърихи халқи тоҷик. Ҷилди 2. Душанбе. с 2009.
6. Раҳматуллоев А., Мухторов А. Очеркҳои таърихи Тоҷикистони Советӣ (Китоби дарсӣ). Душанбе. с 1996.

7. Раҳмонов Э.Ш. Тоҷикистон: чаҳор соли истиқлолият ва худшиносӣ. Душанбе. Ирфон. 1995.
8. Раҳмонов Э.Ш. Тоҷикистон дар роҳи демократия ва ҷомеаи мутамаддин. Душанбе. Ирфон. 1996.
9. Паёми Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон ба Маҷлиси Олӣ ва Маҷлиси намояндагони МО ҷумҳурӣ. Душанбе. 21.12.2021.

Маълумот дар бораи муаллиф:

Мирзошарифзода Иброҳим Мирзошариф - номзади илмҳои таърих, дотсент, сардори раёсати илм ва инноватсияи Академияи идоракунии давлатии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон тел: (+992) 935929878; E-mail: mim-1212mail.ru

ИҚТИСОДИ САБЗ ДАР ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲОИ ИҚТИСОДӢ ДАР ИҚТИСОДИ БОЗОРӢ

Шарипов Ҳ.А., Исмоилов Ҷ.Қ
Донишгоҳи байналмилалии сайёҳӣ ва соҳибкории Тоҷикистон

Афзоиши шумораи аҳолии ҷаҳон маънои афзоиши субъектҳои эҳтиёҷоти беохирро дорад, ки ҳамаи онҳо бояд то ҳадди имкон бо истифодаи ҳадди ақали захираҳои маҳдуд қонеъ карда шаванд. Хамаи ин метавонад боиси зарурати васеъ намудани иктидори истехсолии корхонаю фирмахо гардад, ки ин боиси зиёд шудани таъсири манфӣ ба мухити зист мегардад.

Калидвожаҳо: *Иқтисоди сабз, Экология, Захираҳои табии, Консепсияи иқтисоди сабз, Иқтисодиёт, камбизоатӣ.*

ЗЕЛЕНАЯ ЭКОНОМИКА В РЕШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ

Шарипов Х.А.,Исмоилов Ж.К.
Международный университет туризма и предпринимательства Таджикистана

Рост численности населения в мире означает рост субъектов с безграничными потребностями, при всем этом необходимо максимально удовлетворить при минимальном использовании ограниченных ресурсов. Все это может привести к необходимости расширения производственных возможностей предприятий и фирм, что как следствие приводит к увеличению отрицательного воздействия на окружающую среду.

Ключевые слова: *Зеленая экономика, Природные ресурсы, Концепция зеленой экономики, Экономика, Бедность.*

Увеличение численности населения в мире означает рост субъектов с безграничными потребностями, при всем этом необходимо максимально удовлетворить при минимальном использовании ограниченных ресурсов. Все это может привести к необходимости расширения производственных возможностей предприятий и фирм, что как следствие приводит к увеличению отрицательного воздействия на окружающую среду. При этом неотделимость человека от природы может повлечь рост смертности от плохой экологии. Эксперты в сфере здравоохранения прогнозируют что в, к 2050 году загрязнённый воздух будет ежегодно убивать 3,6 миллионов человек [1]. Возникает дилемма того что

необходимость удовлетворить потребности возрастающего числа населения за счет увеличения производственных мощностей приведет к ухудшению экологической ситуации, что окажет отрицательное влияние на состояние здоровья и может привести к сокращению численности населения.

Нормальными последствиями стали достижение определенных результатов в повышении жизненного уровня людей в целом, и отдельных её групп, наряду с этим наблюдается также значительная негативная «отдача» от функционирования этой системы:

- это экологические проблемы (изменение климата, опустынивание, утрата биоразнообразия),
- истощение природного капитала;
- широкомасштабная бедность;
- нехватка пресной воды, продовольствия, энергии, неравенство людей и стран.

И все может создать угрозу для нынешнего и будущего поколений [2]. Решением стало стремление создать такую концепцию, которая бы была применима для всех групп стран (развитых, развивающихся и государств с переходной экономикой), которая бы позволила качественно и количественно улучшить благосостояние населения. Таковым стал концепция «зеленой» экономики.

Зеленая экономика - это экономика, которая повышает благосостояние людей и обеспечивает социальную справедливость и при этом существенно снижает риски для окружающей среды (согласно определению Программы ООН по окружающей среде (UNEP)) [3]. Основные цели зеленого развития перекликаются с тремя «столпами» устойчивого развития, в обоих случаях в качестве основных выделяют три сферы, три цели которыми являются:

- экономические - обеспечение устойчивых темпов долгосрочного экономического роста, формирование энергетической системы, активно использующей возобновляемые источники энергии;
- экологические - снижение вредных воздействий на окружающую среду (сокращение объемов выбросов парниковых газов и других загрязняющих веществ, снижение аварийного фона от энергообъектов и т.д.);
- социальные - создание новых качественных постоянных рабочих мест, улучшение среды обитания и качества жизни [4].

От вышесказанного видно, что концепция «зеленой экономики» явилась результатом не одного для работы, и включила в себя труды и заключения многих наук мира, развивающихся с давних времен. Выходит, что можно вывести своеобразную «формулу» концепции «зеленой экономики»:

Концепция «зеленой экономики» = идеи феминистской экономики + идеи постмодернизма + идеи экологической экономики + ... + идеи экономики окружающей среды + идеи антиглобалистики + идеи теории международных отношений.

Мысль о том, что концепция «зеленой экономики» является результатом «взаимодействия» многих идей и наук подтверждается также одним из множества примеров, таким как разработанный Жаком Фреско «Проект Венера». Исходной точкой любого движения, кооперации, организации и государства являются люди, каждый отдельно взятый индивид, неважно активен ли он или бездействует (отсутствие действия также может оказывать влияние на ход событий).

Достижения согласованности между государством и обществом, которое может достичь реализации политической и экономической власти путем удовлетворения

потребностей в поиске идентичности индивидам, государство идет по пути развития и экономического роста. По мнению Жака Фреско идентичность человека заключается в саморазвитии и самосовершенствовании. Экономика которая ориентирована на потребление меняется на ресурсо-ориентированную.

Рост доходов и занятости в зеленой экономике обеспечивается государственными и частными инвестициями, уменьшающими выбросы углерода и загрязнения, повышающими эффективность использования энергии и ресурсов и предотвращающими утрату биоразнообразия и экосистемных услуг. Рост зеленой экономики характеризуется растущим использованием зеленых технологий во всех секторах экономики, увеличением числа зеленых рабочих мест, производством и использованием экологически безопасных товаров и услуг. Этот сектор экономики включает в себя сферы, деятельность в которых направлена на преобразование ресурсов без нанесения ущерба, насколько это возможно, окружающей среде и климату - зеленую энергетику, транспорт, переработку и утилизацию мусора и др.

Переход на зеленую модель развития позволит нашей стране обеспечить безопасность основных «базовых» и соответственно особо-значимых аспектов функционирования государства и каждого его гражданина, таких как, энергетическая безопасность; безопасность экологии и защита населения от вредных воздействий; энергонезависимое сельское хозяйство и т.д.

Вначале с развитием общества человечество испытывало страх перед непредсказуемой силой природы, далее объявило себя ее властелином, в результате постепенно идет к тому, чтобы принять свою связь и неразрывность с ней, соответственно стремится создать такое общество, которое было бы не только ориентировано на слепое удовлетворение своих потребностей, но и на сохранение своей «колыбели».

Современную экономическую систему можно стабилизировать и сбалансировать с помощью зеленой экономики, которая использует интересы человека и природы на основе эффективного использования ресурсов. Таким образом, воплощение зеленой экономики приведет к росту качества человеческого капитала, создаст основы социального развития страны в соответствии с целями экологической устойчивости и энергетической безопасности, определит не только экономическую, но и социальную эффективность, и успешность Таджикистана в XXI веке.

Литература

1. Экология городов и регионов - http://www.dishisvobodno.ru
2. Новый вектор устойчивого развития - «Зеленая экономика» // Мосты. - 2010.
3. Зеленый свет для будущего Сырлыбаева Б.Р. Газета «Страна и мир». - 2013.
4. Отчет о глобальной конкурентоспособности 2014-2015 Всемирного экономи фор

Маълумот дар бораи муаллифон:

Шарипов Ҳ.А. омӯзгори калони кафедраи назарияи иқтисодӣ ва фаъолияти соҳибкории Донишгоҳи байналмилалии сайёҳӣ ва соҳибкории Тоҷикистон

Исмоилов Ҷ. Қ. омӯзгори калони кафедраи географияи иқтисодӣ ва экологияи Донишгоҳи байналмилалии сайёҳӣ ва соҳибкории Тоҷикистон

СТРАТЕГИЯИ РУШДИ ИЛМИВУ ТЕХНОЛОГӢ ДАР САНОАТИКУНОНИИ РАҚАМӢ

Аскарова С. С., Мӯҳсинова П.А.
МДТ “Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Б.Ғафуров”

Дар мақола оид ба ташаккулёбии методикаи стратегияи рушди илмӣ-техникӣ ва технологии комплекси саноати Ҷумҳурии Тоҷикистон сухан рафта, аз ҷониби муаллифон оид ба марҳилаҳои ташаккулёбии стратегияи рушди илми-технологии муҷтамаъҳои саноатӣ пешниҳодҳои мушаххас ироа гардидаанд. Дар назар дошта мешавад, ки ҳангоми коркарди стратегияи рушди илмиву технологии муҷтамаъҳои саноатӣ пайдарпайии мантиқии татбиқшавӣ бояд ба инобат гирифта шавад, чун он заминаи асосии системаи банақшагирии стратегии рушди иқтисодиёт ба ҳисоб меравад. Умуман мафҳуму мундариҷаи стратегия бояд мураккаб набошад, ҳамчунин раванди ташаккули барномаҳои дар заминаи стратегия омода шаванда низ сода ва дастрас бояд бошанд ва бояд танҳо фарогири масоили мубрам ва мушаххаси технологияҳои афзалиятнокро дар бар гиранд. Бо дарназардошти он, ки фаъолияти инноватсиониву илмӣ ва технологӣ тамоми соҳаҳои иқтисодиётро фарогирӣ менамояд, ба ташаккули системаи идоракунии равандҳои илмиву технологӣ диққати махсус додан зарур аст. Зеро дар омодасозии чунин асноди муҳим ба монанди стратегияи рушд, барномаҳои рушди соҳаҳо ва масоили онҳо, иштироки васеъи кормандони илмӣ, ниҳодҳои марбута, муассисаҳои олии таълимӣ, Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, вазоратҳо ва муассисаҳои илмӣ-тадқиқотӣ зарур мебошад. Танҳо дар ҳолати ҳамаҷониба ва дар якҷоягӣ ба коркарди онҳо диққат додан ба мақсадҳои стартегӣ ва рушди соҳаҳо ноил гардидан имконпазир мегардад.

Калидвожаҳо: *Стратегияи рушди саноат, рушди техникӣ-технологӣ ва илмӣ, саноат, марҳилаҳои рушд, ташаккулёбӣ, татбиқ, санадҳои меъёрӣ-ҳуқуқӣ, санадҳои соҳавӣ, барномаҳо, инноватсия, муҷтамаъҳои саноатӣ.*

СТРАТЕГИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В ЦИФРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аскарова С. С., Мӯҳсинова П.А.
Государственное образовательное учреждение «Худжандский государственный университет имени академика Б.Гафурова»,

Данная статья посвящается формировании стратегии научно-технического и технологического развития промышленного комплекса Республики Таджикистан, и авторами предложены конкретные предложения по этапам формирования стратегии научно-технологического развития промышленного комплекса Республики Таджикистан. Ожидается, что при разработке стратегии научно-технического развития промышленных комплексов следует учитывать логическую последовательность реализации, так как она является основной системы стратегического планирования экономического развития. В целом концепция и содержание стратегии не должны быть сложными, а процесс формирования программ, подготовленных на основе стратегии, должен быть простым и доступным, включать только критические и конкретные вопросы приоритетных технологий. Учитывая тот факт, что инновационная, научно-техническая деятельность охватывает все отрасли экономики, необходимо уделить особое внимание формированию системы управления научно-технологическими процессами. Из этого следует, что при подготовке таких важных документов, как стратегия развития, программы развития отраслей и их вопросов, необходимо широкое участие научных работников, смежных учреждений, высших учебных заведений, НАН РТ, министерств и научно-исследовательских учреждений. Достижение стратегических

целей и развитие отраслей возможно только в случае всестороннего и совместного внимания к их разработке.

***Ключевые слова**: Стратегия развития промышленности, научно-тоническое и технологическое развитие, промышленность, этапы развития, формирование, внедрение, нормативно-правовые акты, отраслевые акты, программы, инновации, промышленные комплексы.*

Санадҳои меъёрии ҳуқуқӣ, барномаҳои соҳавӣ, стратегияҳо ва дигар аснод ҷузъи муассири равандҳои фаъолияти соҳаҳои саноатии кишвар ва минтақаҳои он мебошанд. Барномаҳо ва санадҳои ба рушди технологӣ, илмӣ ва иқтидории муҷтамаъҳои саноатӣ равона гардида, ба ҳайси ҳуҷҷатҳои асосии стратегию банақшагирӣ баромад менамоянд, ки онҳо барои даврaҳои дарозмуддат таҳия карда мешаванд. Дар навбати худ, онҳо стратегия, усулҳо ва барномаҳои дарозмуддати ҳам мақомоти идоракунанда ва ҳам роҳбарони корхонаҳои саноатӣ ва ташкилотҳои илмиву тадқиқотӣ мебошанд, ки дар маҷмуъ ташаккул додани чунин стратегияҳо масъалаи хело мураккаб ба ҳисоб меравад.

Баъд аз пош хӯрдани Иттиҳоди Шӯравӣ зарурати мутобиқ гардидани модели рушди иқтисодӣ ба тамоюлҳои ҷаҳонии илмиву технологӣ ва дар ин асно зарурияти қабули санадҳои меъёрию барномаҳои соҳавии афзалиятҳои рушди илмӣ-техникии иқтисодиёти миллиро фарогиранда ба миён омад ва то ба ҳол якчанд санадҳои меъёрии ҳуқуқӣ қабул гардида, мавриди татбиқ қарор гирифтаанд. [5, С. 105].Ин боиси ба қадри имконият афзудани ҳаҷми истеҳсолоти ватанӣ ва иҷрои корҳои илмӣ-техникӣ дар қаламрави кишвар гардид (ҷадвали 3.1). Аз ҷумла дар давраи солҳои 2010-2021 ҳаҷми иҷрои корҳои илмӣ-техникӣ 3,8 маротиба афзоиш ёфта, дар маҷмуъ 85,6 млн. сомониро ташкил дода аст. Аз ин шумора корҳои илмӣ - техникӣ нисбат ба соли 2010 63,2 млн. сомонӣ ё 3,8 маротиба афзоиш ёфтааст.

Ҷадвали 1.1.

Динамикаи иҷрои корҳои илмӣ-техникӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, ҳазор сомонӣ

Солҳо	2010	2015	2016	2018	2020	2021	2021 нисбат ба	
							2020	2010
I	22027,0	52799,8	58434,0	66788,4	75292,7	85625,6	113,7	3,8 мар.
II	21887,3	52287,2	57937,7	64892,6	74907,1	85091,0	113,6	3,8 мар.
III	17987,3	51935,6	57547,2	56650,3	68295,8	77996,9	114,2	4,3 мар.
IV	8508,7	8806,2	10465,9	12363,1	9157,2	11056,6	120,7	1,3 мар.
V	22,8	319,0	351,4	220,3	575,0	600,0	104,3	26,3 мар.
VI	3867,2	32,6	39,1	5664,3	5990,8	6465,7	107,9	1,7 мар.
Эзоҳ: I - ҳаҷми иҷрои корҳо аз оғози сол; II - корҳои илмӣ-техникӣ; III - -корҳои илмӣ -таҳқиқотӣ; IV - корҳои бунёдӣ; V - -корҳои лоиҳакашӣ ва технологӣ; VI - -корҳои хизмати илмӣ - техникӣ;								

Ҳисоби муаллиф аз рӯи: Тоҷикистон: 30 - соли истиқлолияти давлатӣ // Маҷмуаи оморӣ. – Душанбе, Агентии омори назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2021. – С. 112.

Дар байни соҳаҳои муҳимтарини иқтисодиёт дар шароити муосир саноати сабук мавқеи махсусро ишғол менамояд. Саноати сабук ва корхонаҳои пешрави он дар рушди маҷмӯи саноатии минтақаҳо, коҳиш додани вобастагии воридотӣ ва баланд бардоштани содироти иқтисодиёти миллӣ нақши назаррас мебозад. Тағйироти куллии макони анъанавии

иқтисодиёт бо роҳи гузариш ба сиёсати кластерии рушд, ки дар “Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030” (СМР – 2030 сол) ва дигар санадҳои меъёрию ҳуқуқӣ пешбинӣ шудааст, муҳиммият ва саривақтии ташаббусҳои давлат оид ба вусъат додани сохтори ҳудудӣ, аз ҷумла типи кластерӣ исбот мекунад, ки кадоме метавонанд на танҳо омили муайянкунандаи таъсис ва рушди нуқтаҳои нави афзоиши иқтисодиёти минтақавӣ гарданд, балки шарти асосии фароҳам овардани заминаи ҷалби сармояҳои ватанӣ ва бурунмарзӣ, технологияҳо ва усулҳои пешрафтаи идоракунӣ бошанд, ки ба шарофати он, дар ҳар гуна шарту шароит қисматҳои бозор дар бозорҳои маҳаллӣ ва ҷаҳонии маҳсулот аз ҷониби корхонаҳои ватанӣ ба таври қатъӣ мустаҳкам мешаванд.

Аммо, новобаста аз тамоюлҳои мусбии рушди саноати сабук дар иқтисодиёт, фаъолияти соҳаи мазкур бо як қатор оқибатҳои манфӣ тавсиф мешавад, аз ҷумла коҳишёбии рақобатпазирии маҳсулоти саноат на танҳо дар бозори берунӣ, балки дар бозори дохилӣ, камшавии вазни қиёсии маснуоти тайёр дар ҳаҷми умумии маҳсулоти истеҳсолшаванда. Ин тамоюлҳо асосан бо тағйирёбии сохторҳои корхонаҳои саноатӣ – кам шудани миқдори корхонаҳои бузург, коҳиш ёфтани ҳаҷми маҳсулоти истеҳсолшаванда аз ҷониби корхонаҳои бузург (калон) алоқаманд аст, ки онҳо, пеш аз ҳама, ба содирот пешакӣ муқаррар шудаанд. Бинобар ин, барои баланд бардоштани иқтидори корхонаи саноати сабуки минтақа бояд ба соҳа бошиддат шаклҳои мутараққии ташкилотҳои фазоии истеҳсоли саноатӣ дар шакли кластерҳои амсилаҳои мухталиф ҷорӣ намуд.

Таъсиси кластери минтақавии саноати сабук ба истифодаи оптималии нерӯи мавҷудаи корхонаҳои саноати сабук тавассути такмилдиҳии робитаҳои истеҳсолӣ, методӣ, иттилоотӣ, илмӣ, маркетнгӣ ва дигар алоқаҳо байни корхонаҳои соҳа ва дигар иштирокдорони занҷираи ягонаи арзиши иловашуда нигаронида шудааст. Мавҷудияти алоқаҳои ҳамгироӣ дар байни иштирокдорони кластер, байни кластер ва корхонаҳои хидматрасон ва дастгиркунанда сабаби асосии пайдоиши самараи (эффекти) синергетикӣ мебошад. Охирин барои шароити Тоҷикистон хеле муҳим аст, ки дар он ҷо дар саноати сабук шумораи корхонаҳои миёна ва хурд торафт зиёд мешавад, ки ҷалби онҳо ба сифати иштирокчӣ дар кластер заминаҳои баланд бардоштани самаранокии фаъолияти онҳо аз ҳисоби эҷоди заминаҳои дастрасии иштирокдорони нав ба инноватсияҳои дар маркази (ядрои) кластер таъсисшаванда фароҳам меорад.

Қобили зикр аст, ки ташаккулёбӣ ва рушди кластери минтақавии саноати сабук ба фароҳам овардани заминаҳои таъмини рушди бошиддати корхонаҳои соҳа бо мақсади баланд бардоштани сатҳи тамоюли содирот ва коҳиш додани вобастагии воридоти иқтисодиёти миллӣ нигаронида шудааст. Илова бар ин, кластерикунонӣ ҳамчун механизми муассири ташкили фазоии истеҳсолоти саноатӣ, дар ҳама гуна шароит, имкон медиҳад, ки барои муттаҳидсозии мақсадноки маҷмӯи субъектҳои соҳибкорӣ, сохторҳои илмӣ, таълимӣ ва давлатӣ барои ноил шудан ба ҳадафҳои дарозмуддати иқтисодиёти минтақа ва умуман кишвар фазои мусоид фароҳам оварда шавад.

Иртибот бо ин, ташкили кластери минтақавии саноати сабук, амалӣ намудани тадбирҳои васеъмиқёси таъмини фаъолияти устувори он шартҳои муҳими рушди корхонаҳои саноати сабук мебошад. Гуфтаҳои зикршуда дараҷаи мубрамияти мавзӯи мазкурро муайян мекунад.

Дар шароити тақвият ёфтани рақобати байналмилалӣ таъмини рақобатпазирии иқтисоди ватанӣ вазифаи аввалиндараҷа ба шумор меравад. Ба ин муносибат, васеъ ҷорӣ намудани равиши кластерӣ ҳамчун шакли пешрафтаи ташкили фазоии истеҳсолот дар инкишофи иқтисодиёти минтақаҳо масъалаи муҳим мегардад.

Равиши кластерӣ дар ҳудуди минтақа таъсис ва рушди маҷмӯи кластерҳое мебошад, ки байни худ робитаҳои техникӣ, илмӣ, технологӣ, кадрӣ ва инфрасохторӣ доранд.

Равиши кластерӣ нисбат ба дигар шаклҳои ташкили фазоии истеҳсолоти саноатӣ як қатор афзалиятҳо дорад. Пеш аз ҳама, ин бартарият дар он аст, ки равиши кластерӣ ба ҷузъи макроиқтисодии рушди иқтисодӣ аҳамияти калон медиҳад. Илова бар ин, равиши кластерӣ воситаҳои муассири рушди худи кластер, корхонаҳо-иштирокдори кластерро пешниҳод мекунад, ки дар ниҳоят, ба рушди минтақавӣ оварда мерасонад. Рушди минтақавӣ, пеш аз ҳама, дар афзоиши шуғли аҳолӣ, баланд бардоштани рақобатпазирии маҳсулот ва хидматрасонии дар корхонаҳои минтақа барои фурӯш дар бозорҳои маҳаллӣ ва ҷаҳонӣ истеҳсолшаванда, афзоиши ҳиссаи маҳсулоти тайёри илмталаб ва баланд технологии ба содирот нигаронидашуда, зоҳир мегардад. [1, С. 21-27].

Кластеркунонӣ имкон медиҳад, ки муҳити самараи синергетикӣ ба вуҷуд ояд, ки пеш аз ҳама, дар афзоиши ҳосилнокии меҳнат дар корхонаҳои иштирокдори кластер ва умуман кластер ифода меёбад, ки ба самаранокии соҳаҳои муҷовири иқтисодиёт таъсири мусбат мераоснад. Ин вижагиҳои равиши кластерӣ дар байни назариётчиён ва корозмудагон ҳалли масъалаи мутобиқсозии мавзуни муқаррароти маъруфи равиши кластерӣ ба фаъолияти маҷмӯи субъектҳои хоҷагидорӣ дар муҳити мушаххаси иҷтимоию иқтисодӣ барои бахшҳои алоҳидаи иқтисодиёт, махсусан дар соҳаи саноат мубрам мебошад.

Шакли кластерии ташкили истеҳсолот дар саноати сабук ба таҳкими алоқаҳои уфуқии байни корхонаҳо мусоидат намуда, барои ҳамкории бомуваффақияти байни онҳо дар бобати истеҳсоли маҳсулоти рақобатпазир замина фароҳам меоварад. Таъсиси кластери минтақавии саноати сабук –гурӯҳҳои фирмаҳои аз ҷиҳати ҷуғрофӣ наздик ҷойгиршуда ва ба ҳам вобаста – таҳвилгарони техника ва технология, масолеҳҳо, корхонаҳои истеҳсолӣ, ҷузъҳо, хизматрасониҳои махсус, иншооти инфрасохторӣ (донишгоҳҳо, бюроҳои илмӣ-тадқиқотӣ ва таҷрибавию тарроҳӣ, ширкатҳои молиявӣ ва машваратӣ, ки дар маркази кластер (ташкилоти савдо) ҷойгир шудаанд), ҳамкорӣ мекунанд ва ҳамзамон бо ҳам рақобат мекунанд, ба баланд бардоштани рақобатпазирии кластер дар бозорҳои маҳаллӣ ва ҷаҳонӣ, тавассути афзоиши рақобатпазирии иштирокдорони он иборат мебошад.[2, С. 110-116].

Дар робита ба иқтисодиёти давраи гузариш таъсиси кластерҳои минтақавии саноати сабук, дар ҳама гуна шароит, масъалаи баланд бардоштани рақобатпазирии маҳсулоти саноати сабукро дар бозорҳои маҳаллӣ ва ҷаҳонии молу хизматрасонӣ дар асоси истифодаи оқилонаи иқтидори мавҷудаи саноат ҳаллу фасл мекунанд.

Дар ин замина, бояд чунин кластерҳои минтақавии саноати сабук таъсис ва инкишоф дода шаванд, ки ба баланд бардоштани сатҳи рақобатпазирии маҷмӯи саноатии минтақавӣ, ҷавобгӯи талаботи иқтисоди муосир буда, дар рақобатпазирии баланди молу хизматрасониҳои корхонаҳо барои фурӯш дар бозорҳои минтақавӣ ва ҷаҳонӣ ифода ёфтааст.

Ташаккулёбии кластерҳои минтақавии саноати сабук дар заминаи корхонаҳои як ё бисёрсоҳаи сохтор, аз рӯи натиҷаҳои таҳлили асосҳои назариявӣ ва амалии рушди ташкилаҳои кластерӣ дар амалияи ҷаҳонӣ якхела нестанд ва дорои хусусиятҳои ба худ хос мебошанд. Ин хусусиятҳо аз омилҳои гуногуни ташкилаҳои низомӣ вобастаанд, ки ба хусусияти фаъолияти корхонаҳои маркази кластери таъсисшаванда ва ташкилотҳои пайвасткунанда таъсир мерасонанд, инчунин хусусияти шароити ибтидоиро дар бар мегиранд, ки ташаббуси кластерӣ ва низоми интихобшудаи татбиқи раванди кластерӣ ба миён меояд. Ин ба мо имкон медиҳад, ба хулосае оем, ки раванди кластерсозӣ раванди хеле мураккаб ва эҷодӣ буда, аз ташаббускорони кластеркунонӣ на танҳо дар сатҳи корхона, балки дар сатҳи муассисаҳои давлатӣ ва сохторҳои байнисоҳавӣ маҳорати баланди касбӣ ва таҷрибаи идоракуниро талаб мекунад. Ин талабот ба ташаббускорони ташкилаи кластер аз он сабаб гузошта мешавад, ки аз салоҳиятнокии касбӣ ва самаранокии ҳамкории онҳо сатҳи асоснокии илмию амалӣ, натиҷаҳои таҳлили вазъи иҷтимоию иқтисодӣ дар минтақа, ҷой ва нақши корхонаҳои ба маркази кластер дохилшуда ва ташкилотҳои пайвасткунанда дар ташаккулёбии МММ минтақа дар кунун ва оянда вобастаанд.

Ташкилаҳои кластер ҳамчун роҳи ташкили алоқаҳои мутақобила ва ҳамоҳангсозии амалҳои маҷмӯи корхонаҳо дар як ё якчанд бахшҳои минтақаи мушаххаси иқтисоди миллӣ ё ҷаҳонӣ (зеро дар таърифи М. Портер кластер ҳамчун шакли пешрафтаи ташкили истеҳсолот бе ҳудуд тавсиф карда мешавад) ҳамчун усули ба худ хос баромад мекунад ва алоқаҳои мутақобилаи субъектҳои хоҷагидорӣ, аз ҷумла сохти мақомоти давлатӣ ва ташкилотҳои илмию таҳқиқотӣ ба сифати объекти кластеркунонӣ. Азбаски, объект дар ҳар як ҳолати мушаххас дорои хусусиятҳои ба худ хос аст, пас раванди эҷод ва рушди кластерҳо дорои хусусиятҳои хоси объекти тадқиқот мегардад.

Таҳлили дастгоҳи консептуалии “кластер” ба мо имкон медиҳад, ки хулоса ва пешниҳодҳои зеринро ба даст орем. Кластер ҳамчун шакли фазоии ташкили истеҳсолот маҷмӯи корхонаҳои мутақобилан (техникӣ, илмӣ, истеҳсолӣ, технологӣ, молиявӣ) аз ҷиҳати ҷуғрофӣ зич ҷойгиршуда мебошад, ки қодиранд самараи синергетикӣ ба даст оранд, ки дар баланд бардоштани ҳосилнокии меҳнати коргари муштараки ҳудуд ифода карда мешаванд, ва дар кам кардани хароҷоти транзаксионӣ барои маҳсулот ва хизматраоснии дар қаламрави мушаххас истеҳсолшаванда, дар фароҳам овардани заминаҳои баланд бардоштани рақобатпазирии маҳсулот дар бозори ҷаҳонӣ мусоидат менамояд. [3, С. 151-154].

Аммо ин таъриф ба умумият ва беназирӣ иддао намекунад ва аз таърифҳои ба ҳама маълуми кластер фарқ мекунад - ба вазифаи он “баланд бардоштани ҳосилнокии меҳнати корманди муштараки минтақа, мусоидат намудан то ба ҳадди ақал расонидани хароҷоти транзаксионии маҳсулот ё хизматрасонии дар ҳудуди муайян истеҳсолшаванда” ишора мекунад.

Бояд қайд кард, ки кластер ҳамчун шакли мутараққии ташкили истеҳсолот тарзу воситаи беназири ташкили фаъолияти корхонаҳои бо ҳам вобаста, соҳаҳои алоҳидаи иқтисодиёт ва умуман иқтисодиёти кишварро пешкаш менамояд, бо мақсади ташаккули нуқтаҳо, қутбҳо ва камарбандҳои афзоиши иқтисодиёт, ки дар баланд бардоштан рақобатпазирии маҳсулотҳои соҳаҳои ҷудогонаи иқтисодиёт ва дар маҷмӯъ кишвар, ҳам дар бозори маҳаллӣ ва ҳам бозори ҷаҳонӣ зоҳир мегардад.

Адабиёт

1. Громыко Ю.В. Что такое кластеры и как их создавать?//Альманах «Восток». - М., 2007. - № 1(42). - С.21-27.
2. Жаркова Н.Н. Кластерная модель развития легкой промышленности//Российское предпринимательство. - М., 2011. - №11-2. - С.110-116.
3. Мухсинова П.А. О системном подходе к формированию кластеров отраслей промышленности // Ученые записки Худжандского государственного университета им. академика Б. Гафурова. Серия: Естественные и экономические науки. – Худжанд, 2018. - № 3 (46). С. 151-154.
4. Низамова Т.Д. Мухсинова П.А. Стратегия развития легкой промышленности региона на основе кластерного подхода. Монография // ТТНУ., -Душанбе: 2021. 176с.

Маълумот дар бораи муаллифон:

Аскарова Санавбархон Султонхоҷаевна - муаллимаи кафедраи иқтисодиёти ҷаҳонӣ МДТ “Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Б.Ғафуров”, ш. Хуҷанд, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Телефон:+992 926165557 e-mail: sanam85@mail.ru

Мӯҳсинова Парвина Абдулқосимовна - н.и.и. дотсенти кафедраи иқтисодиёти ҷаҳон,МДТ ДДХ ба номи академик Б.Ғафуров, E-mail: abulkosim-m@mail.ru. Телефон: (+992) 999-03-13

ТАВАҶҶУҲ БА МУАЛЛИФОН!

Олимон, омӯзгорону кормандони илмӣ, ҳамкорони кафедраҳо ва озмоишгоҳҳои мактабҳои олӣ, донишгоҳҳои илмию тадқиқотӣ, аспирантон, унвончӯён, магистрантон, донишҷӯён, роҳбарони корхонаҳои саноатӣ, ихтироъкунандагони маҳсулоти нав, сармоягузорон ва намояндагони мақомоти ҳокимияти давлатиро ба ҳамкорӣ даъват менамоем.

Оид ба масъалаҳои нашри мақолаҳо дар маҷаллаи илмии **Паёми Донишкадаи энергетикии Тоҷикистон** “Силсилаи тадқиқотҳои муҳандисӣ, инноватсионӣ ва сармоягузорӣ” дар суроғаи додашуда муроҷиат намоед:

- котиби масъул: **Аминов Дилшод Саидович** телефон: +992888119993;

Дархости роҳномаи мақолаҳо бо суроғаи: Ҷумҳурии Тоҷикистон 735162, н. Кӯшониён,ҷ/ш Бохтариён, кӯчаи Н.Хусрав 73, бинои раёсати ДЭТ;

-сармуҳаррири маҷалла ректори Донишкадаи энергетикии Тоҷикистон;

Исозода Диловаршоҳ Тариқ.

Почтаи электронӣ: **E-mail:** vestnik.det@mail.ru

Талабот барои омода кардани маърӯзаҳо:

Матн дар компютер бо редактори Word (форматidoc,RTF), шрифти Times New Roman ё Times New RomanTj (барои маърӯзаҳо бо забони тоҷикӣ), андозаи 12, бо фосилаи байни сатрҳо 1 ва сархати 1,25 см навишта мешавад. Андозаи ҳошияҳо: аз боло, аз поён, аз чап ва рост 2,0 см. Дар поёни вай аз мобайн бо ҳарфҳои калони серранг номи маърӯза навишта мешавад. Пас аз он як сатри холӣ гузошта, аз мобайн насаб ва сарҳарфҳои ном ва номи падар дар поёни ном номи корхонае, ки дар он ҷо кору фаъолият менамоед навишта мешавад. Аз сатри нав аннотатсия ва калидвожаҳо навишта мешавад. Матни маърӯза пас аз гузоштани як сатри холӣ бо сархат навишта мешавад. Расмҳо ва графикҳо бояд ба таври рӯшану фаҳмо тасвир карда шаванд ва номгӯи он дар поён бо ранги сиёҳ зикр карда шавад. Адабиёти истифодашаванда дар охири матни асосӣ бо тартиби ёдрасиашон дар матн бо рақамгузории ботартиб дар қавси фигуравӣ оварда мешавад. Мақолаҳо дар барномаи “**Антиплагиат**” санҷида мешаванд.

Саҳифаҳоро рақамгузорӣ накунед.

Маълумот дар бораи муаллифон.

Дар охири мақола муаллиф вазифадор аст, ки насаб ном ва номи падарро пурра навишта, дар давоми он вазифа ва ҷои кор, номи пурраи ташкилот, шаҳр, мамлакат ва суроғаи худро дарҷ намояд.

Ҳайати таҳририяи маҷалла ҳуқуқ доранд, ки мақолаҳои дертар аз муҳлат воридшуда ва мазмуну мундариҷаашон номувофиқро ба назари эътибор нагирад.

Намунаи тартиб додани маърӯза

Номи маъруза- бо забони тоҷикӣ ва русӣ
Аннотатсия- бо забони тоҷикӣ ва русӣ
Вожаҳои калидӣ - бо забони тоҷикӣ ва русӣ
Муқаддима.
Таҳлили асосӣ.
Хулоса.
Адабиёт.
Маълумот дар бораи муалиф (он).

Қоғази офсетӣ. Ҳуруфи адабӣ
Теъдоди нашр 50 нусха
Маълумоти пурраи электронии маҷалларо дар сомонаи
Донишкадаи энергетикии Тоҷикистон дастрас карда метавонед.