OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES CHEMISTRY AND TECHNOLOGY
ISSN 2224-5286 **https://doi.org/10.32014/2020.2518-1491.65**
Volume 4, Number 442 (2020), 58 – 63

UDC 661.832:631.82
IRSTI 61.31.41

K.T. Zhantasov [1], A.M. Kozhakhmetova [1], Zh.K. Dzhanmuldaeva [1], R.A. Sarkulakova [2], F.B. Almenova [2]

[1]M.Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan;
[2]M.Auezov South Kazakhstan State college, Shymkent, Kazakhstan.
E-mail: k_zhantasov@mail.ru, k_aidana_19@mail.ru, zhanyld@mail.ru, raihan1971@inbox.ru, afb_t_kz@mail.ru

ABOUT THE PRODUCTION OF FERTILIZER MIXTURE WITH THE USE OF TECHNOGENIC WASTE

Abstract. Coal is one of the oldest fuels, and was the main source of energy until the middle of the XX century. Now, despite the active use of oil, gas, and uranium, the share of coal in global electricity production is about 40% (in China – 78%, in the US – 50%, in Russia – 19%). However, coal does not burn without a trace. In the process of its combustion, not only energy is generated, but also waste [1-2].

According to B. Tarchevsky's classification [3,4], ash dumps by origin belong to the group of garbage dumps. By addition, ash dumps can be either loose or tightly-tiled.

The average size of ash deposits changes significantly only near the place where the pulp is released, and the size change is small in the rest of the ash dump [2]. After the end of operation of this container, ash dumps pollute the atmosphere, water, and soil.

The situation that has developed in the world and domestic markets for mineral fertilizers and fertilizer mixtures makes a number of technological and technical requirements for obtaining high-quality products of the agro-industrial complex, is relevant, which formed the basis for the development and creation of an environmentally safe mixtures.

The technology will allow you to:

- to obtain a new nomenclature of fertilizer mixture containing magnesium and other micronutrients, as well as to develop a technological scheme for obtaining fertilizer mixture containing magnesium and other micronutrients;

The results of innovative research will be used in the agricultural sector of the economy and in farms of the Republic of Kazakhstan.

Keywords: fertilizer mixture, prolonged action, mineral fertilizers, ash and slag waste thermal, plants, screening of dolomite ores, trace elements.

Introduction. A prerequisite for the development is the creation of a new range of mineral fertilizers and fertilizer mixture obtained from phosphates, ash and slag waste generated during the processing of brown coal and trace elements based on substandard screenings of dolomite ores [5].

There is a known method for producing fertilizer mixture [8] containing nitrogen, phosphorus and potassium in the form of different components (nitrogen in the form of ammonium nitrate, ammonium sulfate, urea, ammonium phosphates, phosphorus in the form of superphosphates, phosphorous flour; potassium in the form of chloride and sulfate), in which the initial components are mixed in dry form in specified proportions to obtain the necessary fertilizer composition. The disadvantages of this method are dusting and segregation of the resulting mixture.

In the method for obtaining phosphorous fertilizers [3-4], with a high content of P_2O_5 assimilated by plants from non-enriched phosphate raw materials, the stages of separate grinding of the phosphorus-containing raw materials and the mineral additive with their mixing are used.

The method improves the quality of phosphorus-containing mineral fertilizer by increasing the lemon-soluble form of P_2O_5 to 61-78 %.

The disadvantages of the method include separate mechanochemical activation of phosphorus-containing raw materials and mineral additives, which complicates the technological process. In the method for obtaining organomineral humic fertilizers [4], the humate-containing substance (peat, sapropel, brown coal) is treated with a chemical reagent, potassium nitrophosphate, and a nitrogen-containing fertilizer, in the form of urea, is introduced into the resulting mixture. The advantage of this method is the ability to carry out humification processes in a single container.

Therefore, an innovative technology for obtaining a fertilizer mixture from ash and slag waste is the most promising and environmentally and economically feasible. There are a number of ways to obtain a complex organomineral fertilizer containing phosphates, humic acids and moisture-retaining other nutrients based on boron, zinc, copper, sulfur, etc. [12]

The practical significance of ash and slag waste in agriculture, as an environmentally friendly and cost-effective fertilizer or soil amendments, can be established after field experiments for each type of soil, in order to confirm its quality and safety of fertilizer mixture.

The idea is to improve the quality and quantity of agricultural products through the use of innovative technology for obtaining magnesium-containing additives and trace elements.

This is achieved by complex and joint processing of ash and slag waste from a thermal power plant (TPP) and substandard screenings formed during the extraction and preparation and technological processing of dolomite ore.

Materials and Methods. The current situation on the world and domestic markets for mineral fertilizers and fertilizer mixture impose a number of technological and technical requirements in order to obtain high-quality products of the agro-industrial complex, which is also relevant. This formed the basis of an innovative project to develop and create an environmentally safe fertilizer mixture [12-15].

It is known that experimental research with the associative instrumental method is objective and allows us to develop scientifically-based physical, chemical and technological solutions for obtaining various nomenclatures of fertilizers and fertilizer mixtures.

Based on the chosen method, it is possible to develop reliable and technological regulations, identify the optimal parameters of technological processes, technological schemes of various productions, initial data for the design of installations, technical and economic assessments of industrial enterprises for the intended goals and objectives of research. The selected method will allow you to develop time and production schedules, with the justification of optimum parameters of technological process, main equipment and machines to implement their goals and objectives of the study, baseline data for pilot and industrial plant, technical and design documentation, techno-economic assessment of industrial production.

The ash and slag waste contain a significant part of the elements of the periodic table of D. I. Mendeleev: oxides of silicon, aluminum, iron, rare earth metals and is used for extracting useful metals [15-16].

To create a new range of mineral fertilizers-fertilizer mixture obtained from phosphates, ash and slag waste, we took samples of unbalanced phosphorite and dolomite from the «Aksay» deposit for research. figures 2,4,6 shows the result of a study of a sample of phosphate raw materials and dolomite from the «Aksay» deposit.

Figure 1 - A large and crushed sample of unbalanced phosphorite taken from «Aksay» field

Элемент	Весовой %	Атомный%
C	6.05	9.97
O	51.09	63.18
F	0.73	0.76
Na	0.21	0.18
Mg	2.13	1.73
Al	3.11	2.28
Si	16.94	11.94
P	3.59	2.29
K	1.54	0.78
Ca	12.17	6.01
Ti	0.15	0.06
Mn	0.45	0.16
Fe	1.83	0.65
Итоги	100.00	

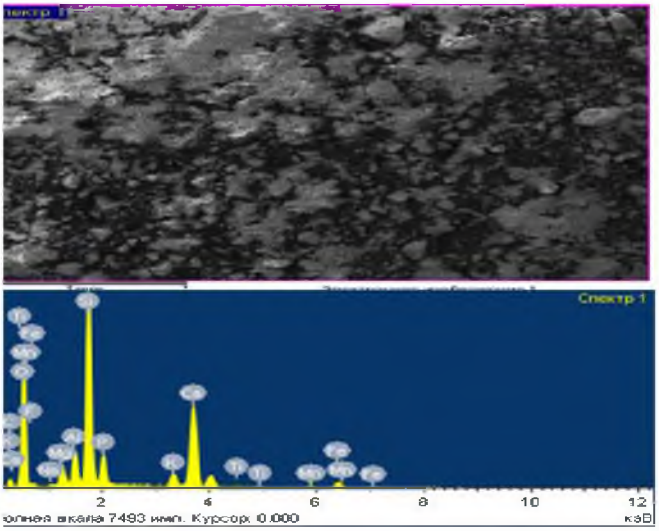

Figure 2 - The element composition and electronic image of the software are shown the results of electron microscopic examination of a sample of unbalanced phosphorite taken from the «Aksay» deposit

Figure 3 - A large and crushed dolomite sample taken from the «Aksay» field.

Элемент	Весовой%	Атомный%
C	13.44	20.30
O	54.72	62.03
Mg	10.77	8.03
Al	0.21	0.14
Si	0.42	0.27
Ca	20.30	9.18
Fe	0.14	0.05
Итоги	100.00	

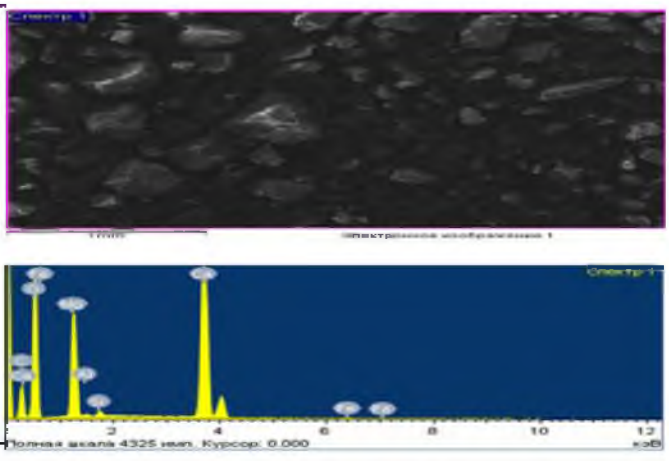

Figure 4. The element composition and electronic image of the software are shown the results of electron microscopic examination of a sample of dolomites taken from the «Aksay» deposit

Results and discussion. The method chosen by us, with its individual process, will allow us to obtain better quality agricultural products and reduce the harmful impact on the health and well-being of the population of our state and on a global scale of man-made ash and slag waste and sifting of dolomite fines.

Table 1. shows the content of microelement Mg (%) in phosphate raw materials and dolomite of the «Aksay» deposit.

Table -1: content of microelement Mg (%) in phosphate raw materials and dolomite of the «Aksay» deposit.

Type of phosphate material	Content Mg %	
	Weight %	Atomic %
Phosphate raw materials of the «Aksay» deposit	2.3	1.73
Dolomite deposits «Aksay»	10.77	8.03

From the samples used for the study of phosphate raw materials and dolomite of the «Aksay» deposit for Mg content, the best result was shown by the dolomite of the «Aksay» deposit, containing Mg-10.77%.

Today, a method for obtaining complex-mixed mineral fertilizer [17], by high-temperature treatment of a charge containing phosphate raw materials, vermiculite and waste from the coal mining industry.

The phosphorous fines are pre-ground to a class less than 0.1 mm, and vermiculite and waste from the coal mining industry to a class 0-1 mm, the resulting charge is moistened to a humidity of 6-8% by weight. water, subjected to high-temperature treatment at 750-9000^{0}C in a rotating drum furnace, cooled to a temperature of 25-40^{0}C and mixed with 8-12% granulated ammonium nitrate.

The process is carried out with the following content of charge components, wt.%: phosphate raw materials-60-72, coal mining waste-8-15, vermiculite-7-16, ammonium nitrate-8-12.

The disadvantage of this method is the high temperature of the process (850-1000^{0}C) and the lack of nitrogen in the product, which increases the quality of mineral fertilizer.

Therefore, an innovative technology for obtaining a fertilizer mixture from ash and slag waste is the most promising and environmentally and economically feasible.

Conclusion. Based on the conducted research, the innovative technology of obtaining a multi-component mineral fertilizer with its wide application in the agro-industrial complex, improving the agrochemical properties of the soil and the cost-effective process of producing mineral fertilizers is of applied significance.

The introduction of the results of innovative research into production will allow to obtain an environmentally safe mix for the agro-industrial sector of the economy of the southern and South-Western regions and the Republic of Kazakhstan as a whole. This will ensure, on the one hand, to increase the efficiency of the use of fertilizers within Kazakhstan, and on the other – to Orient producers to supply fertilizers for export.

The resulting social and economic effect can be attributed to improving the welfare of the country's population through the use of environmentally friendly agricultural products, obtaining a competitive new range of fertilizer mixture containing magnesium and trace elements.

К.Т. Жантасов[1], А.М. Қожахметова[1],
Ж.К. Джанмулдаева[1], Р.А. Саркулакова[2], Ф.Б. Алменова[2]

[1]М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан;
[2]М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік колледжі, Шымкент, Қазақстан

ТЕХНОГЕНДІ ҚАЛДЫҚТАРДЫ ҚОЛДАНУ НЕГІЗІНДЕ ҚОСПА ТЫҢАЙТҚЫШ АЛУ ӨНДІРІСІ

Аннотация. Көмір – отынның көне түрінің бірі, XX ғасырдың ортасына дейін ол энергияның негізгі көзі болып келді. Қазір мұнай, ғаз, уран белсенді пайдаланылуына қарамастан, әлемдік электр энергиясындағы көмірдің үлесі шамамен 40% құрайды (Қытайда 78%, АҚШ-та 50%, Ресейде 19%). Алайда көмір қалдық шығарады. Оның жану үдерісінде энергиямен қоса, қалдықтар да пайда болады [1-2].

В.Тарчевский классификациясына сәйкес [3,4], пайда болған күл-шлактары қоқыс тобына жатады. Қосымшаға сәйкес, күл-шлактары бос немесе тығыз тақтайша болуы мүмкін.

Көмірді жағу кезінде минералды компоненттер күл мен шлакқа өтеді, олар күл үйінділерінде энергетикалық өндірістің қалдықтары ретінде жиналады. Қазіргі уақытта жинақталған күл үйінділерінің массасы үлкен. Еліміздің көмір жылу электр станцияларының күл үйінділерінде 20 млрд. т астам күл мен шлак жиналды, ал күл үйінділері орналасқан жердің жалпы ауданы ондаған мың гектарды құрады.

Күл-шлактарының орташа мөлшері тек целлюлоза өндірілетін жерде гана айтарлықтай өзгереді, ал қалған күл үйінділерінде мөлшері аз болады [2]. Осы резервуарды пайдаланудан шығарганнан кейін күл үйінділері атмосфераны, суды, топырақты ластайды.

Күл-шлак қалдықтарын (КШҚ) қатты, техногендік қалдықтарды жою мәселесін шеше отырып, тозган топырақ үшін коректік заттарга әлеуетті қоспа ретінде пайдаланылуы мүмкін. Біздің ойымызша, ЖЭО күлінің құрамында бірегей технологиялық қасиеттері бар, оларды тыңайтқыш ретінде тиімді пайдалануга құрамында кездесетін компоненттер мүмкіндік береді, сонымен қатар КШҚ-да өсімдіктердің қалыпты өсуі мен дамуына қажетті элементтер бар.

Әлемдік және ішкі нарықта қалыптасқан минералды тыңайтқыштар мен тыңайтқыш қоспаға агроөнеркәсіп кешенінің сапалы өнімдерін алу мақсатында бірқатар технологиялық және техникалық талаптар қойылады, бұл сондай-ақ өзекті болып саналады, бұл экологиялық қауіпсіз тыңайтқыш қоспасын әзірлеу және құру жөніндегі жұмыстың негізіне алынды.

Технология мүмкіндігі:

- энерго орталықтың доломитті кенді эксплуатациялау үдерісінде пайда болған ЖЭО күл-шлак түріндегі техногенді қалдықтарын инновациялық технология арқылы жаңа тыңайтқыш қоспа алу үшін пайдалану;
- тыңайтқыш қоспаның жаңа түрін алу өндірісінде ЖЭО-тың күл-шлак қалдықтары мен Қаратау бассейнінің доломитін қолдану арқылы өндіріс аумағындағы экологиялық қауіпті азайту;
- экологиялық қауінсіз тыңайтқыш қоспасын, құрамында магний және басқа да микротыңайтқыш алуда оңтайлы параметрін анықтау.

Инновациялық гылыми зерттеуден алынган нәтижелер Қазақстан Республикасының экономиканың аграрлық секторында және фермерлік шаруашылыгында пайдаланылады.

Түйін сөздер: тыңайтқыш қоспасы, ұзаққа созылган әсер, минералды тыңайтқыштар, жылу электр орталықларының күлі мен шлак қалдықтары, доломит кенінің кесінділері, микроэлементтер.

К.Т. Жантасов[1], А.М. Кожахметова[1], Ж.К. Джанмулдаева[1],
Р.А. Саркулакова[2], Ф.Б. Алменова[2]

[1]Южно-Казахстанский Государственный Университет имени М.Ауэзова, Шымкент, Казакстан;
[2]Колледж Южно-Казахстанский Государственный Университет имени М.Ауэзова, Шымкент, Казакстан;

О ПРОИЗВОДСТВЕ ТУКОСМЕСИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ

Аннотация. Уголь – один из древнейших видов топлива, который вплоть до середины XX века был основным источником энергии. Сейчас, несмотря на активное использование нефти, газа, урана, доля угля в мировом производстве электроэнергии составляет около 40% (в Китае – 78%, в США – 50%, в России – 19%). Однако уголь не сгорает бесследно. В процессе его сжигания образуется не только энергия, но и отходы [1-2].

По классификации В. Тарчевского [3,4], золоотвалы по происхождению относятся к группе мусорных отвалов. По сложению золоотвалы могут быть как рыхлые, так и плотно-плитчатые.

При сжигании углей минеральные компоненты переходят в золу и шлак, которые складируются как отходы энергетического производства в золоотвалах.

Накопленная к настоящему времени масса золоотвалов огромна. На золоотвалах угольных теплоэлектростанций страны было складировано более 20 млрд т золы и шлака, а общая площадь земель, занятых золоотвалами, составляла многие десятки тысяч гектаров.

Средний размер зольных отложений изменяется существенно только вблизи места выпуска пульпы, а на остальной части золоотвала изменение размеров невелико [2]. После прекращения эксплуатации данной емкости золоотвалы загрязняют атмосферу, воду, почву.

ЗШО может использоваться в качестве потенциальной добавки к питательным веществам для деградированных почв, тем самым решая проблему удаления твердых, техногенных отходов.

По нашему мнению, зола ТЭЦ содержит компоненты, обладающие уникальными технологическими свойствами, позволяющими эффективно использовать их в качестве удобрений, так как элементы, которые необходимые для нормального роста и развития растений обнаружено в ЗШО.

Сложившееся на мировом и внутреннем рынках к минеральным удобрениям и тукосмесям положение предъявляет ряд технологических и технических требований для получения качественной продукции

агропромышленного комплекса является актуальной, что легло в основу по разработке и созданию экологически безопасной тукосмеси.

Технология позволит:

- использовать техногенные отходы ТЭЦ в виде золошлакового материала, образующего в процессе эксплуатации энерго предприятия по переработке доломитовых руд при получении инновационной новой номенклатуры тукосмеси;

- получить новую номенклатуру тукосмеси, содержащей магний и другие микроудобрения, а также разработать технологическую схему получения тукосмеси, содержащей в своем составе магний и другие микроудобрения;

Результаты инновационных научных исследований будут использованы в аграрном секторе экономики и в фермерских хозяйствах Республики Казахстан.

Ключевые слова: тукосмесь, пролонгированное действие, минеральные удобрения, золошлаковые отходы *тепловой электростанции*, отсевы доломитовых руд, микроэлементы.

Information about authors:

Zhantasov K.T., Doctor of technical sciences, professor, laureate of the State Prize in the field of science, technology and education of the Republic of Kazakhstan, M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan. E-mail: k_zhantasov@mail.ru, https://orcid.org/0000-0001-6867-1204;

Kozhakhmetova A.M., PhD doctoral student, M.Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan. E-mail: k_aidana_19@mail.ru; https://orcid.org/0000-0001-8758-5969;

Dzhanmuldaeva Zh.K., Candidate of Technical Sciences, Professor, M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan. E-mail: zhanyld@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-7547-6519;

Sarkulakova R.A., Senior Lecturer, Master, M.Auezov South Kazakhstan State college, Shymkent, Kazakhstan. E-mail: raihan1971@inbox.ru, https://orcid.org/0000-0002-8148-2827;

Almenova F.B., Senior Lecturer, Master, , M.Auezov South Kazakhstan State college, Shymkent, Kazakhstan. E-mail: afb_t_kz@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-1736-819X

REFERENCES

[1] Kolesnikov B. P., Gvozdev V. S., Shvarts A. K., Tarchevsky V. V. Problems of nature protection and rational use of natural resources of the Kama region // Nature protection in the Urals, issue 2, Ural branch of the USSR Academy of Sciences, Perm. 1961.

[2] Pateleev V. G., Structural and physical characteristics of ash particles in ash dumps. In the collection "Abstracts of reports on the seminar" Operation of ash and slag dumps of thermal power plants". M., Informenergo. 1970.

[3] Tarchevsky V. V., Biological methods of conservation of ash dumps of thermal power plants in the Urals. In SB: "Plants and industrial environment": Sverdlovsk: USU. 1964.

[4]Tarchevsky V. V., Industrial dumps and their development. In the collection " Vegetation and industrial pollution. Nature protection in the Urals", vol.4. Sverdlovsk, ufan SSSR. 1964a.

[5] Technology and technology for the development of complex and complex mixed mineral fertilizers. Textbook / edited by doctor of technical Sciences, Zhantasova - Shymkent, publishing house, 2015. 378 p.

[6] Editor N. S. Avramova Tech. Ed. Z. I. Yakovlev. A. S. Alexander. Technology of mineral fertilizers M.: Ed. "Chemistry", 1996. 304 p.

[7] Kononov A.V. et al. K 647 Fundamentals of complex fertilizer technology / A.V. Kononov, V. N. Strelin, L. I. Evdokimova. Moscow: Chemistry, 1988. 320 p.

[8] Aldashov B. A., Lisitsa V. I. a 42 Innovative technological chemical processing of Karatau phosphorites and utilization of phosphorus-containing waste-Almaty: Galym, 2006. 248 p.

[9] Cypin I. E., Zabelishinsky Yu Unanyants T. P. Economy of production of mineral fertilizers. M.: Chemistry. 1974.280 p.

[10] Processing of Karatau phosphorites. Ed. Posina N.E., Kopylev B. A., Belova V. N., Yershova V. A., L., Chemistry, 1975. 272 p.

[11] Maroulis F. G., Wynants T. M. Production of complex fertilizers. Ed. Chemistry Moscow 1968. 202 p.

[12] K. Zhantasov, M. Iskandirov, K. Aibalayeva, T. Altaev, D. Novik, D. Zhantasova Zh. 26 Modern technologies for processing mineral raw materials. Shymkent-2015. Ed. "Alem" 476s.

[13] Avdonin N. S. Scientific bases of application of fertilizers. M., 1972. 132 p.

[14] Karpachevsky L. O. Ecological soil science. Moscow: GEOS, 2005. 336 p.

[15] Zhantasov K. T., Kozhakhmetov A. M. Development of technology for production of mixed fertilizers of prolonged action with trace elements based on waste HEAT power plant. International youth scientific and practical conference "Contribution of youth potential to the modernization of Kazakhstan 3.0". Rudny: rudnensky industrial Institute, 2018, 250-252 p.

[16] Zhantasov K. T., Shalataev S. Sh., Kadirbayeva A. A., Zhantasova D. M., Dzhanmuldaeva Zh. K. et.al (2017) Glyphosate: Application and Production Ways// *Oriental Journal of Chemistry*. 33 (3): PP. 1381-1386

[17] Belyuchenko I. S., Muraviev E. I. Influence of industrial and agricultural waste on physical and chemical properties of soils // Ecological Bulletin of the North Caucasus, 2009, Vol. 5, no. 1, 8486 p.