

STATEMENT - REVIEW

of PhD thesis

"The development of integrated technology recycling waste industry",

done by **Shanbaev Maxat Zhasyuzakovich**

The development of technologies for the inclusion in road construction of waste from the phosphorus industry (granulated phosphorus slag, phosphogypsum, overburden formed during the extraction of phosphorites, etc.), will solve the problem of recycling large-tonnage waste and provide road construction with cheap and high-quality materials.

Phosphorus granulated slags, which are a local material and have binding properties under certain conditions, can serve to expand the use of reinforced local stone materials in the construction of road surfaces in Kazakhstan.

The use of binders ensures the quality of the resulting structural layers and the reliability of their operation in road surfaces in various natural and climatic conditions, considering the growth of not only traffic intensity, but also transport loads.

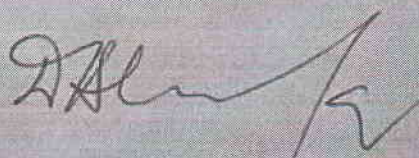
Consequently, it is important to solve a complex problem, considering the conditions of world concepts of durable roads.

The scientific novelty of the obtained results lies in the field of circular economy: the reuse technogenic waste of the phosphorus industry with the production of road materials on their basis with properties and characteristics similar to those of materials obtained from natural raw materials.

The possibilities of using slag-mineral mixtures in year-round construction of highways were studied based on a comprehensive study of the physicochemical processes of hardening and formation of the structure of slag-mineral materials at negative temperatures. Such studies have not been conducted before.

The possibility of obtaining road binders based on phosphorus industry waste (90-92% granulated phosphorus slag + 8-10% cement as an activator) for the construction of durable and economical road pavement structures was theoretically substantiated.

To increase the volume of phosphorus industry waste recycling and expand the raw material base of road building materials, new, unparalleled, binder road mixtures were created. The main directions of application of road mixtures based on wastes of the phosphorus industry for the purposes of road construction have been developed: construction of structural layers of road pavements; construction of layers of the roadbed. Technological modes of construction of roads of various technical categories from slag binders, reformed after their long-term freezing, have been established. Technology for construction of motorways using technogenic



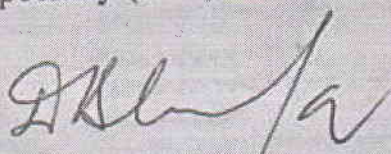
21.
wastes of the phosphorus industry has been developed. Construction of a pilot section of the road has been carried out.

The scientific results and conclusions of the dissertation research are quite reliable and comprehensively scientifically substantiated. In general, the dissertation work leaves a positive effect, the results of which provide for a method of disposal using a binding device obtained on the basis of industrial technogenic waste of the phosphorus industry.

I had the opportunity to meet Maxat in person when I was on an internship at Satbayev University. Maxat was very hardworking and modest. At that time, he worked in the laboratory with Turgumbayeva Kh., but also taught and attended lectures and seminars. He wanted to gain as much new knowledge as possible. He was popular among his colleagues.

Based on the above, the dissertation work for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) "Creation of a comprehensive technology for the utilization of industrial waste" is completed, meeting the requirements of the "Rules for the awarding of academic degrees" for dissertations, and its author SHANBAYEV MAXAT ZHASYUZAKOVICH 6D060800 - "Ecology" was awarded the academic degree of Doctor of Philosophy in the specialty (PhD).

Foreign Scientific Supervisor



Dr.Habilitus engineering Dagnija Blumberga, professor
Director of Institute of Energy Systems and Environment
Faculty of Power and Electrical Engineering

Riga Technical University

Azenes street 12/1 - 605

Latvia, Riga, LV-1048

E-mail: dagnija.blumberga@rtu.lv

ОТЗЫВ - ЗАЯВЛЕНИЕ

на (PhD) диссертации Шанбаева Максата Жасыузаковича по теме
«Разработка технологии комплексной утилизации отходов промышленности»

Разработка технологий включения в дорожное строительство отходов фосфорной промышленности (гранулированный фосфорный шлак, фосфогипс, вскрышные породы, образующиеся при добыче фосфоритов и т.д.), позволит решить проблему переработки многотоннажных отходов и обеспечить дорожное строительство дешевыми и качественными материалами.

Фосфорные гранулированные шлаки, являющиеся местным материалом и обладающие при определенных условиях вяжущими свойствами, могут служить расширению применения местных каменных материалов при строительстве дорожных покрытий в Казахстане.

Использование вяжущих обеспечивает качество получаемых конструктивных слоев и надежность их эксплуатации в дорожных покрытиях в различных природно-климатических условиях, учитывая рост не только интенсивности движения, но и транспортных нагрузок.

Следовательно, важно решать комплексную задачу, учитывая условия мировых представлений о долговечных дорогах.

Научная новизна полученных результатов лежит в области круговой экономики: повторное использование техногенных отходов фосфорной промышленности с получением на их основе дорожных материалов со свойствами и характеристиками, аналогичными свойствам и характеристикам материалов, полученных из природного сырья.

На основе комплексного изучения физико-химических процессов твердения и формирования структуры шлако-минеральных материалов при отрицательных температурах изучены возможности использования шлако-минеральных смесей при круглогодичном строительстве автомобильных дорог. Подобные исследования ранее не проводились.

Теоретически обоснована возможность получения дорожных вяжущих на основе отходов фосфорной промышленности (90-92% гранулированного фосфорного шлака + 8-10% цемента в качестве активатора) для строительства долговечных и экономичных конструкций дорожных одежд.

Для увеличения объемов переработки отходов фосфорной промышленности и расширения сырьевой базы дорожно-строительных материалов созданы новые, не имеющие аналогов, вяжущие дорожные смеси. Разработаны основные направления применения дорожных смесей на основе

отходов фосфорной промышленности для целей дорожного строительства: устройство конструктивных слоев дорожных одежд; устройство слоев земляного полотна. Установлены технологические режимы строительства автомобильных дорог различных технических категорий из шлаковых вяжущих, реформированных после их длительного замораживания. Разработана технология создания автомобильных дорог с использованием техногенных отходов фосфорной промышленности. Осуществлено строительство пилотного участка дороги.

Научные результаты и выводы диссертационного исследования достаточно достоверны и всесторонне научно обоснованы. В целом диссертационная работа оставляет положительный эффект, результатами которой является способ утилизации с использованием связующего устройства, полученного на основе промышленных техногенных отходов фосфорной промышленности.

Мне довелось лично познакомиться с Максатом, когда я проходила на стажировку в Satbayev University. Максат был очень трудолюбивым и скромным. В то время он работал в лаборатории вместе с Тургумбаевой Х., но также преподавал и посещал лекции и семинары. Он хотел получить как можно больше новых знаний и был популярен среди коллег.

На основании вышеизложенного диссертационная работа «Разработка технологии комплексной утилизации отходов промышленности» представленная на соискание ученой степени доктора философии (PhD) является завершенной и отвечает требованиям «Правил присуждения ученых степеней», предъявляемых к диссертационным работам, а ее автор ШАНБАЕВ МАКСАТ ЖАСЫУЗАКОВИЧ заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D060800 - «Экология».

Зарубежный научный руководитель

Доктор хабилитус инженерии, профессор Дагния Блумберга

Директор Института энергетических систем и окружающей среды

Факультет энергетики и электротехники

Рижский технический университет

Улица Азенес 12/1 - 605

Латвия, Рига, LV-1048

E-mail: dagnija.blumberga@rtu.lv

«Өндіріс қалдықтарын утильдеудің кешенді технологиясын жасау» атты докторлық диссертациялық жұмысына

Пікір

Фосфор өнеркәсібінің қалдықтарын (түйіршіктелген фосфор шлактары, фосфогипс, фосфориттер өндірісі кезінде пайда болатын үстеме қабаттар және т.б.) жол құрылысына енгізу технологияларын дамыту ірі тонналық қалдықтарды қайта өңдеу мәселесін шешеді және жол құрылысын қымбат емес, әрі жоғары сапалы материалдармен қамтамасыз етеді.

Жергілікті материал болып табылатын және белгілі бір жағдайларда байланыстыратын қасиетке ие фосфор түйіршіктелген шлактар Қазакстанда жол төсемдерін салуда жергілікті арматураланған тас материалдарын қолдануды кеңейте алады.

Тұтқырларды пайдалану қозғалыс қарқындылығы мен көліктік жүктемелердің өсуін ескере отырып, пайда болатын құрылымдық қабаттардың сапасын және олардың әртүрлі табиғи-климаттық жағдайларда жол төсемдерінде жұмыс істеу сенімділігін қамтамасыз етеді.

Демек, ұзақ мерзімді жолдардың әлемдік концепцияларының шарттарын ескере отырып, күрделі мәселені шешу маңызды.

Алынған нәтижелердің ғылыми жаңалығы айналмалы экономика саласында: фосфор өнеркәсібінің техногендік қалдықтарын олардың негізінде табиғи шикізаттан алынған материалдарға ұқсас қасиеттері мен сипаттамалары бар жол материалдарын өндірумен қайта пайдалану.

Шлак-минералды қоспаларды жыл бойына автомобиль жолдарын салуда пайдалану мүмкіндіктері теріс температурада шлак-минералды материалдардың құрылымының қатаюының және қалыптасуының физика-химиялық процестерін кешенді зерттеу негізінде зерттелді. Мұндай зерттеулер бұрын жүргізілмеген.

Жол жабынының берік және үнемді құрылымдарын салу үшін фосфор өнеркәсібінің қалдықтары негізінде (90-92% түйіршіктелген фосфор шлагы + активатор ретінде 8-10% цемент) жол байланыстырғыштарын алу мүмкіндігі теориялық тұрғыдан қарастырылды.

Фосфор өнеркәсібінің қалдықтарын қайта өңдеу көлемін ұлғайту және жол-құрылыс материалдарының шикізат базасын кеңейту үшін жаңа, теңдесі жоқ байланыстырушы жол қоспалары жасалды. Жол құрылысына фосфор өнеркәсібінің қалдықтары негізінде жол қоспаларын қолданудың негізгі бағыттары әзірленді: жол төсемдерінің құрылымдық қабаттарын салу; және жол төсемінің қабаттарын салу.

Шлак-минералды байланыстырғыштардан әртүрлі техникалық санаттағы жолдарды салудың технологиялық режимдері белгіленді, олар ұзақ уақыт мұздатылғаннан кейін реформаланды.

Фосфор өнеркәсібінің техногендік қалдықтарын пайдаланатын автомобиль жолдарын салу технологиясы әзірленді. Жолдың тәжірибелік бөлігінің құрылысы жүргізілді.

Диссертациялық зерттеудің ғылыми нәтижелері мен тұжырымдары жеткілікті сенімді және жан-жақты ғылыми негізделген.

Жалпы алғанда, диссертациялық жұмыс оң нәтиже қалдырады, оның нәтижелері фосфор өнеркәсібінің өнеркәсіптік техногендік қалдықтары негізінде алынған байланыстырушы құрылғыны қолдану арқылы жою әдісін қарастырады.

Сәтбаев университетінде тағылымдамадан өтіп жүргенде Мақсатпен танысудың сәті түсті. Мақсат өте еңбекқор, қарапайым еді. Сол кезде ол Х.Тұрғымбаевамен бірге зертханада жұмыс істеді, сонымен қатар дәріс беріп, дәрістер мен семинарларға қатысты. Ол мүмкіндігінше жаңа білім алғысы келді. Ол әріптестері арасында танымал болды.

Жоғарыда айтылғандардың негізінде «Өндіріс қалдықтарын утильдеудің кешенді технологиясын жасау» диссертация жұмысы философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін диссертацияларға арналған «Ғылыми дәрежелер беру ережесінің» талаптарына сәйкес келетінін және оның авторы ШАНБАЕВ МАКСАТ ЖАСЫҒУЗАКОВИЧКЕ 6D060800 – «Экология» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесі беруге лайық деп ойлаймын.

Шетелдік ғылыми жетекші

Хабилитус инженерия докторы, профессоры Дагния Блумберга

Энергетикалық жүйелер және қоршаған орта институтының директоры

Энергетика және электротехника факультеті

Рига техникалық университеті

Азенес көшесі 12/1 - 605

Латвия, Рига, lv-1048

Электрондық пошта: dagnija.blumberga@rtu.lv