Review on PhD thesis by Askaruly Kydyr

«Obtaining and study of silicon dioxide-based materials for use as an anode of lithium-ion batteries»

on the specialty «6D072300- Technical Physics»

at Satbayev University in Almaty, Kazakhstan

The PhD thesis of Askaruly K. "Preparation and Study of Silicon Dioxide-Based Materials for Use as an Anode of Lithium-Ion Batteries" is devoted to research in the field of preparation and use of silicon dioxide-based materials for use as an anode of lithium-ion batteries, which represents an important area of development of modern storage technologies energy. Silicon dioxide-based materials have high energy density and chemical stability, making them attractive for use in lithium-ion batteries. The production of such materials requires complex technological processes, which include the synthesis of silicon dioxide, its modification and processing. In this case, it is important to take into account not only technological aspects, but also economic ones, since the cost of obtaining and using materials must be affordable and silicon dioxide obtained from RH is one of such materials.

The first chapter presents a literature search and analysis of anode materials as well as methods for their production. The replacement of traditional graphite with a composite material based on silicon dioxide is justified.

The second chapter describes the starting materials, equipment, synthesis methods and research methodology.

The third chapter presents the results, discussion, and electrochemical characteristics of the materials obtained for use as an LIB anode.

The scientific position defended in Askaruly K.'s dissertation and the results obtained are quite fully justified by the research carried out and the development of composite material technologies using the thermal method.

In the process of working on his dissertation, Askaruly K. showed his competence in the field of problem setting and solving scientific problems. The main results and conclusions of the dissertation work were published in well-known specialized scientific journals in the Web of science and Scopus databases.

In accordance with the topics presented in the dissertation, the author carried out research work on the project "Technology for the production of anodes of lithium-ion batteries with high capacity", financed within the framework of the program-targeted funding of grants OR11465430/PCF MES RK (2021 - 2022) as well as according to the project of young scientists "Zhas Galym" for 2022-2024 "AP14972926 Preparation and study of lithium - alloyed materials with a highly porous structure for use as the anode of lithium-ion batteries".

Dissertation work of the applicant Askaruly K. "Preparation and research of materials based on silicon dioxide for use as an anode of lithium-ion batteries" was carried out at a high scientific level and represents a sophisticated scientific research work. The work meets all the requirements for dissertations for the degree of Doctor of Philosophy (PhD), and its author deserves to be awarded the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in specialty 6D072300 - "Technical Physics".

PhD, Professor,
South China University of Technology,
Republic of China

Xintai Su

Xintai Su

Асқарұлы Қыдырдың
6D072300- "Техникалық физика" мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған "Литий – ионды батареяларды анод ретінде қолдану үшін кремний диоксиді негізіндегі материалдарды алу және зерттеу" тақырыбына диссертациялық жұмысы туралы
шетелдік ғылыми кеңесшінің
Пікірі

Қ. Асқарұлының диссертациялық жұмысы "Литий – ионды батареяларды анод ретінде қолдану үшін кремний диоксиді негізіндегі материалдарды алу және зерттеу" қазіргі заманғы энергияны сақтау технологияларын дамытудың маңызды саласы болып табылатын литий-ионды батареяларын анод ретінде пайдалану үшін кремний диоксиді негізіндегі материалдарды алу және пайдалану саласындағы зерттеулерге арналған. Кремний негізіндегі материалдар жоғары энергия тығыздығы мен химиялық тұрақтылыққа ие, бұл оларды литий-ионды батареяларда қолдануға тартымды етеді. Мұндай материалдарды алу кремний диоксиді синтезін, оны өзгертуді және өңдеуді қамтитын күрделі технологиялық процестерді қажет етеді. Бұл жағдайда тек технологиялық аспектілерді ғана емес, сонымен қатар экономикалық аспектілерді де ескеру қажет, өйткені материалдарды алу және пайдалану құны қол жетімді болуы керек және РШ-дан алынған кремний диоксиді осындай материалдардың бірі болып табылады.

Бірінші тарауда анодты материалдарды әдеби іздеу және талдау, сондай-ақ оларды алу әдістері келтірілген. Дәстүрлі графитті кремний диоксиді негізіндегі композициялық материалға ауыстыру негізделген .

Екінші тарауда бастапқы материалдар, жабдықтар, синтез әдістері және зерттеу әдістемесі сипатталған.

Үшінші тарауда алынған материалдардың нәтижелері мен талқылауы, сондай-ақ анод немесе ЛИБ ретінде алынған материалдардың электрохимиялық сипаттамалары келтірілген.

Диссертацияда қорғалған К. Асқарұлының ғылыми ұстанымы мен нәтижелері жүргізілген зерттеулермен, термиялық әдіспен композициялық материал технологияларын әзірлеумен толық негізделген.

Диссертациямен жұмыс барысында К. Асқарұлы міндеттерді қою және ғылыми міндеттерді шешу саласындағы өзінің құзыреттілігін көрсетті. Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері мен қорытындылары Web of science және Scopus деректер қорында белгілі мамандандырылған ғылыми журналдарда жарияланған.

Диссертацияда ұсынылған тақырыпқа сәйкес автор ҚР БҒМ OR11465430/ПЦФ (2021 – 2022 ж.) "Қазақстан Республикасының инновациялық индустриясын дамыту үшін жаңа композициялық – конструктивтік материалдарды әзірлеу" гранттарын бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде қаржыландырылатын "Сыйымдылығы жоғары литий-ионды аккумуляторлар анодтарын алу технологиясы" жобасы бойынша, сонымен қатар жас ғалымдардың 2022-2024 жылдарға арналған "AP14972926 литий – ионды батареяларды анод ретінде қолдану үшін жоғары кеуекті құрылымы бар литий – қоспаланған материалдарды алу және зерттеу" жобасы бойынша ғылыми зерттеу жұмысын орындады.

Ізденуші Қ. Асқарұлының "Литий – ионды батареяларды анод ретінде қолдану үшін кремний диоксиді негізіндегі материалдарды алу және зерттеу" диссертациялық жұмысы жоғары ғылыми деңгейде орындалды және аяқталған ғылыми – зерттеу жұмыстары болып табылады. Жұмыс философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертациялық жұмыстарға қойылатын барлық талаптарға сәйкес келеді, ал оның авторы 6D072300 – "Техникалық физика" мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайық.

PhD, профессор,
"Оңтүстік Қытай
технологиялық университеті" ҚХР Xintai Su