REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
ISSN 2224-5227
Volume 3, Number 301 (2015), 105 – 117

Technology of production of silicon and solar cells for photovoltaics

Shkolnik V.S.[1], Kapparov N.D. [2], Betekbaev A.A.[2], Mukhashev B.N., Skakov D.M.[2]

[1] Ministry of Energy of Kazakhstan, [2] JSC National Company "Kazatomprom",
[3] Physico-Technical Institute of the MES RK.
mukashev2005@mail.ru[1]

Key words: photovoltaics, solar, silicon, SoGSi, MGSi, production.

Abstract. The semiconductor photovoltaics, along with hydropower and wind power, is one of the most important types of non-traditional energy sources. The element base of photovoltaics are photoelectric converters of solar energy into electricity (solar cells). More than 85% of solar cells are made of silicon, received the name "solar" silicon (SoGSi, from Eng. Solar grade silicon), SoGSi produced by purifying metallurgical silicon (MGSi), which in turn is produced by carbothermic reduction of silicon from quartz (Si02). Increasing of usage of photovoltaics as a land-based sources of energy requires large volumes of production MGSi and SoGSi. The basis for the implementation of competitive manufacturing of MGSi and SoGSi in Kazakhstan is Sarykulskoe quartz deposit, which is the content of difficult to remove impurities such as boron, phosphorus, etc., is among the most friendly in the world. This article describes the technology used to produce MGSi and SoGSi, and shows that the metallurgical technologies based on slag, oxide cleaning MGSi, have a number of advantages over other technologies, and therefore form the basis of industrial pruduction of Kazakhstan enterprises.

Технологии получения кремния и солнечных элементов для фотоэнергетики

Школьник В.С.[1], Каппаров Н.Д. [2], Бетекбаев А.А. [2], Мукашев Б.Н., Скаков Д.М.[2]

Министерство энергетики РК, [2] АО Национальная компания "Kazatomprom“,
[3] Физико-технический институт МОН РК.
mukashev2005@mail.ru[1]

Ключевые слова: фотоэнергетика, солнечная, кремний, SoGSi, MGSi, производство.

Аннотация. Полупроводниковая фотоэнергетика, наряду с гидроэнергетикой и ветроэнергетикой является одним из наиболее важных видов нетрадиционных источников энергии. Элементной базой фотоэнергетики являются фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии в электрическую (ФЭП). Более, чем 85 % ФЭП изготавливаются из кремния, получившего наименование «солнечный» кремний (SoGSi, от англ. solar grade silicon), SoGSi производится путём очистки металлургического кремния (MGSi), который в свою очередь получают методом карботермического восстановления кремния из кварца ($Si0_2$). Увеличение использования фотоэнергетики в качестве наземных источников энергии требует больших объёмов производства MGSi и SoGSi. Основой для реализации конкурентоспособных производств MGSi и SoGSi в Казахстане является Сарыкульское кварцевое месторождение, которое по содержанию таких трудно удаляемых примесей, как бор, фосфор и др., относится к наиболее чистым в мире. В данной статье рассмотрены технологии, используемые для получения MGSi и SoGSi, и показано, что металлургические технологии, основанные на шлаковой, оксидной очистке MGSi, обладают рядом преимуществ по сравнению с другими технологиями и поэтому являются основой промышленных производств казахстанских предприятий.

I. Введение.

В соответствии с Киотским протоколом и документами последующих совещаний по