

ҚУЁШ ЭНЕРГЕТИКАСИНИ РИВОЖЛАНТИРИШДА НАНОТЕХНОЛОГИЯНИНГ ЎРНИ

Ибадуллаев Жамшид Икром ўғли,

Қарши давлат университети 2-курс талабаси

Аннотация. Саноат ишлаб чиқаришида катта энергия сарфланади. Наноматериаллар энергия ва ресурсларни тежаш учун катта имкониятларга эга. Саноат ишлаб чиқаришида нанотехнологиялардан фойдаланиш бир хил миқдордаги маҳсулотлар учун камроқ энергия ёки материаллардан фойдаланиш орқали энергия ва ресурсларни тежашга ёрдам беради. Мақола умумий жиҳатларни ўз ичига олади ва автомобилсозлик ва нефть саноати каби муайян соҳаларни кўриб чиқади.

Яқинда ишлаб чиқилган тандем қуёш элементлари қуёш нурларини электр энергиясига айлантириш самарадорлигини ер шароитида 35% дан юқори қийматларга қадар оширишни таъминлайди. Бу кремнийли қуёш батареялари билан солиштирганда қуёшдан олинаётган электр энергиясининг нархини камайтириш имконини беради.

Калим сўзлар. Наноматериаллар, тандем қуёш элементлари, қуёш батареялари, муқобил энергия манбалари, энергия-тежамкор, ресурс-тежамкор.

Annotation. A lot of energy is applied in industrial production. Nanomaterials possess considerable potential for energy and resource-saving. Using nanotechnologies in industrial production can contribute to energy and resource saving by using less energy or materials for the same number of products. The article covers the general aspects and looks at specific sectors such as the automotive and oil industry.

Recently developed tandem solar cells ensure increase in the sunlight conversion efficiency up to the values higher than 35% in terrestrial conditions. It gives a possibility to reduce solar electricity cost compared to that of silicon solar arrays.

Key words. Nanomaterials, tandem solar cells, solar cells, alternative energy sources, energy-saving, resource-saving.

Инсоният ҳаётини сифати биринчи навбатда энергия таъминотига боғлиқ. Нано молекулаларини кашфиёчилардан бири “Нобел” мукофоти лауреати Ричард Смали инсоният олдидаги энг долзарб вазифа, биринчи ўринда энергия таъминоти масаласини қўйди. Арзон, экологик тоза, юқори самарадорликга эга янги энергия манбаларини топиш долзарб муаммолардан биридир. Нанотехнологиялар муқобил энергия олишда ҳал қилувчи ролидан ташқари, анъанавий энергияни олиш, сақлаш ва узатишда муҳим аҳамият касб этади. Масалан, ҳозирги кунда ишлаб чиқарилаётган электр энергиянинг 10 фоизи электр токини ўтказувчи симларнинг исиши натижасида исроф бўлади.

Наноматериалларни қўллаш ёрдамида бу йўқотилаётган энергиянинг миқдорини кескин камайтириш мумкин. Ҳозирги пайтда электр токини узатишга ишлатилаётган мис ёки Алюмин симларнинг тартибига 40-50 фоиз углерод нанонайлари аралаштирсак унинг қаршилиги икки баробарга камаяди ва ажралиб чиқадиган иссиқлик миқдори ҳам шунчага камаяди. Наноматериаллар – нанонайлари аралаштирилган материаллардан ясалган электр асбоб ускуналари иссиқлик ажратиши ва уларнинг ҳарорати кескин камаяди. Бу нафақат энергияни тежаш имкониятини беради, электр қурилмаларни хизмат муддатини узайтиради.

Яқин келажакда энергия олишнинг қайси технологиялардан фойдаланиш кўзда тутилмоқда. Биринчи навбатда Ўзбекистон Республикаси учун муқобил энергия манбаларидан асосийси бу қуёш энергиясидир. Албатта қуёш энергиясини ривожлантиришда нанотехнологиянинг ўрни бекиёсдир. Ҳозирги пайтда инсоният томонидан ишлаб чиқарилаётган энергия миқдорининг қуёш батареялари ёрдамида олинаётган қисми 1 фоизга ҳам етмайди. Қуёш энергиясидан кенг фойдаланишга нима ҳалақит бермоқда.

Кремний асосида тайёрланаётган фотоэлектрик ўзгартиргичларнинг таннархини арзонлаштириш учун плёнка асосида фотоэлектрик ўзгартиргичлар тайёрлашга ўтилди. Бундай плёнкалар дастлаб ишлатилаётгани аморф кремний асосида ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш имконияти пайдо бўлди.

Ундай фотоэлектрик ўзгартиргичларни асосий камчилиги Ф.И.К нинг камлиги, уларни Ф.И.К ~ 8 % ташкил этади. Ҳозирги пайтда самарадорлигини ошириш мумкин бўлган аморф плёнкалар технологияда қўлланилмоқда. Бундай материаллар кадмий-теллур ёки мис-индий-селен аралашмаларидан плёнкалар тайёрланади. Бундай плёнкалар монокристалл кремнийга қараганда анча арзон туради. Уларнинг Ф. И. К. ~ 12,8 % га тенг. Европа фотоэлектрик саноати ассотсациясининг фикрича 2030-йилга ориб фотоэлектрик ўзгартиргичларда

ишлаб чиқариладиган электр энергияси дунё бўйича фойдаланилаётган энергиянинг 14 % ни ташкил этади.

Учунчи авлод технологияси – фотоэнергетиканинг янги йўналиши юпқа плёнкалар асосида фотоўзгартиргичлар яратиш, яъни янги яримўтказгич материаллар ёки улар асосида атом ва элементар зарраларнинг тартибли жойлашиш структурасуни ҳосил қиладиган технология – нанотехнологиялар асосида Қуёш энергетикасига қўлланиладиган наноматериаллар олиш устивор вазифадир.

Кремний поликристаллидан тайёрланган фотоэлектрик тўғирлагичнинг Ф.И.К. монокристалл асосида тайёрланган тўғирлагичлардан икки баробар паст бўлади, яъни $\sim 10\div 12$ % ни ташкил этади. Ҳозирги замон фотоэлектрик ўзгартиргичларнинг ишлаш муддати 2-4 йилни ташкил этади.

Ҳозирги пайтда ишлаб чиқариладиган қуёш батареяларининг 80-90 фоизи кремний кристали асосида тайёрланади. Қуёш энергиясидан самарали фойдаланиш учун ҳозирги пайтда кенг қўлланиладиган кремнийни замонавий гетероструктура билан алмаштириш лозим. Гетероструктура бир нечта структуралардан ташкил топган бўлиб, ток ташувчи электронлар ва ковакларни яримўтказгичлар юпқа қатламида эркин ҳаракатини таъминлайди, улар ичидан ўтаётган ёруғлик нурлари оқимини бошқариш имконини беради. Масалан GaAs ва унинг AlAs билан ҳосил қилган қоришмаси ҳисобига юпқа қатлам билан чегараланган микро структурадан ташкил топган бўлади. Қуёш энергетикасини ривожлантиришда яъни қуёш батареялари элементларини яратишда жуда юпқа, кремнийсиз қатламлардан иборат наноструктуралардан фойдаланишга ўтишдир. Бундай элементларни яратиш технологияси устида кўп мамлакат олимлари самарали меҳнат қилишмоқда. АҚШнинг кўпгина университетларда олинаётган наноматериаллар қуёш энергетикасида қўлланилмоқда. Улар яратган янги техникалар асосида қуёш пластиналари Алюминий фолга қалинлигидаги металл тахтача қуёш энергиясини ютувчи “нано-сиёҳ”нинг юпқа қатлами ёпиштирилади. Бундай нано-қуёш батареяларида кремний ишлатилмайди. Ишлаб чиқарилган электр энергиясининг нархи жуда арзон бўлади.

Торонто (Канада) университети олимлари янги материал олиш учун махсус тайёрланган нано зарраларни полимер билан аралаштирдилар. Бу пластик ёруғликнинг инфрақизил нурларини ҳам қабул қилишди. Натижада пластик батареялар булутли ҳудудда ҳам, ҳатто тунда ҳам ишлаш имкониятига эга. Бундай қуёш батареялари 30 фоизгача қуёш энергиясини ютиш имкониятига эга бўлади. Демак ҳозирги ишлатилаётган қуёш батареяларнинг самарадорлигида

4-5 марта юқори бўлади. АҚШ олимлари томонидан нанонайлар асосида янги типдаги фотодиодлар яратилди.

Тажрибанинг кўрсатилишича бу фотодиодлар ҳозир ишлатилаётганига қараганда анча кўп электро энергия беради. Янги фотодиодни ишлаб чиқаришда нанонайдан фойдаланилган. Нанонай иккита контактга уланиб, мусбат ва манфий зарядлар манбаалари орасида жойлаштирилган. Кейин нанонай ҳар хил тўлқин узунлигидаги лазер нурлари билан ёритилганда, нанонай цилиндр шаклида бўлганлиги учун ундан лазер нури таъсирида кўп миқдорда фотоэлектронлар уриб чиқарилади. Натижада катта фототокдан ташқари эркин электронлар оқими юзага келади. Шу сабабли нанонайга самарали қуёш элемент деб қарашимиз мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. М. Т. Нормуродов., О. Б. Хаиталиев., Н. М. Мустафоева Муқобил энергия мангабаларидан фойдаланишнинг истиқболлари. Республика илмий-техникавий анжуман “Қайта тикланувчи энергия манбалари ва барқарор атроф муҳит муҳофазаси” материаллар тўплами. Қарши ш. 2019 223-224 б.
2. Н. Cassard, P. Denholm, S. Ong Break–even cost for Residential Solar water Heating in the United States: Key Drivers and Sensitivites. National Renewable Energy Laboratory publication NREL/TR–6A20–48986, February 2011
3. В. Балабанов Нанотехнологии. Наука будущего. Москва. 2009 г. 235 ст.
4. Piquepaille, R. Nanotechnology boosts solar cells performance / R. Piquepaille. 2007 <http://www.zdnet.com/blog/emergingtech/nanotechnology-boosts-solar-cells-performance/669>
5. Uhlmann, D. From nanoscale to macroscale: study of damage in steels Cu precipitates using micromechanically based stress-strained curves / D. Uhlmann, P. Kizler, S. Schmauder. 1998 (<http://www.imwf.uni-stuttgart.de/forschung/veroeffentlichungen/168.pdf>)