

## Сутегі: технологиясы, энергетикалық жүйесіндегі рөлі

ЖАРИЯЛАНДЫ  
02.04.2023

СІЛТЕМЕ  
https://bilimger.kz/135843/

Сутегі – бұл барлық дерлік органикалық заттардың, қазба көмірсутектердің және ең бастысы судың ажырамас бөлігі болып табылатын әмбебап элемент болып табылады. Сутегі өзінің молекулалық түрінде көптеген онжылдықтар бойы мұнай-химия өнеркәсібі мен тыңайтқыштар өндірісі үшін маңызды шикізат болып табылады. Шикізат ретінде пайдаланудан басқа, сутегі мен оның туындыларын энергия тасымалдаушы ретінде пайдалану болашақ энергетикалық жүйелерді дамытудың негізгі бағыттарының біріне айналды. Жаһандық климаттық дағдарыс жағдайында сутегі, әсіресе жаңартылатын электр энергиясын пайдалану арқылы өндірілсе, нөлдік шығарындылары бар энергетикалық жүйеге сәтті энергетикалық ауысудың негізгі тіректерінің біріне айналады.

Энергия тиімділігін арттыру және қолдану аясын тікелей электрлендіру парник газдар шығарындыларын азайтудың белгілі және іргелі құралдары болғанымен, сутегі бұл шаралар жеткіліксіз болған жерде жалпы жүйені толықтырады. Бұл, әсіресе, қазіргі уақытта қазба көмірсутектерін қолданатын көптеген секторларға қатысты: мысалы, авиация, тыңайтқыштар өндірісі, (мұнай) химия өнеркәсібі, болат өндірісі және теңіз көлігі. Тағы бір маңызды аспект — жаңартылатын электр энергиясын өндірудің жоғары үлесі бар электр желілерін тұрақтандыру үшін сутекті пайдалану болып табылады.

Сутектің жалпы қолданылуын 1-суретте көрсетілгендей сутектің өндірісі мен логистикасынан бастап оны қолдануға дейінгі құн тізбегі бойынша жіктеуге болады. Түс схемасы жасалған сутекті өнеркәсіптік өндірудің негізгі жолдарын 1-кестеден табуға болады. Сұр, көк және көгілдір сутегі өндірісі қазба ресурстарына негізделгенімен, жасыл сутегі өндірісі энергия көзі ретінде жаңартылатын электр суының электролизін пайдалану арқылы жүзеге асырылады.

### Кесте 1. Сутегі өндіру процестеріне шолу

Тип технологического получения	Түс бойынша жіктелуі	Бастапқы шикізат	Қолданылатын энергия көздері
Дәстүрлі	сұр	табиғи газ, көмір	табиғи газ, көмір

CCS қолданысы бар дістүрлі	көк	табиғи газ, көмір	табиғи газ, көмір
Метан пиролизі	көгілдір	табиғи газ	табиғи газ (ЖЭК)
ЖЭК-тен электр энергиясын қолдану арқылы электролиз	жасыл	су	ЖЭК

Тарихи тұрғыдан сутегі қазба ресурстарын пайдалана отырып, тұтыну орнына жақын жерде өндірілгенімен, сутегі логистикасы, әсіресе (жасыл) сутегі өндірілетін орын мен тұтыну орны бір-бірінен алыс болған кезде маңыздырақ болады.

Сутекті қолданудың мүмкін салаларын әр түрлі салаларда табуға болады.

Сутегі химия өнеркәсібінде бірнеше ондаған жылдар бойы қолданылғанымен, басқа салаларда, мысалы, көлікте, синтетикалық көмірсутек отыны, аммиак немесе таза сутегі сияқты сутегі мен оның туындыларын тұтынудың айтарлықтай өсуі байқалады. Әсіресе электр энергетикасы саласында сутегі бірнеше функцияларды орындайды, бұл электролизерлерді айнымалы тұтынушы ретінде пайдалану және электр энергиясын сутегі түрінде тасымалдау және сақтау арқылы электр жүйесін тұрақтандыруға мүмкіндік береді.

Экологиялық таза сутегі өндірісінде жаңартылатын электр энергиясының көп мөлшері қажет етіледі. Электр желісіне қосылған кезде бұл айнымалы жүктемелер желіні тұрақтандыруға көмектеседі. Сонымен қатар, сутекті электр станциялары үшін отын ретінде пайдалануға болады, бұл жаңартылатын энергия өндірісінің төмен кезеңінде электр энергиясын өндіруге мүмкіндік береді. Болашақ энергетикалық жүйелерде сутегі мен оның туындыларын пайдаланудың барлық ықтимал жағдайларына қарамастан, сутегі қазба энергия көздеріне қарағанда қымбатырақ болып қала береді. Сонымен қатар, мүмкіндігінше жаңартылатын электр энергиясын тікелей пайдалану үнемді және тиімді болады.

Қаізргі таңда Қазақстанда энергия өндірудің ең перспективалы салаларының бірі – климаттық бейтарап сутекті өндіру және сақтау технологияларын әзірлеуге бағытталған энергетика саласындағы жобалар табысты іске асырылуда. Олардың көпшілігі ЖЭК саласындағы неміс-швед флагманымен – Svevind Energy Group компаниясымен бірлесіп жүзеге асырылады.

2022 жылдың қазан айында Маңғыстау облысында қуаттылығы 20 ГВт экологиялық таза сутегі өндіретін әлемдегі ең ірі кәсіпорындардың бірін салу туралы келісім жасалған болатын. Оны іске асыру Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев пен Еуропалық Кеңестің президенті Шарль Мишельдің қатысуымен ҚР Үкіметі мен «Hydrasia One» компаниясының өкілдері арасында жасалған инвестициялар туралы Келісім шеңберінде өтуде. Каспий теңізінің жағалауында жобалық қуаты 40 ГВт жел және фотоэнергетикалық қондырғылар салынады. Бұл жылына 2 млн тоннаға дейін жасыл сутегі өндіруге бағытталған электролизерлердің өнеркәсіптік аймағын қуатпен

қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Бастау 2030 жылға жоспарланған, ал кәсіпорын 2032 жылға дейін толық қуатына жетеді. Жобаның болжамды құны шамамен 50 миллиард долларды құрайды. Бірінші кезеңде инвестор Svevind болып табылады, қосымша инвестициялар тарту туралы келіссөздер жүргізілуде.

Қазақстан жаңа технологияларға ғана емес, инженерлік мамандарды сапалы даярлауға да мүдделі. Бұл біздің елдеріміздің жоғары оқу орындары арасындағы кәсіби және мәдени ынтымақтастықты нығайту арқылы толықтырылатын қазіргі заманғы экономиканың қажеттіліктері.

Ақтау қаласында жоғары білікті кадрларды даярлау мақсатында жаңа оқу жылынан бастап Қазақстан-Неміс инженерлік институты студенттерді қабылдай бастайды. Бұл бастама Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университетімен (Yessenov University) кооперацияда іске асырылуда.

Германияның жетекші жоғары оқу орындарының логистика және энергетика саласындағы сарапшылары, ҚР ГФР вице-елшісі, Маңғыстау облысының әкімі, ҚР Ғылым және жоғары білім министрлігінің, Неміс академиялық алмасу қызметінің (DAAD) және Svevind Energy Group өкілдері «Маңғыстау облысының тұрақты дамуының инженерлік бағытындағы Қазақстан-Герман әріптестігі» атты дөңгелек үстел өткен болатын.

Нәтижесінде, студенттерге Қазақстан мен Германияда жоғары білікті білім алу мүмкіндіктері анықталған болатын. Сонымен қатар, студенттерге Еуропа ғалымдарының ең жаңа әзірлемелері мен үздік тәжірибелеріне қол жеткізу, халықаралық деңгейде біліктілігін растайтын қос диплом алу мүмкіндігі пайда болды.

Қазақстан-Неміс инженерлік институтында «Логистика» және «Энергетикалық және экологиялық инжиниринг» мамандықтары бойынша бакалавриат та, магистратура да ағылшын және неміс тілдерінде оқытылатын болады. 2030 жылға қарай Маңғыстау облысында «жасыл» энергетика бойынша жобаларды тиімді іске асыруға мүмкіндік бере отырып, сутегі индустриясын дамыту саласында жұмыс істейтін мың маман шығару жоспарлануда.

Бусурманова Эсемгул Изтургановна, Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті (Yessenov University), профессор ассистенті

**ҚМ АА** Күәлік нөмірі: **KZ45VPY00102718** — ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі

© 2026 **Bilimger.kz** Ақпараттық-танымдық білім порталы. Барлық мазмұн авторлық құқықпен қорғалған.