

Фотовольтаиканың техникалық потенциялы, нарық және бағаның дамуы

Бұл тарау фотоэлектрлік технологияның болашағы туралы. Біріншіден, біз техникалық мүмкіндіктерді қарастырамыз фотовольтаикадан. Мұның көп бөлігі іс жүзінде қаншалықты жүзеге асырылуы мүмкін, бұл жобаның ауқымына байланысты. қаржы. Бұл жарнамалық құралдардың қайсысы жақсы деген сұраққа әкеледі нарық көлемін одан әр ұлғайтуға қол жеткізу және осылайша өндіріс шығындарын одан әрі төмендету. Түпкілікті, болашақ қуат көзі қандай болатындығы туралы аздап ойлану керек фотовольтаиканың қатысуы. Ол үшін біз әртүрлі сценарийлерді қарастырамыз. 10.1 фотоэлектрлік жүйелердің әлеуеті 2-тарауда біз барлық бастапқы энергияны жабу үшін қажетті аумақты бағаладық фотовольтаика арқылы адамзаттың қажеттіліктері. Нәтижесі Сахараның кереметі болды: беті тек 800 км аумаққа 800 км қажет болды! Жоғарыда айтылғандай, мағынасы жоқ барлық энергия өндірісін бір объектіге шоғырландырыңыз. Осылайша, біз бағалауды шектейміз Германия үшін әлеует.

Шатырлар сәйкес Германиядағы шатырдың жалпы бетінің ауданы шамамен 4345 шаршы метр², оның 70% - ы шатырлы және 30% - ы тегіс шатырлар. Осы, шамамен 40% құрылысқа байланысты күн энергиясына жарамсыз деп санауға болады [120] шектеулер (терезелер, мұржалар және көлеңкелеу). Көлбеу шатырлар жағдайында бағыты 90° - тан аспайтындардың барлығы бұрылады Оңтүстік, бұл шығыстан оңтүстікке қарай батысқа қарай барлық шатырларды ескеру керек дегенді білдіреді. Осылайша, тек жартысы шатырдағы жерлер бос қалады. Сонымен қатар, біз қалған аумақтың үштен бірін брондағымыз келеді күн жылуы, сондықтан күн модульдері үшін шатырдың беткі қабаты бар:

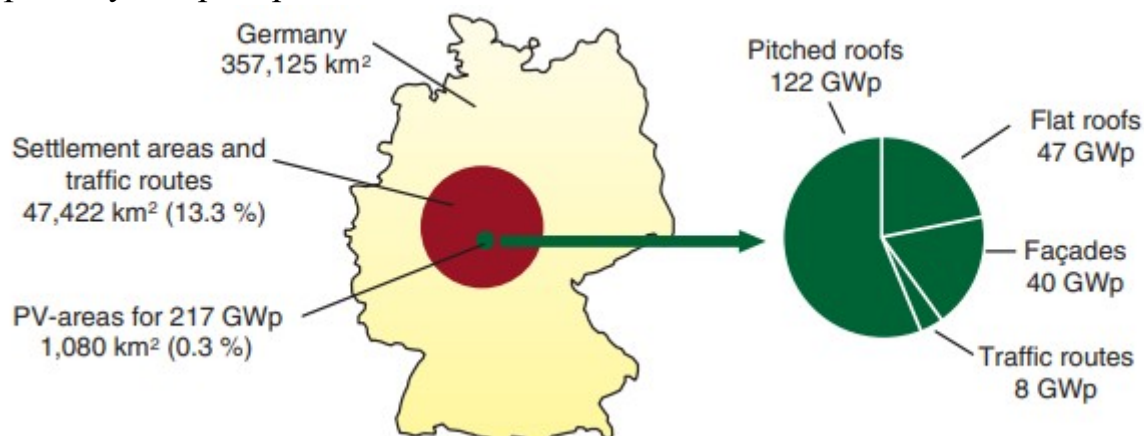
$$A_{Pitch} = 4345 \text{ M.m}^2 \cdot 0.7 \cdot 0.6 \cdot 0.5 \cdot 2/3 = 608 \text{ M.m}^2$$

Тегіс шатырлар жағдайында модульдердің жеке қатарларының көлеңкеленуіне жол бермеу керек. Біз боламыз сондықтан 9.2-мысалға сәйкес аумақты пайдалану коэффициентін 45% - ға орнатыңыз. С жоғарыда сипатталған күн жылуының құнын төмендету бізге модуль аймағын пайдалы аймақ ретінде пайдалануға мүмкіндік береді Тегіс шатырларда жүзу:

$$A_{Flat} = 4345 \text{ M.m}^2 \cdot 0.3 \cdot 0.6 \cdot 0.45 \cdot 2/3 = 235 \text{ M.m}^2$$

Бос аймақтар Ең үлкен әлеует-бос аумақтарды пайдалану. Мысалы, [121] - де қолдану болып табылады ауыл шаруашылығына арналған аумақтарда жасалған. Алайда 2008 жылдан бастап олар негізінен пайдаланылды биомасса өсіру және фотоэлектрлік қондырғылар үшін қол жетімді емес. 2010 жылы Германияда барлық егістік алқаптарының шамамен 18% - ы

жаңартылатын шикізат өндіруге пайдаланылды 21 500 шаршы метр аумаққа сәйкес келеді [122]. Біз барлық егістік алқаптардың 1% - всех есептейміз фотоэлектрлік жүйелер үшін қол жетімді болады. Бұл шамамен 1200 шаршы метр болар еді 45% ауданды пайдалану коэффициентімен бұл 540 шаршы метр модульдің ауданын береді, сәйкесінше пайдалы сәулелену энергиясы жылына 648 ТВтсағ құрайды. 10.1.3 электр энергиясын өндірудің техникалық әлеуеті 10.1.2 бөлімінде көрсетілген модуль аймақтарынан алуға болатын электр энергиясының мөлшері мыналарға байланысты көбінесе қолданылатын модульдердің тиімділігіне байланысты. 5 тараудан көргеніміздей, қазіргі уақытта тиімділігі шамамен 20% болатын стандартты күн модульдері бар.



Биомассамен салыстырғанда Фотоэлектрика егер болашақта электр энергиясын әлдеқайда көп өндірген жөн болса (мысалы, электромобильдер үшін немесе тұрмыстық жылытуға арналған геотермалдық жылу сорғылары), бос аумақтарды да пайдалану керек фотоэлектрика. Бұл биомассаның аумақтық бәсекелестігін білдіреді. Демек, салыстыру бұл екі технология жасалуы керек: Бір гектар энергетикалық жүгері жыл сайын шамамен 45 тонна биомасса (жаңа пюре) береді, бұл нәтижесінде биогаздың шығымы қайтадан 8000 м³ құрайды. Метанның 52% - соответствует бұл сәйкес келеді энергия 41 600 кВт / сағ құрайды. Егер биогаз блоктық электр станциясында қолданылса ($\eta_{Elec} = 40\%$), онда бұл жылына шамамен 17000 кВт / сағ электр энергиясын өндіруді қамтамасыз етеді [124]. Егістік алаңының шаршы метріне біз $w_{elec_bio} = 1,7 \text{ кВтсағ}/(\text{м}^2 \cdot \text{а})$. Күн радиациясымен салыстырғанда шаршы метр 1000 кВтсағ / ($\text{м}^2 \cdot \text{а}$) тиімділіктің шығыс деңгейі небәрі 0,17% құрайды!

Германия қазірдің өзінде фотовольтаиканы ілгерілету бағдарламаларын жүзеге асыруда үлкен тәжірибеге ие. Ең басында 1990 жылдары федералды зерттеу министрлігі басқаратын "1000 шатыр" бағдарламасы басталды. Бұл желілік электр станцияларын салуға инвестициялық субсидияны қамтамасыз етті Инвестиция сомасының 70%. Мәлімделген мақсат "ағымдағы жағдайды бағалау" болды технология "және" әлі де қажетті даму талаптары " анықталуы керек еді [125]. 1991-1995 жылдар аралығында жоба аясында

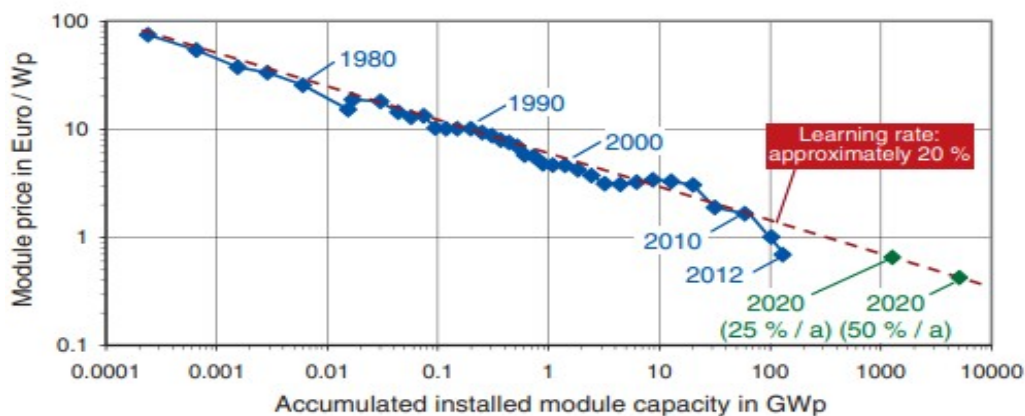
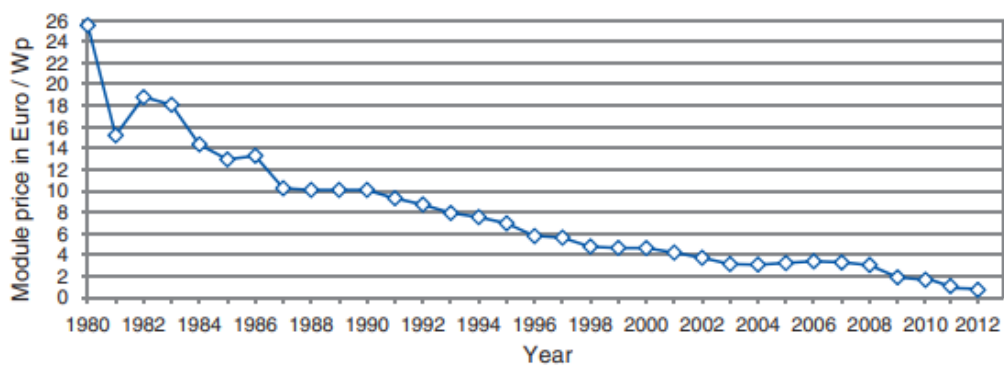
2000-ға жуық фотоэлектрлік жүйелер орнатылды. бағдарлама. Параллельді өлшеу және пайдалану арқылы құнды жұмыс тәжірибесі жинақталды бағалау бағдарламасы. Инверторлардың электр желісімен өзара әрекеттесуі зерттелді әсіресе, коммуналдық қызметтер бастапқыда қауіпсіздікке үлкен күмәнданғандықтан. Кейін ақша қазандығы қирады, дамып келе жатқан қысқа мерзімді нарық құлдырады. 70% жоғары инвестициялық субсидияның болуы өтінімдер ағынына әкелді.

Өйткені ЭЭГ дан жинау арқылы қайта зарядтауды өтеуге арналған ақша электр энергиясынан алынады клиенттер, мемлекеттік инвестицияларға тән циклдік бос қаржыландыру көздері жоқ бағдарламалар. Осылайша, нарық тұрақтанып, компанияның инвестициялық дайындығы артады. өндірушілер көбейіп келеді.

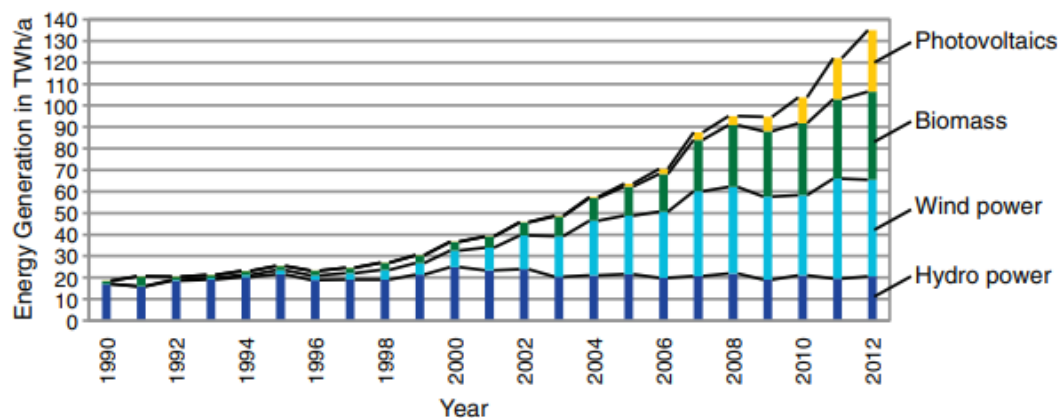
2. Зауыт операторы өзінің инвестицияланған капиталынан аз жұмыс істеген кезде ғана пайда табады. Осылайша, ол техникалық жағынан мінсіз, сонымен қатар үнемді технологияны сатып алуға міндетті. Бұдан басқа ол зауытты өз мүддесі үшін жөндейді және оны мүмкіндігінше ұзақ уақыт пайдаланады.

3. Шығарылған жылына байланысты жеңілдікті тарифтің төмендеуін айқындай отырып орнатуды, бағаны, сондай-ақ нарық көлемін белгілі бір дәрежеде бақылауға болады. белгілі бір дәрежеде. Соңғы жылдары Германияда жоспарланбаған тарифтерді төмендету мақсаты болды нарықтың қызып кетуіне жол бермеу және сонымен бірге одан әрі өсуге мүмкіндік беру. Өкінішке орай, Испания мен Италия сияқты басқа елдер бұған сәйкес келмеді.

Бағалар шамамен 70 центке дейін төмендеді, бұл бастапқы құнның 35% құрайды. Бұл жылына жақсы 10% бағаның орташа төмендеуіне сәйкес келеді! Қисық бірнеше толқындарды көрсетеді бұл негізінен күн кремнийінің уақытша жетіспеушілігінен туындады. Баға динамикасын тереңірек түсінуді оқыту қисығы теориясы береді. Ол өнімді өндіруге кететін шығындар (мысалы, компьютерлер немесе күн модульдері) жаппай өндіріске байланысты үнемі қысқарады. Бұл бәсекелестіктің қысымына байланысты бұл өндірістің тиімдірек болуына және жаңа технологиялардың енгізілуіне әкеледі. Онда шығындардың төмендеу дәрежесі оқу жылдамдығымен анықталады: Оқу жылдамдығы-бұл өнімнің өзіндік құны төмендейтін пайыз өндірілген (жинақталған) мөлшердің екі еселенуі. Мысалы, 10% оқу деңгейі өнімнің өзіндік құны 10% төмендейтінін білдіреді.



Жаңартылатын энергия көздерінің заманауи дамуы соңғы 20 жылда. Классикалық гидроэнергетикадан басқа, жел энергиясы мен биомасса сондай-ақ үлкен жетістіктерге жетті. Соңғы жылдары өсу қарқыны 50% - дан асатын фотоэлектрлік технологиялар сондай-ақ айтарлықтай прогреске қол жеткізілді. 2012 жылы жаңартылатын энергия көздері 135 ТВт / сағ электр энергиясын өндірді Германияның энергия қажеттілігінің шамамен 25% сәйкес келетін қуат. 10.4.2 болашақ сценарийлерді қарау Бұл Даму қалай жалғасады? "Болжамдар күрделі, әсіресе олар қол тигізгенде болашақ " - Марк Твенге қатысты бұл әдемі фраза болашақтың нақты болжамына да қатысты болашақтың энергетикалық балансы. Ағымдағы түрлендіруге қатысты көптеген болжамдар бар энергиямен жабдықтау. Болжамдарға, саяси көзқарастарға және өзіндік экономикалық көзқарастарға байланысты энергетикалық экономика пәніне қатысты мүлдем басқа нәтижелерге қол жеткізуге болады.



2011 жылдың басында ұсынылған есепте 100% энергиямен жабдықтауға қол жеткізу жолдары талқыланды жаңартылатын энергия көздерін пайдалану. Бірінші сценарийде ғалымдар Германияның жалпы қуат тұтынуы Энергия тиімділігін арттыру арқылы 2050 жылы жылына 600 ТВт/сағ 450 ТВт/сағ дейін төмендетілуі мүмкін шаралар. Сонымен қатар, осы уақытқа дейін жол қозғалысының жартысы электрмен қамтамасыз етіледі деп болжануда электр энергиясының көмегімен, демек, жалпы энергия шығыны жылына шамамен 500 ТВт/сағ. 10.5-суретте толық қамтамасыз етілгенге дейін болжамды өндіріс көрсетілген 2050 жылы жаңартылатын энергия көздерін пайдалану. Әрине, ең үлкен үлес жел турбиналарында болады электр станциялары; тек жағалаудағы жел энергетикасының үлесі 60% деп бағаланады, ал фотоэлектрлік жүйелерге тек 8% бөлінеді. Бұл тек орнатылған қуатқа сәйкес келеді шамамен 40 ПГп. Шындығында, бұл мәнге 2014 жылға қарай қол жеткізіледі деп есептеледі.