

ВЕРТИКАЛ ЎҚЛИ ШАМОЛ ТУРБИНАСИНИ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ

Хамдамов М. М., Аминов Ҳ.А., Ширинов З.З.

Сўнги йилларда давлатимиз томонидан Ўзбекистонни 2017-2021 йилларда ривожлантиришнинг «Ҳаракатлар стратегиясининг устивор йўналишларида» қайта тикланадиган энергия ресурсларидан фойдаланишни кенг йўлга қўйиш бўйича йўл хариталари ишлаб чиқилган бўлиб, буни амалга ошириш бўйича хорижий ривожланган давлатлар билан ҳамкорликда шартномалар имзоланмоқда.

Юртимизда кейинги 50 йил давомида асосий электр энергиянинг 85%и углеводород ёқилғиси ҳисобига ишлаб чиқарилади, бу углерод икки ва углерод тўрт оксидлари чиқариши атмосферанинг ифлосланишига сабаб бўлиб, унинг шаффофлик даражасини кескин камайишига ва унда туманлик (мутность) пайдо бўлишига, бу эса ўз навбатида «парник эффекти»нинг кучайишига олиб келмоқда.

Охирги юз йил ичида ер шарида ўртача ҳарорат 1-1,5 градусга кўтарилганлиги аниқланган. Бу эса глобал иқлим ўзгаришлари содир бўлаётганлигига, агар бу ҳолат яна шундай давом этадиган бўлса ер ҳарорати кўтарилиб, шимолий ва жанубий кутбдаги ва тоғлардаги музликларнинг эриб кетишига олиб келиши, ерда иқлимнинг аномал ўзгаришлари вужудга келиши мумкинлигидан далолат беради.

Бу ҳолатлар турли табиий офатларнинг содир бўлишига олиб келади, бунинг ижтимоий экологик оқибатлари инсоният тараққиётига салбий таъсир этиши мумкин. Шунинг учун аҳолини энергияга бўлган талаби тинмай ошириб бораётган бугунги кунда муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш долзарб масалалардан ҳисобланади. Муқобил энергия ишлаб чиқарувчи манбалардан энг арзон ва экологик ҳавфсизлик даражаси юқори бўлган шамол механик энергиясини электр энергиясига айлантириш усилдан фойдаланиш иқтисодий жиҳатдан юқори самарадорликка эгадир.

Ушбу ишда энергия олувчи қурилмаларнинг яъни, шамолнинг паст тезликларида ҳам ишлайди ва шамол тезлиги юқори бўлган вақтда эса ўзининг ҳимоя тизимига ўтадиган қурилмаларни Matlab пакет программаси ёрдамида моделлаштиришга қаратилган.

Шамол турбинаси ёрдамида энергия олиш бўйича юртимизда истиқболли режалар тузилган ва шартномалар имзоланган. Масалан, Энергетика вазирлиги ва БААнинг “ACWA Power” компанияси билан Ўзбекистоннинг экологик тоза энергия соҳасидаги салоҳиятини ошириш мақсадида умумий инвестиция қиймати 2,5 млрд АҚШ доллари ва умумий қуввати 2 500 МВт бўлган учта йирик энергетика лойиҳалари доирасидаги янги ишланмалар бўйича 2020 йил март ойида шартнома имзоланди. Бухоро ва Навоий вилоятларида умумий қуввати 1

000 МВт бўлган иккита шамол электр станцияси бўйича, Электр энергиясини сотиб олиш бўйича иккита келишув (ЭСК) ва Инвестиция келишувлари имзоланган. Бу иқтисодиётнинг ривожланишига муҳим аҳамиятга эгадир, масалан 1 МВт қувватли қурилма ШЭС 20 йилда тахминан 29 минг тонна кўмир ёки 92 минг баррель нефтни тежаш имконини беради. 1 МВт қувватли ШЭС йилига атмосферага чиқадиган карбонат ангдрид (CO₂) газини 1800 тоннага, сульфат оксиди (SO₃) газини 9 тоннага, азот оксидини (NO₂) 1 тоннага қисқартириш имконини беради. Биз таклиф қилаётган қурилма юртимизда ишлаб чиқарилади ва бошқа давлатдан сотиб олгандан анча арзон тушади.

Энди шу қурилманинг энергия йиғишининг математик моделини MATLAB дастурий воситаси ёрдамидв кўриб чиқамиз.

Турбинанинг қувватини қуйидаги тенглама орқали ҳисоблаймиз.

$$P_m = \frac{1}{2} C_p(\lambda, \beta) \cdot \rho \cdot A \cdot V_w^3$$

Бу ерда:

P_m - турбинанинг энергия чиқариш қуввати (w), $C_p(\lambda, \beta)$ - коэффициент,
 ρ - ҳаво зичлиги (kg / m^3), A - турбина юзаси (m^2), V_w - шамол тезлиги (m/s),
 λ - ротор пichoғи учи тезлигининг шамол тезлигига нисбати, β - бурчак.

$$C_p(\lambda, \beta) = c_1 \left(\frac{c_2}{\lambda_i} - c_3 \cdot \beta - c_4 \cdot \beta^x - c_5 \right) \exp\left(-\frac{c_6}{\lambda_i}\right)$$

Бу ерда $c_1, c_2 \dots c_6$ ўзгармас катталиклар.

$$\frac{1}{\lambda_i} = \frac{1}{\lambda + 0.08\beta} - \frac{0.035}{1 + \beta^3}$$

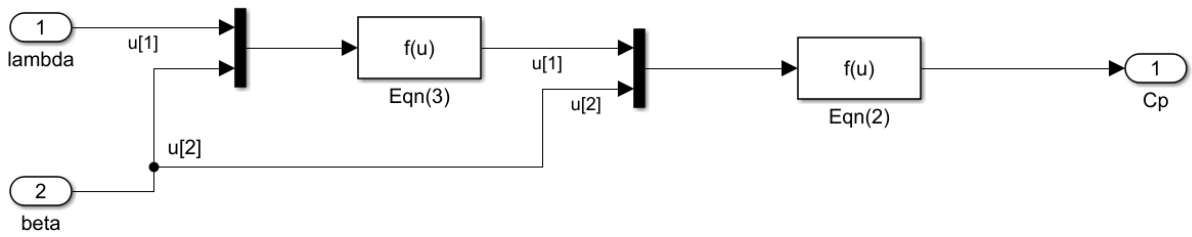
$$\lambda = \frac{\omega_r \cdot R}{V_w}$$

Биз 20,5 KW қувватга эга бўлиши учун шамол параметрлари қандай бўлиши кераклигини таҳлил қилиб ўтамиз ва унинг лойиҳасини шакллантирамиз.

Бунинг учун ушбу қийматлардан фойдаланамиз.

λ	8.1
$C_p(\lambda, \beta)$	0.41
v_w	12 м/с
R	3.877
$c_1, c_2 \dots c_6$	0.5; 116; 0.4; 0; 5; 21;

$C_p(\lambda, \beta)$ нинг қийматини ҳисоблаймиз:

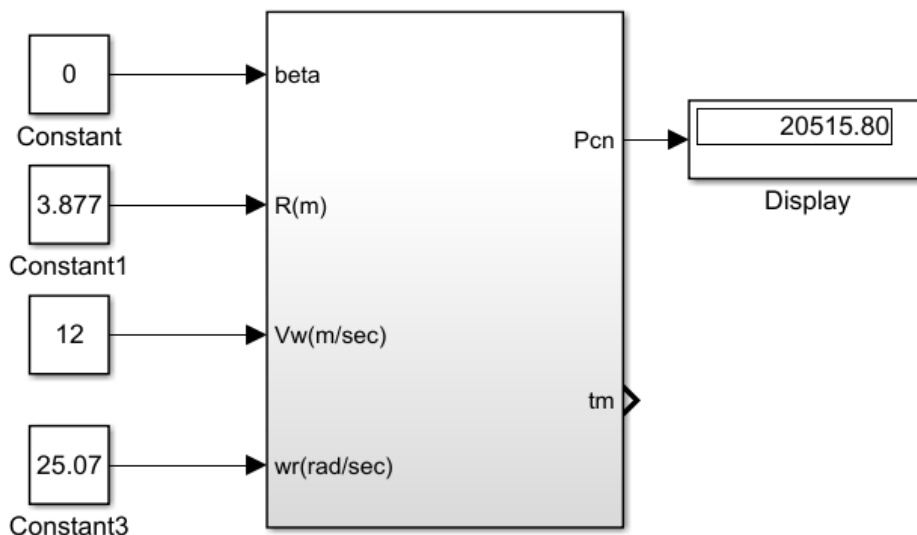
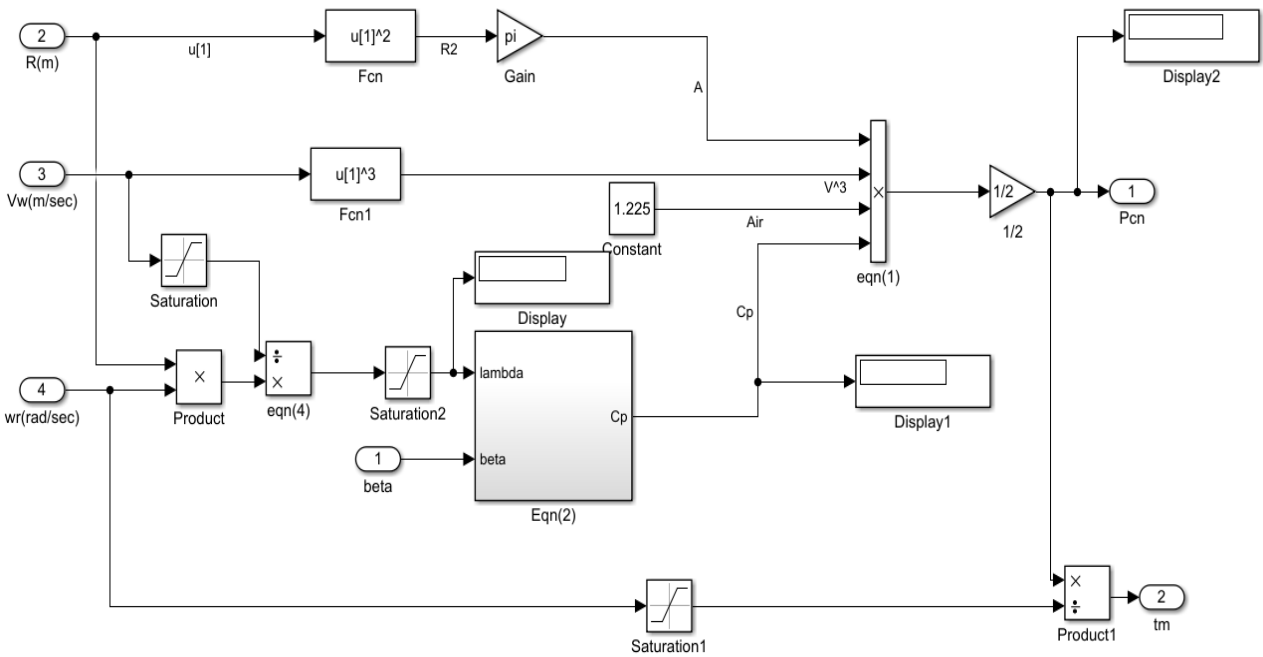


Бу ерда:

Eqn(3) : $f(u)=1/(u[1]+0.08*u[2])-0.035/(1+u[2]^3)$;

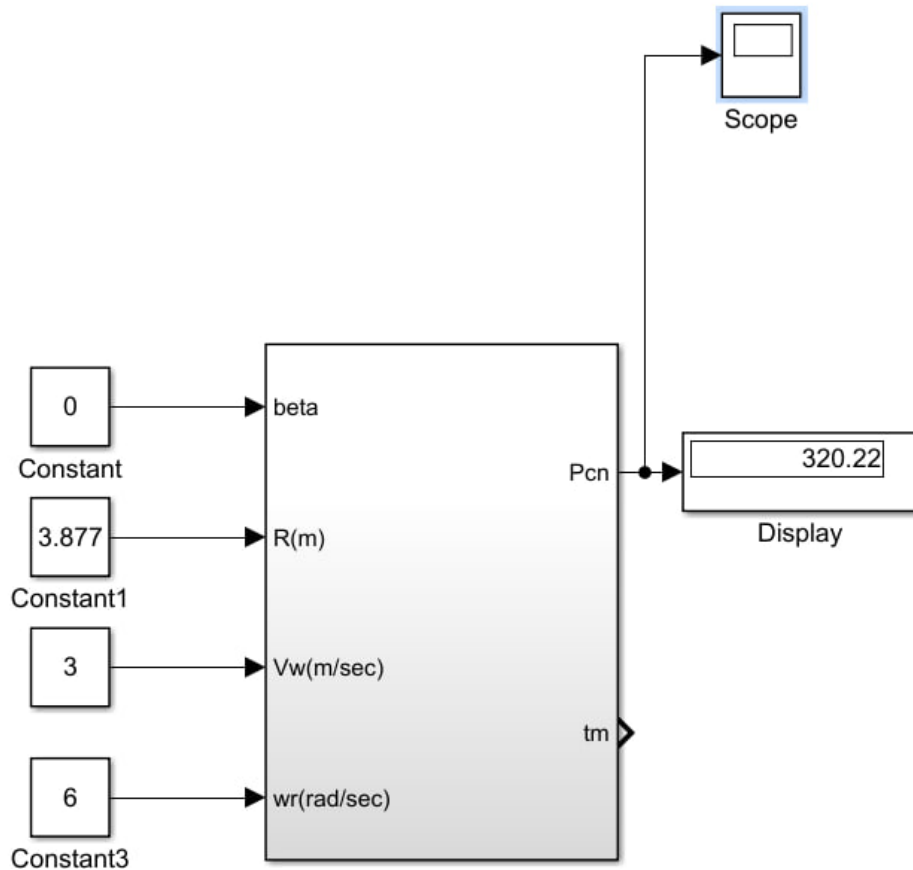
Eqn(2): $f(u)= 0.5*(116*u[1]-0.4*u[2]-5)*\exp(-21*u[1])$.

Шу формулалар ёрдамида унинг математик моделини қуйидагича қураимиз:

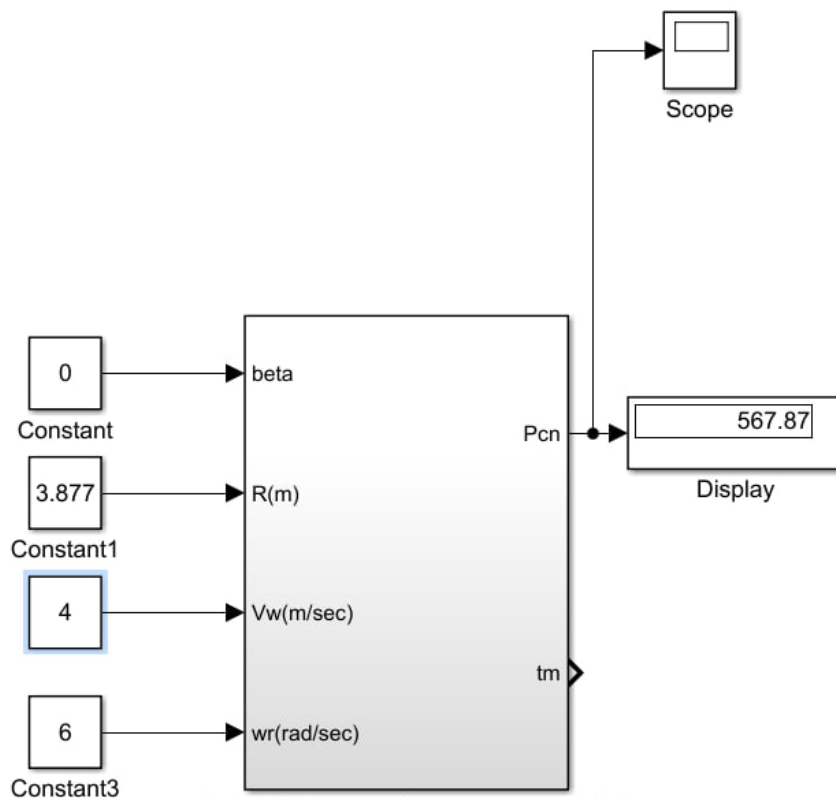


1-расм. Шамол турбинасининг математик модели.

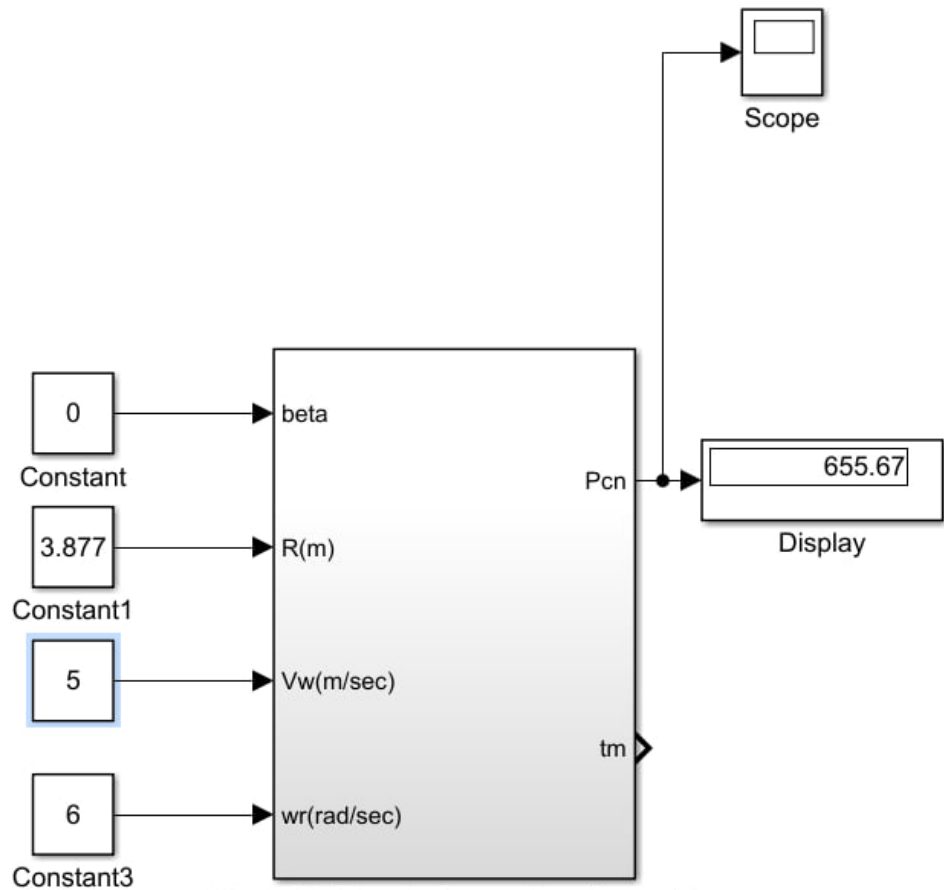
Шамол параметрларининг турлича қийматларида натижалар олинди ва улар қуйидагича:



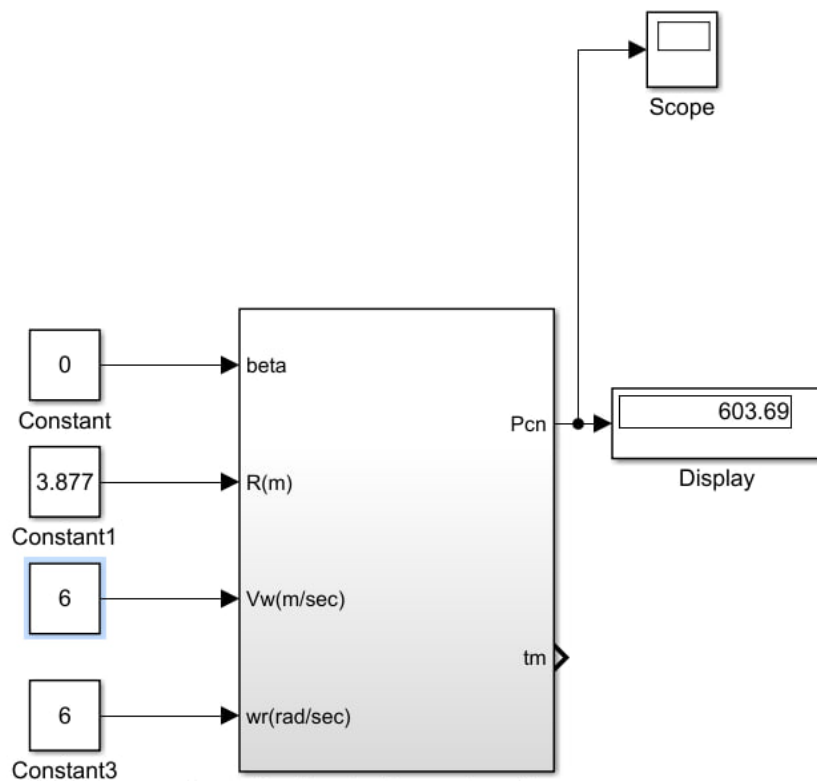
2-расм. Шамол параметрлари турлича бўлгандаги қийматлари учун натижа



3-расм. Шамол параметрлари турлича бўлгандаги қийматлари учун натижа



4-расм. Шамол параметрлари турлича бўлгандаги қийматлари учун натижа



5-расм. Шамол параметрлари турлича бўлгандаги қийматлари учун натижа
Шамол тезликларининг турлича бўлган ҳоллари учун натижалар олинди.

ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. Носиров Т. Ўзбекистонда қайта тикланадиган энергетикани ривожлантириш истиқболлари // Носиров Т., Восиқов А., Бъари Жуул-Кристенсон, Завьялова Л., Позичанюк П. // -Т.: «Ўзбекистон», 2007. -92 б.

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 26.05.2017 йилдаги ПП-3012 -сонли «2017-2021йилларда қайта тикланувчи энергетика, иқтисодиёт соҳалари ва социал тармоқда энергия самарадорлигини янада ошириш бўйича чоралар дастури ҳақида» фармойиши.

3. Аллаев К.Р. Энергия мира и Узбекистана. -Т.: «Молия», 2007. -388с. 4. Аллаев К.Р. Ўзбекистон Республикасида муқобил энергия манбалари самарадорлиги потенциали. Энергия ва ресурс тежаш муаммолари // № 4, 2015. Тошкент.

4. О.З.Тоиров, К.Т.Алимходжаев, Ш.К.Алимходжаев. Қайта тикланувчи энергия манбалари. Ўзбекистон шароитида ишлаб чиқариш ва ишлатиш истиқболлари. (Монография). -Т.: «Fan va texnologiya», 2019, 212 бет.