

Turbina wiatrowa o pionowej osi obrotu i z obrotowymi łopatom

Przedmiotem wynalazku jest wirnik turbina wiatrowa o pionowej osi obrotu i z obrotowymi łopatom.

5

Turbiny wiatrowe to urządzenia, które wykorzystują energię kinetyczną wiatru i zamieniają ją na energię mechaniczną ruchu obrotowego. Są one powszechnie stosowane w dużych, średnich i małych systemach przetwarzania energii wiatrowej. Turbina wiatrowa o osi pionowej VAWT jest jednym z powszechnych typów istniejących turbin wiatrowych. Wirnik VAWT wyposażony jest w łopatę, która zazwyczaj rozciąga się w kierunku pionowym, dzięki czemu wirnik obraca się wokół osi prostopadłej do podłoża. Na działanie VAWT nie ma wpływu kierunek wiatru, a w warunkach turbulentnego i niestabilnego wiatru może on pracować stabilnie.

10

Zgłoszenie patentowe [GB2225061A](#) ujawnia turbinę wiatrową o osi pionowej z kołyszącymi się łopatom. Łopaty wykonują wahadłowe ruchy wokół swoich poziomych osi pod wpływem naporu wiatru. Zwiększa to moment obrotowy wirnika i zabezpiecza zniszczeniem pod wpływem silnego wiatru.

15

Opis patentowy [WO2010130082A1](#) ujawnia system łopat turbiny wiatrowej o pionowej osi obrotu, który charakteryzuje się tym, że zawiera co najmniej dwie łopaty, z poziomymi osiami obrotu. Różnica sił naporu wiatru na górną i dolną część łopaty powoduje jej obrót, dzięki czemu może ona przyjmować położenie poziome lub pionowe. Łopaty mają również ograniczniki obrotu.

20

Opis patentowy [JP3135733U](#) ujawnia turbinę wiatrowej o pionowej osi obrotu z kołem wypukłym do automatycznego śledzenia kierunku wiatru. Wał wirnika turbiny połączony jest z generatorem oraz zespołem łopatek zainstalowanym w wale obrotowym. Wypukły element koła jest zainstalowany w wale obrotowym, ma on przewodnik o określonym kształcie, a łopaty stykają się z przewodnikiem za pomocą korby. Gdy łopatki znajdują się w stanie odbioru i wiatru wstecznego, strefowy ruch przewodnika automatycznie tworzy korzystny stan odbioru ciśnienia i stan minimalnego oporu wiatru, odbierając energię wiatru w nieokreślonym kierunku i przy niskiej prędkości wiatru.

25

Celem przedmiotowego wynalazku jest zwiększenie momentu obrotowego turbiny wiatrowej o pionowej osi obrotu z obrotowymi łopatom.

30

Przedmiotem wynalazku jest turbina wiatrowa o pionowej osi obrotu i z obrotowymi łopatom, posiadająca wał z zamocowanymi do niego ramą i łopatom rozmieszczonymi wokół osi obrotu wału o stały kąt. Jej istotą jest to, że rama zamocowana jest na stałe do wału i wewnątrz ramy zamocowany jest obrotowo wał wewnętrzny o osi pokrywającej się z osią wału, na którym to wale wewnętrznym zamocowane jest nieobrotowo koło stożkowe sprzęgnięte z zestawem drugich kół stożkowych zamocowanych nieobrotowo na osiach łopat, które osadzone są obrotowo w otworach znajdujących się w ścianach ramy. Przełożenie każdego koła z zestawu pierwszych kół stożkowych z kołem stożkowym wynosi 2:1. Kąt pomiędzy osiami łopat a osią wału jest stały. Do wału wewnętrznego zamocowane jest urządzenie do ustawiania położenia kąтового wału wewnętrznego względem kierunku wiatru. Urządzeniem jest korzystnie ster kierunkowy.

35

40

Korzystnym skutkiem zastosowania wynalazku jest to, że podczas obrotu wału turbiny, łopaty ustawiają się równolegle do kierunku wiatru w fazie gdy poruszają się przeciwnie do kierunku wiatru i prostopadle do kierunku wiatru w fazie gdy poruszają się zgodnie z kierunkiem wiatru. Na skutek tego w pierwszej fazie siła oporu jest dużo mniejsza niż w drugiej fazie. Turbina według wynalazku generuje

5 większy moment obrotowy w porównaniu do turbin, w których łopaty zamocowane są na stałe do ramy.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym poszczególne figury przedstawiają:

fig. 1 – Turbina według wynalazku w pierwszym przykładzie wykonania w widoku perspektywicznym,

10 fig. 2 – Turbina według wynalazku w pierwszym przykładzie wykonania w widoku z boku,

fig. 3 – Turbina według wynalazku w pierwszym przykładzie wykonania w widoku z góry,

fig. 4 – przekrój wzdłuż linii A-A z fig. 3,

fig. 5 – Turbina według wynalazku w drugim przykładzie wykonania w widoku perspektywicznym,

15 fig. 6 – Turbina według wynalazku w drugim przykładzie wykonania w [przekroju prostopadłym do osi wału.

Turbina wiatrowa o pionowej osi obrotu i z obrotowymi łopatami w pierwszym przykładzie wykonania widocznym na Fig. 1 – 4 rysunku, posiada wał 1 z zamocowaną do niego na stałe ramą 2 wykonaną z dwóch równolegle ułożonych ścian i łopatami 3.1, 3.2 rozmieszczonymi wokół osi obrotu

20 wału 1 o stały kąt $\alpha=180^\circ$. Wewnątrz ramy 2 zamocowany jest obrotowo wał wewnętrzny 4 o osi pokrywającej się z osią wału 1. Na wale wewnętrznym 4 zamocowane jest nieobrotowo koło stożkowe 5, które sprzęgnięte jest z zestawem dwóch drugich kół stożkowych 6.1, 6.2, zamocowanych nieobrotowo na osiach łopat 3.1, 3.2. Łopaty 3.1, 3.2, osadzone są obrotowo w otworach znajdujących się w ścianach ramy 2. Przełożenie każdego koła z zestawu pierwszych kół stożkowych 6.1, 6.2, z kołem stożkowym 5

25 wynosi 2:1. Kąt β zawarty pomiędzy osiami łopat 3.1, 3.2, a osią wału 1 jest stały i wynosi 90° . Do wału wewnętrznego 4 zamocowany jest ster kierunkowy 7 który jest ustawiany równolegle do kierunku wiatru 8.

Turbina wiatrowa o pionowej osi obrotu i z obrotowymi łopatami w drugim przykładzie wykonania widocznym na Fig. 5 – 6 rysunku, posiada wał 1 z zamocowaną do niego na stałe ramą 2 wykonaną

30 z trzech ścian i łopatami 3.1, 3.2 3.3 rozmieszczonymi wokół osi obrotu wału 1 o stały kąt $\alpha=120^\circ$. Wewnątrz ramy 2 zamocowany jest obrotowo wał wewnętrzny 4 o osi pokrywającej się z osią wału 1. Na wale wewnętrznym 4 zamocowane jest nieobrotowo koło stożkowe 5, które sprzęgnięte jest z zestawem trzech drugich kół stożkowych 6.1, 6.2, 6.3 zamocowanych nieobrotowo na osiach łopat 3.1, 3.2, 3.3. Łopaty 3.1, 3.2, 3.3 osadzone są obrotowo w otworach znajdujących się w ścianach

35 ramy 2. Przełożenie każdego koła z zestawu pierwszych kół stożkowych 6.1, 6.2, 6.3 z kołem stożkowym 5 wynosi 2:1. Kąt β zawarty pomiędzy osiami łopat 3.1, 3.2, 3.3 a osią wału 1 jest stały i wynosi 75° . Do wału wewnętrznego 4 zamocowany jest ster kierunkowy 7 który jest ustawiany równolegle do kierunku wiatru 8.

Działanie turbiny wiatrowej o pionowej osi obrotu z obrotowymi łopatomy według wynalazku polega na tym, że podczas obrotu, łopaty 3.1, 3.2, 3.3 obracają się wokół osi wału 1. Łopaty 3.1, 3.2, 3.3 są zamocowane obrotowo w ramie 2. Na osiach łopat zamocowane są drugie koła stożkowe 6.1, 6.2, 6.3, które są sprzęgnięte z kołem stożkowym 5, zamocowanym na wale wewnętrznym 4. Wał wewnętrzny 4 może się obracać na skutek zmiany kierunku wiatru, ponieważ połączony jest ze sterem kierunkowym 7. Na skutek tego, podczas obrotu wału 1 turbiny, łopaty 3.1, 3.2, 3.3 ustawiają się równolegle do kierunku wiatru 8 w fazie gdy poruszają się przeciwnie do kierunku wiatru 8 i prostopadle do kierunku wiatru 8 w fazie gdy poruszają się zgodnie z kierunkiem wiatru 8. Dzięki temu w pierwszej fazie siła oporu jest dużo mniejsza niż w drugiej fazie. Turbina według wynalazku generuje większy moment obrotowy w porównaniu do turbin, w których łopaty zamocowane są na stałe do ramy.

Ster kierunkowy 7 ustawia się równolegle do kierunku wiatru 8, powoduje to jednocześnie takie ustawienie koła stożkowego 5 względem kierunku wiatru 8, aby w pierwszym położeniu łopaty 3.1, 3.2, 3.3 generowały małą siłę oporu, a w drugiej fazie dużą siłę oporu.

RZECZNIK PATENTOWY
Maciej Nowicki
mgr inż. Maciej Nowicki
Nr wp. 3476

Wykaz oznaczeń:

1	wał
2	rama
3.1, 3.2, 3.3	łopaty
4	wał wewnętrzny
5	koło stożkowe
6.1, 6.2, 6.3	drugie koła stożkowe
7	urządzenie do ustawiania
8	kierunek wiatru
α	kąt rozmieszczenia łopat wokół osi obrotu wału 1
β	kąt pomiędzy osiami łopat 3.1, 3.2, 3.3 a osią wału 1