



Wirnik turbiny wiatrowej o pionowej osi obrotu i z obrotowymi łopatom

Przedmiotem wynalazku jest wirnik turbiny wiatrowej 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
10 podłoża. Na działanie VAWT nie ma wpływu kierunek wiatru, a w warunkach turbulentnego i niestabilnego wiatru może on pracować stabilnie.

 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.

 Opis patentowy [JP3135733U](#) ujawnia turbinę wiatrową o pionowej osi obrotu z kołem wypukłym
20 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
25 energię wiatru w nieokreślonym kierunku i przy niskiej prędkości wiatru.

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

30 Przedmiotem wynalazku jest wirnik turbiny wiatrowej o pionowej osi obrotu, posiadający wał z zamocowanymi do niego nieobrotowo ramą i łopatom rozmieszczonymi wokół osi obrotu wału o stały kąt. **Jego istotą jest to, że** wewnątrz ramy zamocowany jest obrotowo wał wewnętrzny o osi pokrywającej się z osią wału, na którym to wale wewnętrznym zamocowane jest nieobrotowo podwójne koło stożkowe, które górną częścią roboczą sprzęgnięte jest z zestawem pierwszych kół stożkowych.
35 Dwustronne podwójne koło stożkowe dolną częścią roboczą sprzęgnięte jest z zestawem drugich kół stożkowych. Przełożenie każdego koła z zestawu pierwszych kół stożkowych z górną częścią roboczą dwustronnego podwójnego koła stożkowego wynosi 2:1 oraz przełożenie każdego koła z zestawu drugich kół stożkowych z dolną częścią roboczą dwustronnego podwójnego koła stożkowego wynosi 2:1. Koła z zestawu pierwszych kół stożkowych i koła z zestawu drugich kół stożkowych zamocowane są
40 nieobrotowo na osiach łopat, które osadzone są obrotowo w otworach znajdujących się w ścianach ramy. Kąt pomiędzy osiami pierwszych łopat a osią wału jest stały oraz kąt pomiędzy osiami drugich

łopat a osią wału jest stały również do wału wewnętrznego zamocowany jest urządzenie do ustawiania położenia kąowego wału wewnętrznego względem kierunku wiatru tudzież urządzeniem jest korzystnie ster kierunkowy.

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 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,

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

fig. 3 – przekrój wzdłuż linii A-A z fig. 2,

fig. 4 – przekrój wzdłuż linii B-B z fig. 2,

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

Turbina wiatrowa o pionowej osi obrotu w pierwszym przykładzie wykonania widocznym na Fig.1 – 4 rysunku, posiada wał 1 z zamocowanymi do niego ramą 2 i parami łopat 3.1, 3.2 oraz 3.3, 3.4 rozmieszczonymi wokół osi obrotu wału 1 o stały kąt α wynoszący 180° . Wewnątrz ramy 2 zamocowany jest obrotowo wał wewnętrzny 4 o osi pokrywającej się z osią wału 1. Na wale wewnętrznym 4 zamocowane jest nieobrotowo podwójne koło stożkowe 5 sprzęgnięte z zestawem drugich kół stożkowych 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 zamocowanych nieobrotowo na osiach łopat 3.1, 3.2, 3.3, 3.4. Łopaty 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 osadzone są obrotowo w otworach znajdujących się w ścianach ramy 2. Przełożenie każdego koła z zestawu pierwszych kół stożkowych 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 z kołem stożkowym 5 wynosi 2:1. Kąt β zawarty pomiędzy osiami łopat 3.1, 3.2 oraz kąt γ zawarty pomiędzy osiami łopat 3.3, 3.4 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 kierunku wiatru 8.

Turbina wiatrowa o pionowej osi obrotu w drugim przykładzie wykonania widocznym na Fig. 5 rysunku, posiada wał 1 z zamocowanymi do niego ramą 2 i łopatami 3.1, 3.2, 3.3 oraz 3.4, 3.5, 3.6 rozmieszczonymi wokół osi obrotu wału 1 o stały kąt α wynoszący 120° . Wewnątrz ramy 2 zamocowany jest obrotowo wał wewnętrzny 4 o osi pokrywającej się z osią wału 1. Na wale wewnętrznym 4 zamocowane jest nieobrotowo podwójne koło stożkowe 5 sprzęgnięte z zestawem drugich kół stożkowych 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6 zamocowanych nieobrotowo na osiach łopat 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6. Łopaty 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 osadzone są obrotowo w otworach znajdujących się w ścianach ramy 2. Przełożenie każdego koła z zestawu pierwszych kół stożkowych 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6 z kołem stożkowym 5 wynosi 2:1. Kąt β zawarty pomiędzy osiami łopat 3.1, 3.2, 3.3 oraz kąt γ zawarty pomiędzy osiami łopat 3.4, 3.5, 3.6 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 kierunku wiatru 8.

Działanie turbiny wiatrowej o pionowej osi obrotu i z obrotowymi łopatom według wynalazku polega na tym, że podczas obrotu, łopaty 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 obracają się wokół osi wału 1. Łopaty 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 są zamocowane obrotowo w ramie 2. Na osiach łopat zamocowane są drugie koła stożkowe 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, które są sprzęgnięte z podwójnym 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, 3.4, 3.5, 3.6 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, 3.4, 3.5, 3.6 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, 3.4, 3.5, 3.6	łopaty
4	wał wewnętrzny
5	koło stożkowe
6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6	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
γ	kąt pomiędzy osiami łopat 3.4, 3.5, 3.6 a osią wału 1