

Корисна модель належить до відновлюваних джерел енергії і стосується вітроенергетичних установок з вертикальною віссю обертання.

Відомий карусельний лопатевий вітродвигун, який містить вертикальну вісь, з розташованими на ній ротором, до якого жорстко приєднані траверси з прикріпленими до них лопатями, що можуть обертатися на траверсах, і храповий механізм для повертання лопатей у робоче і флюгерне положення [1]. Недоліком даного пристрою є великий момент сил опору, який виникає внаслідок протидії вітровому потоку долішньої частини лопаті при її переході з робочого у флюгерне положення, що призводить до зменшення корисної потужності вітродвигуна, а також має низьку надійність та збільшену шумність рухомих частин.

Найближчим аналогом є вітряна турбіна з вертикальним ротором, яка містить вертикально розташовані лопаті, які за допомогою траверс з'єднані з вертикальною віссю, яка шарнірно закріплена в нерухомому блоці [2]. Недоліком найближчого аналога є неповне використання вітрового навантаження, оскільки при обертанні ротора половина лопатей займає неробоче флюгерне положення, що зменшує коефіцієнт використання енергії вітру.

Задачею корисної моделі є збільшення крутного моменту на роторі вітряної турбіни за рахунок форми та орієнтації лопатей.

Поставлена задача вирішується тим, що у вітряній турбіні з вертикальною віссю, що містить вертикально розташовані лопаті, з'єднані з вертикальною віссю за допомогою траверс, причому вісь шарнірно закріплена в нерухомому блоці, згідно з корисною моделлю, лопаті виконані у формі вертикальних кутиків з округленою вершиною і кутом при ній 28° - 32° та жорстко закріплені на траверсі вершиною до повітряного потоку у флюгерному положенні під кутом 15° - 20° до перпендикуляра траверси.

Заокруглення вершини лопатей дозволяє потоку повітря краще прилягати до поверхні та зменшує зону рециркуляції повітря, а кут в 28° - 32° при вершині вертикальних кутиків дозволяє зменшити коефіцієнт аеродинамічного опору лопатей зустрічному повітряному потоку до мінімального, а число Струхаля (показник частоти сходження вихорів) - збільшити до максимального. Це пов'язано з найменшою шириною сліду (зони турбулентності) при розсіканні потоку повітря лопатями у флюгерному положенні. При кутах менше 28° опір повітрю зростає через домінування опору тертя поверхні, який нівелює вигоду від тонкого профілю лопаті, а також створення широкої зони низького тиску позаду лопаті, що тягне лопать назад, у зворотному до потрібного напрямі. Зі збільшенням кута більше 32° опір повітрю стрімко зростає через збільшення лобової площі лопаті. Закріплення лопатей під кутом 15° - 20° до перпендикуляра траверси призводить до симетричного відносно напрямку вітрового потоку положення площин лопатей в робочому підвітряному положенні з максимальним плечем фронтальної проєкції їх геометричного центра від осі обертання, що сприяє захопленню сумарно більшого об'єму вітрового потоку і отриманню збільшеного крутного моменту. При кутах менше 15° дальня від осі площина лопаті буде перекривати ближню від осі площину лопаті на початку робочого підвітряного положення лопатей з максимальним плечем фронтальної проєкції їх геометричного центра відносно осі повороту і, як наслідок, зменшувати сумарний об'єм захопленого вітрового потоку і отриманий крутний момент. А при кутах більше 20° , навпаки, ближня від осі площина лопаті буде перекривати дальню від осі площину лопаті в кінці робочого підвітряного положення лопатей з максимальним плечем фронтальної проєкції їх геометричного центра відносно осі повороту і, як наслідок, також зменшувати сумарний об'єм захопленого вітрового потоку і отриманий крутний момент.

На фіг. 1 зображено фронтальний вигляд вітряної турбіни з вертикальною віссю, на фіг. 2 - вигляд зверху.

Вітряна турбіна з вертикальною віссю складається з ротора 1, який шарнірно встановлений в нерухомому блоці 2 і містить паралельні траверси 3, на яких жорстко закріплені лопаті 4 у формі вертикальних кутиків з округленою вершиною.

Вітряна турбіна з вертикальною віссю працює наступним чином. При мінімальній швидкості вітру лопаті 4, які знаходяться в робочому підвітряному положенні на одній частині траверси 3, сприймають потік повітря, внаслідок чого ротор 1 починає обертатись в нерухомому блоці 2, а лопаті 4, які знаходяться на іншій частині траверси 3, займають флюгерне положення і пропускають зустрічний потік повітря з меншим опором, поступово переходять в робоче підвітряне положення, чим збільшують загальний крутний момент ротора 1 та забезпечують ефективну роботу вітряної турбіни в цілому.

Запропонована корисна модель може знайти широке застосування в створенні сітки вітроенергетичних установок з підвищеним коефіцієнтом використання енергії вітру в районах з помірними вітровими потоками. Конструкція вітряної турбіни є компактною, зручною в транспортуванні, може знайти застосування в приватних оселях, на невеликих об'єктах та транспортних засобах в різних галузях.

Джерела інформації:..

1. Патент України № 73385, F03D3/00, Бюл № 16, 2009.

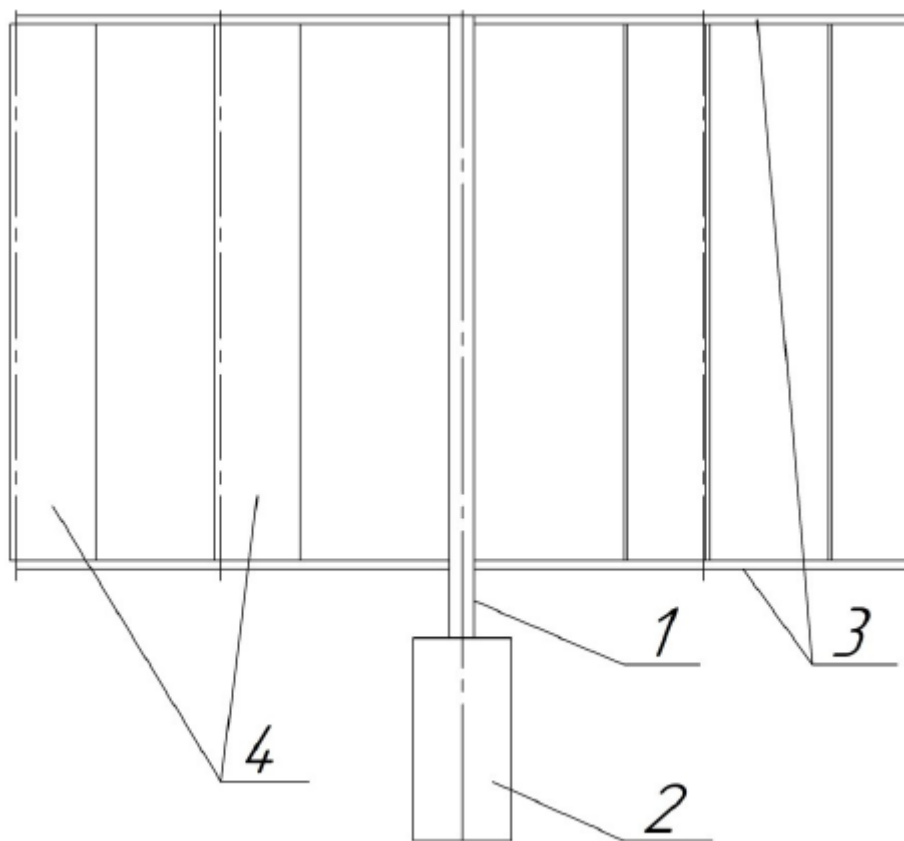


Fig. 1

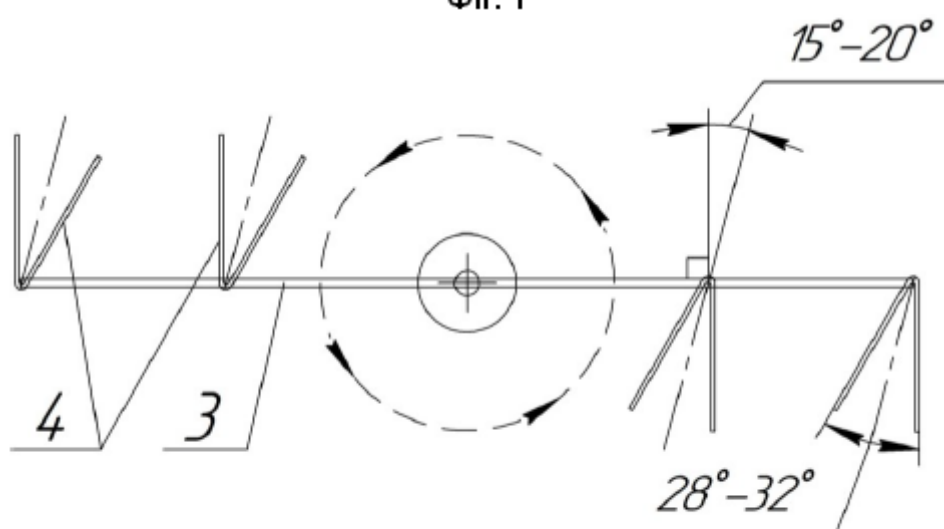


Fig. 2