

Potential of the energy significant waves resource in dependence on the continuous duration of the high of the sea wind waves

Потенциал на енергийния ресурс на морското вълнение в зависимост от непрекъснатата продължителност на височината на морските ветрови вълни

Dobromir Grozdev
Добромир Гроздев

Технически университет – Варна, 9010 Варна, ул. „Студентска“ 1; E-mail: d.grozdev@tu-varna.bg

Ключови думи: ветрова вълна, степен на вълнение, вълнова енергия.

Увод

Проявите на изменението на климата на Земята през последните две-три десетилетия и ограничеността на класическите източници на енергия са причина възобновяемите енергийни източници и енергийната ефективност да бъдат точка номер едно в дневния ред на редица правителства по света. Енергийната политика на Европейския съюз предвижда в енергийния баланс на общността през 2020 г. делът на „зелената“ енергия да е 20%.

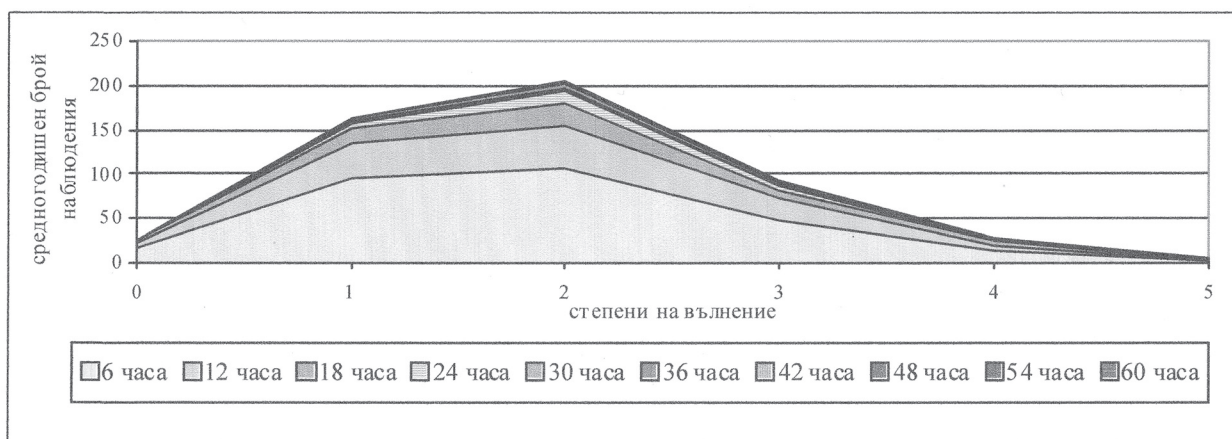
Усвояването на вятърната и слънчевата енергия по българското черноморско крайбрежие се осъществява с нарастващи темпове, но енергийният потенциал на морското вълнение по българския прибрежен район на Черно море е все още в процес на изследване.

Оценка на вълновата енергия

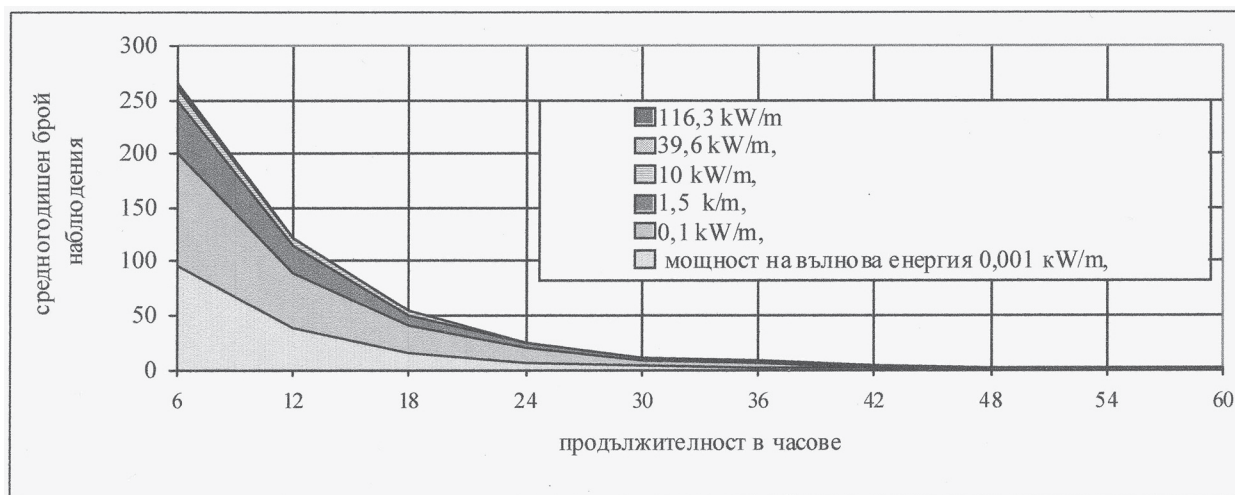
Мощността на вълновата енергия на ветровете и зиб вълни по българското черноморско прибрежие е оценена на базата на наблюденията в синоптичните станции Шабла, Калиакра, Варна, Емине, Бургас и Ахтопол. За определяне на мощността на вълновата енергия на единица ширина по фронта на вълната [kW/m] по българското черноморско прибрежие е използвана формулата

$$J = 2,08H_s^{2,5},$$

където H_s е височината на значителната вълна, наблюдавана в синоптичните станции (Кабатченко, 2006). Прецизната месечна оценка на мощността на вълновата енергия е осъществена чрез използ-



Фиг. 1. Средногодишен брой наблюдения на степени на морското вълнение с различна непрекъсната продължителност в синоптична станция Шабла



Фиг. 2. Средногодишен брой случаи на задържане на мощността на вълновата енергия в часове, определена за средната стойност на степента на морското вълнение

ване на информацията за повторемостта на H_s в 0,5 метров интервал. Измененията на месечните стойности на мощността на вълновата енергия имат вид на синусоидални криви с минимум през лятото и максимум през отделни месеци на зимното полугодие (Grozdev, 2008). Освен средномесечните стойности на височината на ветровата вълна от технологична гледна точка е важна оценката и на средногодишната продължителност на определена височина на вълната или дадена степен на вълнение. В работата са анализирани случаите на ветрово вълнение в синоптична станция Шабла. Изследван е периодът от 2000 до 2011 г. Съгласно препоръките на Световната метеорологична организация (СМО) период от 10 години е възприет за приемлив минимум при климатична оценка на морското вълнение. Използвана е информация от наблюденията на вълнението на морето в основните синоптични срокове 00, 06, 12 и 18 h по световно координирано време (UTC). Синоптичната станция Шабла е представителна за района, съгласно критериите на СМО по отношение на набираната метеорологична и океанографска информация. В рамките на продължителност до 60 h с най-голяма повторемост са случаите на вълнение от втора степен – 205 случая (фиг. 1).

За първа и трета степен на вълнение случаите са по-малко, като намалението е асиметрично. При отсъствие на вълнение средногодишният брой на случаи с продължителност до 24 h е 24, а за първа, втора, трета, четвърта и пета степен съответно 157, 192, 86, 26 и 4 случая. Причините за тези разпределения са от една страна ветровия режим и от друга, орографската особеност на района, където са водени наблюденията – ориенти-

раност на брега север–юг, равнинната форма на крайбрежния район.

На базата на получената информация е осъществена оценка на продължителността на задържане на мощността на вълновата енергия в часове, определена за средната стойност на степента на морското вълнение (фиг. 2).

Анализът на резултатите показва, че средно за година най-често получаваната енергия ще бъде с мощност от 0,001 до 1,5 kW/m. С най-голяма повторемост е продължителността от 6 h. Следват продължителности от 12 и 18 h, като стойностите им намаляват експоненциално.

Заклучение

Посочените в настоящата работа резултати могат да се използват при една бъдеща оценка на използването на вълновата енергия по българското черноморско прибрежие като възобновяем източник на енергия. От тук нататък следва вземането на решение относно целесъобразността за техническо решаване на въпроса.

Литература

- Grozdev, D. 2008. Energy Regime of the Sea Wind Wave in Bulgarian Black Sea Coastal Waves. – In: *International Conference "Global Changes and Problems Theory and Practice"*. Sofia, "St. Kliment Ohridski" University Press, 104–108 p.
- Кабатченко, И. М. 2006. *Моделирование ветрового волнения, численные расчеты для исследования климата и проектирования гидротехнических сооружений*. Автореферат. Москва, РОСГИДРОМЕТ, Государственное учреждение „Государственный океанографический институт“, 41 с.