



«А волны и стонут, и плачут...»

АНТОН КОВАЛЕВ

Каждому яхтсмену памятли те мгновения, когда после долгого штиля легкая рябь, появившаяся на поверхности воды, красноречиво свидетельствует о дуновении ветерка. А как здорово, если порыв сильный и ты начинаешь идти на хорошей скорости по еще совершенно гладкой воде! Увы, миг этот обычно краток...

В этой статье мы поговорим о ветровых волнах, то есть тех, что возникают от воздействия ветра на поверхность воды, не рассказывая о волне на мелководье, течениях и прочих многочисленных вариантах.

В силу того, что вода плотнее воздуха примерно в 800 раз, реакция ее на воздействие ветра несколько запаздыва-

ет, и рябь переходит в волны лишь спустя некоторое время, конечно, при условии, что ветер по-прежнему дует.

Скорость ветра, его направление отражаются на волновом состоянии моря, влияя на направление волны, ее высоту, период и частоту. А обо всем этом нам нужно знать, ведь плавание практически всегда происходит в условиях



В феврале 2013 г. Всемирная метеорологическая организация зафиксировала новый рекорд высоты волны: в Северной Атлантике, между Исландией и Великобританией, автоматическая метеорологическая станция зарегистрировала волну высотой 19 м. Этот рекорд имеет осторожную формулировку: «Самая большая характерная высота волны, зарегистрированная с помощью буя».



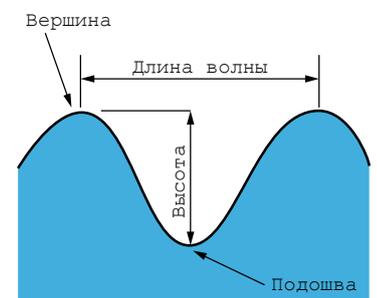
В теории высота ветровых (нормальных) волн может достигать 60 м, но таковые пока не были зафиксированы на практике.

волнующегося моря. Каждому известно понятие «злая волна». Она не обязательно должна быть высокой, но небольшое расстояние между гребнями делает ее именно такой для судна определенной длины.

Глядя на катящиеся волны, трудно принять тот научный факт, что вода при этом не движется. Обычно в пример приводится отрезок веревки, которому придали волнообразное движение. Вот: волна есть, а веревка на месте! Или предлагают полюбоваться полем со злаками при сильном ветре: по нему одна за другой зримо пробегают волны, но растения при этом остаются в земле. Так-то оно так, но колосья движутся: сначала наклоняются вперед, а потом отыгрывают назад. То же и с частицами воды: при волнении они движутся по круговой траектории — на передней части волны катятся по ходу ее дви-

жения, а после прохождения гребня возвращаются назад. Когда яхта идет с попутным ветром, по волне, это заметно отражается на колебании ее скорости: при движении с волны она явно увеличивается. Но физика права: щепочка или поплавок, брошенные на взволнованную поверхность, благодаря суммирующему колебанию будут оставаться на месте. Однако обрушивающийся гребень — это реально падающая вниз масса воды, и об этом стоит помнить!

Гребень опрокидывается из-за того, что основание волны тормозится, так как частицы воды там движутся навстречу ее движению. У ветровых волн передний, подветренный, склон более крутой, из-за чего движение частиц воды становится петлеобразным, появляется поверхностное течение, вызванное волновым переносом. За счет этого на гребне



Высоту волн в океанах измеряют морские автоматические метеорологические станции (Marine Automatic Weather Stations). В мире работает целая сеть этих дрейфующих или стоящих на якорю буйев.



волны, там, где скорость частиц воды наибольшая, появляются барашки. Они свидетельствуют о начале закручивания гребня: барашек превращается в мощный бурун, который в конечном итоге обрушивается с вершины волны.

Интересно, что при ветре одинаковой силы на поверхности моря образуется больше барашков, чем на пресноводном водоеме. Это связано с соленостью воды, в которой образовавшиеся пузырьки воздуха «живут» дольше и имеют меньший размер.

В штормовом волнении есть важные для судоводителя закономерности. Волны идут группами, между которыми наблюдаются более спокойные участки поверхности моря. В любой группе насчитывается от трех до девяти волн, а самая высокая — в середине группы (иногда в полтора раза выше соседних). Это явление послужило основой для старинного поверья о девятом вале — роковой волне.

Сколько ходят люди по морям, столько спорят о высоте волны, которая считается как расстояние между самой высокой ее точкой и нижней точкой впередиидущей волны. Рассказы моряков о гигантских волнах, встреченных во время плавания, многими слушателями не принимаются на веру: у страха глаза велики. А ведь и правда интересно, какой высоты достигают волны. Как ее измерить?

Испокон веков моряки измеряли высоту волны на глаз. В помощь им, чтобы было с чем сравнить, служили высокие мачты кораблей. Проводились и научные измерения,

Океанский метеорологический буй, измеряющий высоту волн

но все они были несовершенны. В начале XX в. измерение высоты волн начали производить с помощью специальных приборов — волнографов. Они были самых разных конструкций, использовали разные принципы работы и могли крепиться на мертвых якорях или буксироваться за судном. Эти методы также не давали большой точности измерений. Куда более верные данные появились с развитием авиации: полученные с самолетов стереоскопические фотоснимки позволили запечатлеть прекрасную картину рельефа взволнованного моря и произвести все необходимые измерения. Большую помощь в этом вопросе оказало и строительство морских буровых платформ, опоры которых стояли на морском дне. Наблюдения на морских платформах дали возможность точно фиксировать высоту волны, применяя для



этого совсем несложные устройства. Правда, стоят они на морском шельфе, в общем-то в мелководных районах моря.

Так какой же высоты волны встречаются в морях и океанах? Здесь нужно четко различать методы измерений. Визуальное определение — одно, а инструментальное — совершенно другое. Специалисты утверждают, что человеку свойственно завышать высоту волн. Вот, к примеру, визуальные оценки: зимой 1933 г. с американского танкера «Рамапо», шедшего из Манилы в Сан-Диего, была зарегистрирована волна высотой 34 м. Это произошло во время шторма, когда ветер достигал скорости 30–40 м/с; в умеренной зоне Северной Атлантики во время жестких штормов с судов неоднократно фиксировали волны высотой 30 м. В то же время, инструментально измеренная высота волн на этих акваториях равняется 24,9 и 19 м соответственно. Хотя все не так однозначно: теоретические расчеты допускают появление волн и большей высоты, чем были определены визуальным методом.

При наблюдении с малых судов моряки, как правило, точно определяют высоту до 4–5 м, а при более сильном волнении уже ошибаются. Дело в том, что наблюдатель находится на небольшой высоте. Разница визуальных оценок в этом случае отличается от инструментальных на 20–30%.

Длину волны можно достаточно точно измерить по колебаниям самого судна, если оно лежит в дрейфе, или любого неподвижного объекта на поверхности. В момент, когда он оказывается на гребне, нужно включить секундомер, а по прохождении 11-го гребня выключить его. Полученный результат, поделенный на 10, и даст длину волны. Длина штормовых волн не превышает 250 м, ско-

рость их распространения достигает 60 км/ч. Волны зыби, более длинные (800 м и более), могут катиться со скоростью свыше 100 км/ч.

Штормовые короткие и круглые волны меньше возмущают воду на глубине, нежели волны зыби. Чем длиннее волна, тем глубже ощущается ее движение. На подводных фотографиях песчаного дна даже на большой глубине виден характерный волнистый рисунок, создаваемый колебательными движениями воды. Волнение на поверхности океана ощущается до 200 м ее толщи.

Известно, что вылитая за борт маслянистая жидкость мгновенно растекается по поверхности воды, сглаживая волны. Наилучшие результаты дает животный жир, менее вязкие растительные и минеральные масла действуют слабее. Механизм такого воздействия был исследован учеными. Установлено, что тонкий слой масляной пленки поглощает значительную часть энергии орбитальных движений частиц воды, что гасит волнение. Такой же сглаживающий эффект производит сильный дождь или битый лед.

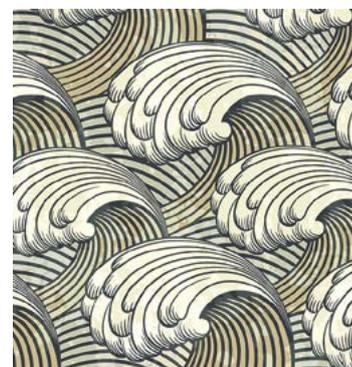
Штормовые волны по-прежнему представляют большую опасность для плавания судов, причем вне зависимости от их размеров. Даже огромные корабли, бывает, не выдерживают встречи с серьезными волнами. И в то же время, понимание самой природы ветрового волнения, практический опыт, грамотный выбор тактики штормования позволяют даже небольшим яхтам выживать в самых суровых погодных условиях, чему есть многочисленные примеры.



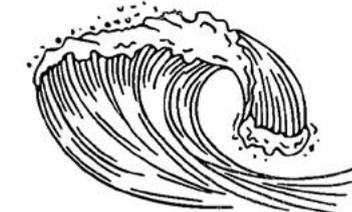
Балтика. Зимой в открытом море и у входа в Финский и Вотнический заливы могут наблюдаться волны высотой до 17 м.

Черное море. Несмотря на небольшую повторяемость штормовых ветров высота волн может достигать 15 м.

Баренцево море. Зимой в западной и центральной частях моря высота волн может превышать 19 м.



Штормовые волны высотой 5 м и длиной 100 м на каждом метре своего гребня развивают мощность свыше 3000 кВт, а энергия квадратного километра бушующего моря измеряется миллиардами киловатт в секунду.



Во время шторма над взволнованной поверхностью моря возникают инфразвуки. Академик В. Шулейкин назвал их голосом моря. Они распространяются в воздухе с большой скоростью, а из-за низкой частоты слабо поглощаются атмосферой. Поэтому «голос моря», свидетельствующий о приближающемся шторме, может быть уловлен специальными приборами на большом расстоянии.

Фотография Ray Collins