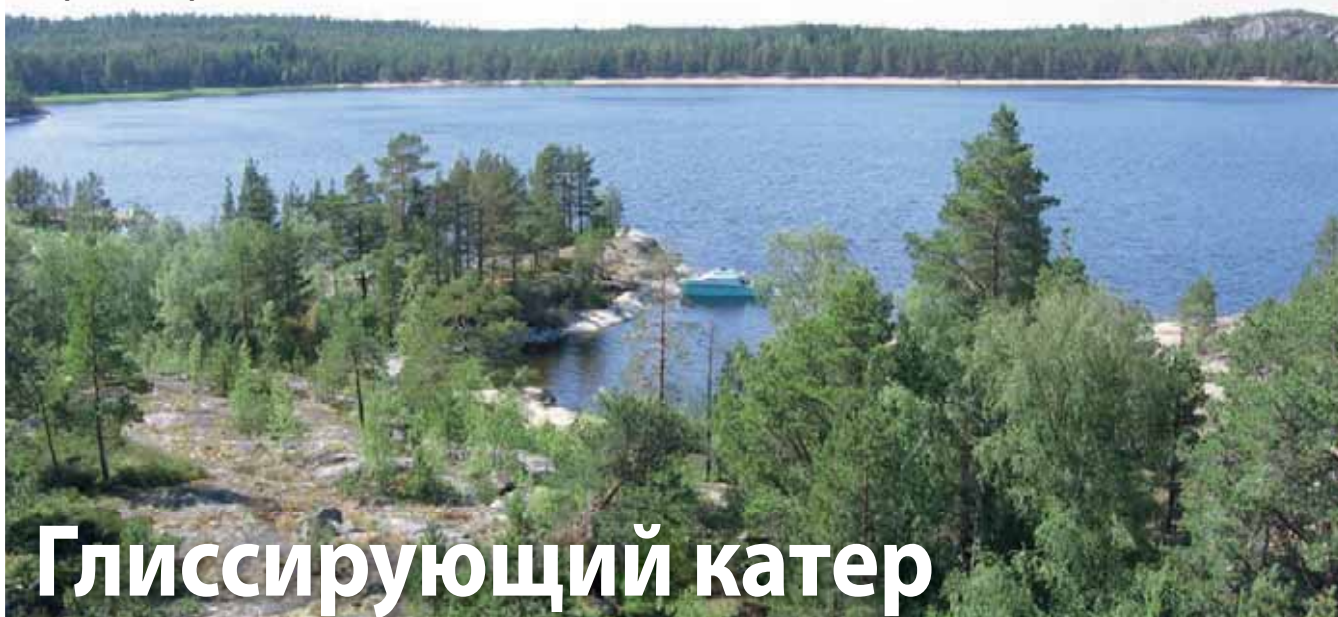


Борис и Валерий Синильщиковы



# Глиссирующий катер для дальних походов

Часть третья.

Выбор типа и мощности двигателя. Начало см. в «Кия» №219

Для туристского катера, эксплуатирующегося на Северо-Западе, в качестве движителя водомет непригоден. Он не обеспечивает управляемость катера в штормовых условиях на низких скоростях, да и его КПД на пониженных скоростях значительно ниже, чем ПМ или колонки. Длительные плавания на малых глубинах (где проявляется преимущество водомета) для Северо-Запада нехарактерны. Типичный случай плавания вне фарватера здесь – это преодоление участков с малыми глубинами, как правило непротяженных, чаще всего каменистых, которые проходят либо на малой скорости, подняв винт, либо вообще на шестах, полностью подняв винт.

## Безопасность винта

Таким образом, для нашего случая лучше всего использовать катера с откидными колонками или с четырехтактными ПМ. Глиссирующие катера с неоткидной передачей, у которых габаритная осадка в районе винта значительно больше осадки корпуса, для туристских плаваний плохо подходят по многим причинам. Вместе с тем увеличение мощности современных ПМ привело к тому, что они частично потеряли неуязвимость при соударениях с подводными препятствиями. Это связано с тем, что создать достаточно прочную конструкцию корпуса ПМ, способную выдержать значительные динамические напряжения, возникающие при ударе тяжелого ПМ, например, о камень на большой скорости, – задача очень сложная. Поэтому одна из основных заповедей туристских плаваний: сошел с фарватера – уменьши скорость. В этом случае шансов повредить ПМ, колонку или винт будет значительно меньше. Однако остается вероятность навигационной ошибки, тем более что на Северо-Западе опасные камни часто находятся в 15–20 м от кромки судового хода, а ошибаются не только судоводители-любители, но и профессионалы. Для уменьшения вероятности повреждения

подводной части ПМ (колонки) и винта в этом случае авторы рекомендуют установить на подводную часть ПМ ударник (см. рисунок). Его изготавливают при помощи сварки из листов стали толщиной 2,5 мм или из алюминия толщиной 5 мм и крепят к подводной части двумя болтами. При ударе о камень ударник сминается, за счет чего удар растягивается по времени, и нагрузки, действующие на подводную часть, значительно уменьшаются. В нижней части ударника имеются «крылышки», отходящие вбок и вниз, которые уменьшают вероятность поломки винта при соударениях.

Как бы не были надежны современные моторы, вероятность поломки остается, особенно учитывая качество бензина в провинции. Поломка единственного мотора в озере на волнении, рядом с камнями, может окончиться плачевно. Поэтому на катере должны либо использоваться двухмоторная установка, либо всегда быть наготове аварийный двигатель. Возможно три варианта моторной установки: два ПМ одинаковой мощности, основной ПМ и вспомогательный ПМ, стационарный двигатель с колонкой и аварийный ПМ.

## Мощность мотора

Мощность основного мотора (моторов) целесообразно выбирать так, чтобы при движении с наиболее вероятной нагрузкой (0,6–0,7 от полного запаса топлива и провианта) на крейсерской скорости затрачиваемая мощность составляла 75% максимальной. Для большинства двигателей такой режим соответствует минимальному удельному расходу, приемлемому ресурсу и надежности. Для катера длиной 7 м при водоизмещении 2,0 т потребная мощность при крейсерской скорости 36 км/ч составляет 75 л.с., тогда максимальная мощность двигателя должна составлять 100 л.с. (что соответствует 20 кг/л.с.).

Устанавливать двигатели мощностью более 140–150 л.с. нецелесообразно.

сообразно, так как тогда на крейсерской скорости потребная мощность составит менее 0.5–0.6 максимальной. При этом заметно ухудшается экономичность двигателей, да и более тяжелые двигатели заметно увеличивают водоизмещение катера, что дополнительно ухудшает его экономичность.

Следовательно, при двухмоторной установке с одинаковыми моторами мощность каждого ПМ составит 50–60 л.с. (см. «Кия» № 186). Плюсы такого варианта: на пониженных скоростях (до 40 км/ч) тяга двух моторов из-за большего КПД винтов больше, чем одного; двухмоторная установка обеспечивает хорошую управляемость; меньший вес каждого мотора упрощает их ремонт в походных условиях. Заметно увеличивается экономичность на малых скоростях при плавании под одним мотором. Минусы: большая стоимость, для бортовой лодки необходимо приобрести еще один ПМ.

При наличии на лодке одного основного четырехтактного ПМ мощностью 100–120 л.с. и одного маломощного ПМ, часть маршрута можно проходить в целях экономии горючего (если существуют сложности с заправкой) на малом ходу под маломощным мотором с дистанционным управлением (он должен быть четырехтактным). В этом случае его устанавливают рядом с мощным мотором. При маневрировании катера работают оба мотора, что позволяет получить хорошую управляемость. Если предполагается использовать маломощный мотор на бортовой лодке, то необходимо, чтобы дистанционное управление было быстростъемным.

## Вспомогательный мотор

При выборе мощности вспомогательного мотора главным требованием на наш взгляд, является его способность создать тягу, позволяющую двигаться на минимальной скорости и управляться в условиях штормового ветра (20–25 м/с). Для катера, имеющего небольшую высоту надводной части корпуса и относительно обтекаемую его форму, при убранном тенте аэродинамическое сопротивление при скорости ветра 25 м/с достигает примерно 65 кг. Поэтому для управляемого движения против ветра необходимо, чтобы вспомогательный мотор развивал упор не менее 100 кг, т. е. его мощность была бы 9.9–10 л.с. Максимальная скорость катера под таким двигателем – 12 км/ч. Экономичная скорость (при оптимальном положении купальной платформы – транцевых баков см. выше) составит 10 км/ч при расходе топлива 25–30 л на 100 км. Заметим, что расход топлива на этой скорости у катера при работе одного ПМ мощностью 50–60 л.с. будет примерно в 1.5 раза больше, а при работе основного ПМ мощностью 100–120 л.с. в 1.8–2.0 раза больше, так как двигатели, работающие на частичных нагрузках, имеют более низкую экономичность.

Таким образом, использование второго ПМ мощностью 10 л.с. позволяет существенно улучшить экономичность на малых скоростях плавания; кроме того, он является оптимальным и для бортовой лодки, так как выводит на глиссирование трехметровую надувную лодку с экипажем три человека («Кия» № 174).

Если основной ПМ установить в ДП, а маломощный мотор рядом, то один из транцевых баков будет значительно уже другого. По-видимому, оптимальным решением будет сместить основной ПМ от ДП (в сторону левого борта, см. «Кия» № 193), но его смещение выбрать заметно меньше (например, равным половине от смещения маломощного ПМ). Ширина транцевых баков при этом должна быть различная, но отличаться будет уже не столь значительно, как при установке основного ПМ в ДП. Практика показывает, что боковой увод при плавании под мотором, установленным не в ДП, практически незаметен.

Если длительное плавание на малых скоростях под маломощным мотором не планируется, то в качестве аварийного двигателя можно использовать более легкий двухтактный ПМ мощностью 10 л.с., что облегчит его установку на бортовую лодку. В этом случае его можно устанавливать на откидной кронштейн, закрепленный на транцевом баке. При этом необходимо учитывать, что катера с глиссирующими обводами при движении на малых скоростях неустойчивы на курсе, и управление катером при этом требует не менее совершенной рулевой системы, чем при движении под основным ПМ.

Основной мотор откидывать не надо (если предстоит длительный переход, то можно снять винт). Это улучшит устойчивость на курсе и управляемость, особенно при движении по инерции (на скорость это не повлияет). Поворот аварийного ПМ производится за счет поворота основного ПМ при помощи быстростъемной жесткой тяги. В этом случае кнопка «стоп» аварийного мотора должна обязательно быть выведена на место водителя, дистанционное управление газом желательно, а реверсом – необязательно.

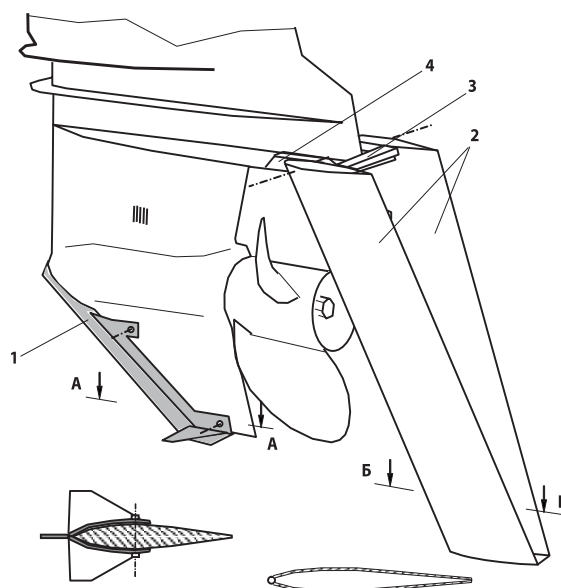
## Подвесной мотор или стационарный

В настоящее время ПМ мощностью 50–130 л.с. выпускают четыре известные фирмы. При прочих равных условиях целесообразно выбирать мотор с наименьшим числом оборотов винта и с максимальным объемом двигателя. Очень важно наличие подробной инструкции для механика.

Установка современного стационарного мотора с колонкой мощностью 120–135 л.с. (бензинового или дизельного) незначительно приведет к увеличению водоизмещения катера и также потребует использования аварийного ПМ. Аварийный ПМ, как и в предыдущем случае, может крепиться на кронштейне, установленном на транцевом баке, и поворачиваться при помощи тяги от колонки.

## Сдвоенный откидной руль

1. Ударник сварной (крепится двумя болтами). 2. Руль навесной сварной (лист  $\delta = 2$  мм). 3. Поперечина (ограничивает перемещение руля вперед). 4. Бобышки с отверстием под оси откидывания (крепятся к антикавитационной плите четырьмя болтами).



Современные высокооборотные дизели требуют высококачественного соляра (высокое цетановое число, малое содержание серы). В отличие от низкооктанового бензина, который «звенит» в двигателе при резком увеличении нагрузки, определить более жесткую работу дизеля на низкосортном соляре удастся не всегда. Однако он вызывает быстрое пригорание клапанов, залегание колец, износ топливной аппаратуры. Мы уже не говорим о топливе, используемом судами речного флота, которое часто является смесью низкокачественного соляра с тяжелыми топливами. По этим причинам устанавливать высокооборотные зарубежные дизели (особенно с системой Common Rail), работающие в основном на режиме, близком к максимальной мощности, следует с осторожностью.

Авторы скептически относятся к установке на глиссирующий туристский катер автомобильных двигателей, даже зарубежного производства. И не потому, что они плохие, а потому что созданы для других целей. Действительно, двигатель легкового автомобиля или микроавтобуса работает в режиме максимальной мощности в течение нескольких секунд (при разгоне) или нескольких минут (при движении на шоссе с максимальной мощностью или подъеме в гору), а остальное время – на мощности, составляющей 20–30% максимальной. Соответственно, надежность и ресурс двигателя отрабатываются именно для таких режимов.

На глиссирующем же катере двигатель практически все время должен работать на режиме, близком к максимальной мощности. Именно на такие режимы отрабатываются ПМ и двигатели для катеров. Поэтому надежность – свойство, очень важное для двигателя туристского катера – у автомобильных двигателей будет всегда ниже. Исключения составляют дизели от тракторов и грузовых автомобилей (их максимальная частота вращения не превышает 2400 об/мин), которые отрабатываются для длительной работы на максимальной мощности. Добавим, что их ресурс в 4–8 раз выше, чем ресурс высокооборотных дизелей (с числом оборотов 3800–4000 об/мин). Однако тракторный двигатель мощностью 120 л.с. тяжелее высокооборотного на 250 кг, имеет значительно большие габариты, и его установка приведет к существенному увеличению водоизмещения катера.

Вместе с тем авторы не против использования автомобильных двигателей на катерах. Такие двигатели можно ставить на прогулочных катерах, когда требования по надежности не столь велики. Их с успехом можно использовать на катерах, эксплуатирующихся в водоизмещающем и переходном режимах (особенности будут рассмотрены в следующей статье), когда двигатель значительное время работает на частичных нагрузках.

На тихой воде колонка или ПМ обеспечивают удовлетворительную управляемость катера, а пара ПМ – отличную. Однако при плавании на волнении, характерном для Северо-Запада, управляемость катера может оказаться недостаточной. Рассмотрим поподробнее поведение катера при плавании по волне высотой более 1.0–1.5 м. При прохождении вершины волны рулевой скидывает газ. Если этого не сделать, то катер, спускаясь с гребня волны, разгоняется до значительных скоростей, далее глубоко входит носовой частью в наветренную часть волны, резко уменьшает скорость, как правило, зарыскивает и сильно кренится. Это связано с малым восстанавливающим моментом, который могут создать носовые шпангоуты, и с возникающей при резком повороте центробежной силой. Такой режим называется брочингом, причем катер в это время практически неуправляем. У катеров с «закрученными» обводами днища брочинг наступает раньше, чем у катеров с обводами «моногедрон». Значительное число аварий с малыми катерами происходят именно вследствие брочинга.

## Правила морской практики

По этой причине правила морской практики рекомендуют: если при усилении волнения на попутном курсе катер после схода с волны катер начинает зарыскивать с потерей управляемости, необходимо убавить газ так, чтобы катер двигался медленнее бега волн. Если на катере установлен дизель, то можно подобрать положение ручки газа (т. е. задать обороты двигателю – дизели оборудованы всережимным регулятором оборотов), которое позволит двигаться, не слишком разгоняясь при скатывании с вершины волны. У бензинового двигателя при воздействии на ручку газа приоткрывается дроссельная заслонка, но число оборотов при этом не регулируется, а зависит от нагрузки. При движении по наветренному склону обороты будут падать, причем весьма существенно, падать будет и скорость катера. При движении по подветренному склону обороты будут возрастать, разгоняя катер до опасных скоростей. При управлении катером с бензиновым двигателем, скорее всего, все время придется приоткрывать дроссельную заслонку на наветренном склоне волны и прикрывать на подветренном.

Несмотря на различия в управлении двигателем, оба катера на подветренном склоне будут двигаться с минимальным упором винта, и поэтому колонка или ПМ будут работать как обычный руль, расположенный не в струе от винта. Малая площадь подводной частей ПМ или колонки не позволит эффективно управлять катером в этом случае. В несколько лучших условиях окажется катер с двумя одинаковыми ПМ (из-за увеличенной площади подводных частей), в худших – катер с водометом, у которого нет даже таких рулей. Для того чтобы улучшить управляемость, необходимо либо установить дополнительный руль по типу швертботного, связанный тягой с ПМ, и опускать его при плавании в штормовых условиях, либо увеличивать площадь подводной части ПМ или колонки. На рисунке показан дополнительный сдвоенный откидной руль, который крепится четырьмя болтами к антикавитационной плите ПМ или колонки. Каждый руль сваривается из двух листов нержавеющей стали толщиной 2 мм. При движении руль находится в переднем положении, так как момент, действующий на руль от сопротивления воды, оказывается меньше момента от сил веса. Использовать такой руль на скоростях, превышающих 25 км/ч, нецелесообразно (да и нет необходимости), так как при резком повороте мотора на руль будет действовать значительная поперечная сила (500 кг), опасная как для прочности самого руля, так и прочности ПМ или колонки.

Таким образом, имеется три варианта использования ПМ для бортовой лодки. По одному варианту на лодке используется аварийный мотор, но при движении катера он устанавливается на транце катера, но применяется в аварийных случаях. По второму варианту на лодке также стоит аварийный мотор, но используется он только при отказах основного мотора. При третьем варианте лодочный ПМ в аварийных условиях не используется. В двух последних случаях необходимо выбрать место, где будет ПМ находиться при переходах. Учитывая, что ПМ на лодку удобно устанавливать с транцевых баков, его лучше всего закрепить на специальном кронштейне за транцем параллельно ему, чтобы можно было быстро установить на транце лодки (см. часть 1, рис.1, 16). Подъем лодки на борт (без ПМ) также производится с транцевых баков. Приспособление для подъема будет рассмотрено в одном из следующих номеров.

*Продолжение следует*