

# Электричество про запас

## Два аккумулятора на лодке

Артем Лисочкин

Многим любителям «путешествий выходного дня» наверняка хорошо знакома такая картина: наутро после вечерних посиделок у живописного берега вдали от базы стартер откликается на поворот ключа лишь беспомощным клацаньем тягового реле, не в силах повернуть мотор. Если учесть, что накануне береговой лагерь был иллюминирован лодочным прожектором, а встроенная магнитола несколько часов кряду услаждала слух последними шлягерами, ничего удивительного — как говорится в известном анекдоте про одесский пароход, «весь пар ушел в свисток».

Избыток мощных потребителей электроэнергии способен истощить аккумулятор и на ходу, когда на него, казалось бы, исправно поступает зарядный ток — чаще всего такое случается на лодках с подвесным мотором, мощность генератора или магдино которого не запредельна. В свое время наступила на подобные грабли и команда «Кия» на гонках «24 часа Санкт-Петербурга» — предусмотренные правилами носовые фары и яркие кормовые

«габариты» за ночь полностью разрядили батарею, и потраченное на ее замену время едва не стоило нам победы. Лодка — не автомобиль, и «с толкача» ее не заведешь. «Прикурить» у какого-нибудь доброхота, особенно в глухом уголке, тоже удастся далеко не всегда. В общем, чтобы избежать подобных проблем, выход один — установить на лодку второй аккумулятор. При всей кажущейся простоте этой меры здесь хватает своих тонкостей.



Четырехпозиционный переключатель — самый простой и дешевый вариант при установке на лодку второго аккумулятора. Эта модель рассчитана на силу тока до 360 А, т.е. требованиям к starterной проводке отвечает с запасом.

Электрооборудование лодок с каждым годом становится все сложнее, а потребляемая энергия только увеличивается. Это и «свет» (от относительно маломощных ходовых огней и фонариков каютной подсветки до прожорливых прожекторов и фар-искателей), и «навигация» (эхолоты, GPS-приемники и чарт-плоттеры, особенно с большими экранами), и «музыка» (магнитолы, CD и DVD-проигрыватели, телевизоры). Немалую лепту в потребление электро-

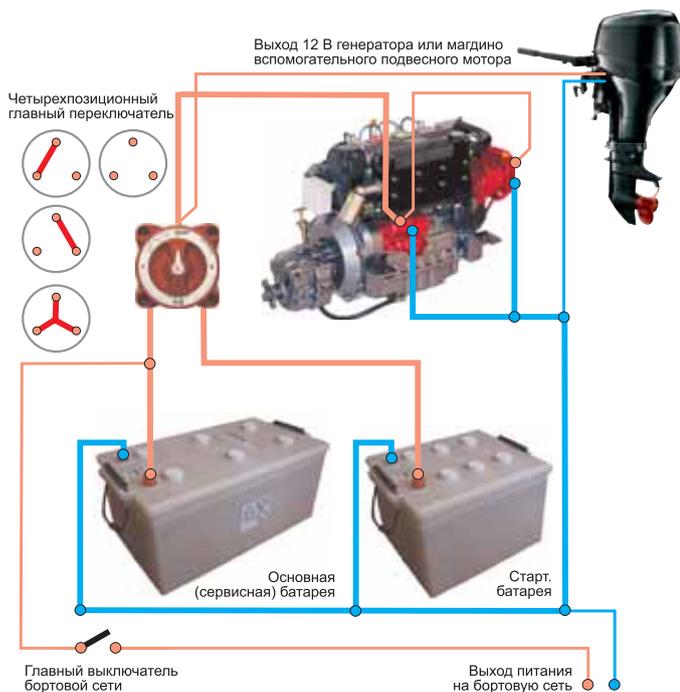


Рис. 1. Схема с четырехпозиционным переключателем может применяться как для одного двигателя, так и при двухмоторной установке. Здесь и на рис. 2–4 служебные цепи включения стартера, питания обмотки возбуждения генератора, зажигания и т.д. для наглядности не показаны; толстыми линиями выделены «силовые» провода сечением не менее 25 мм<sup>2</sup>.

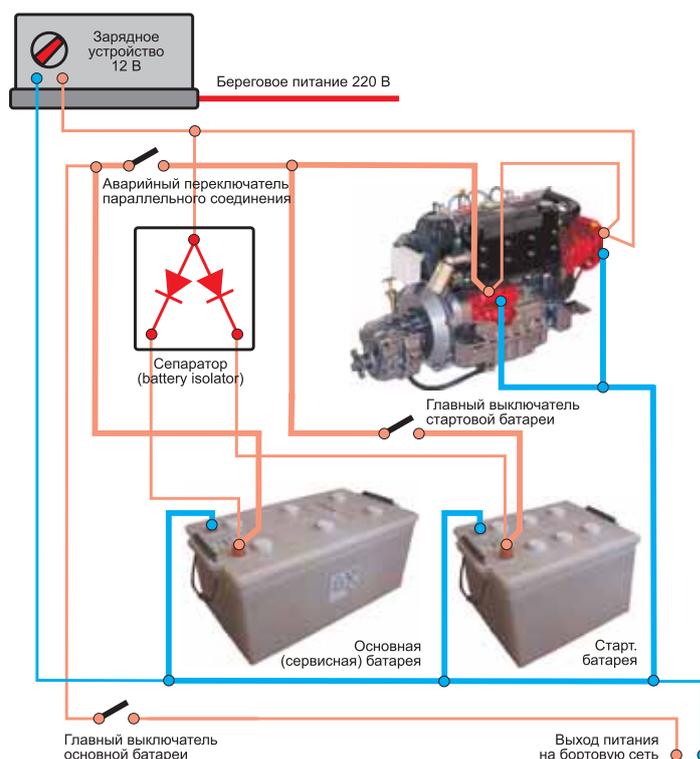


Рис. 2. Использование разделителя (сепаратора) практически исключает вероятность по забывчивости разрядить оба аккумулятора

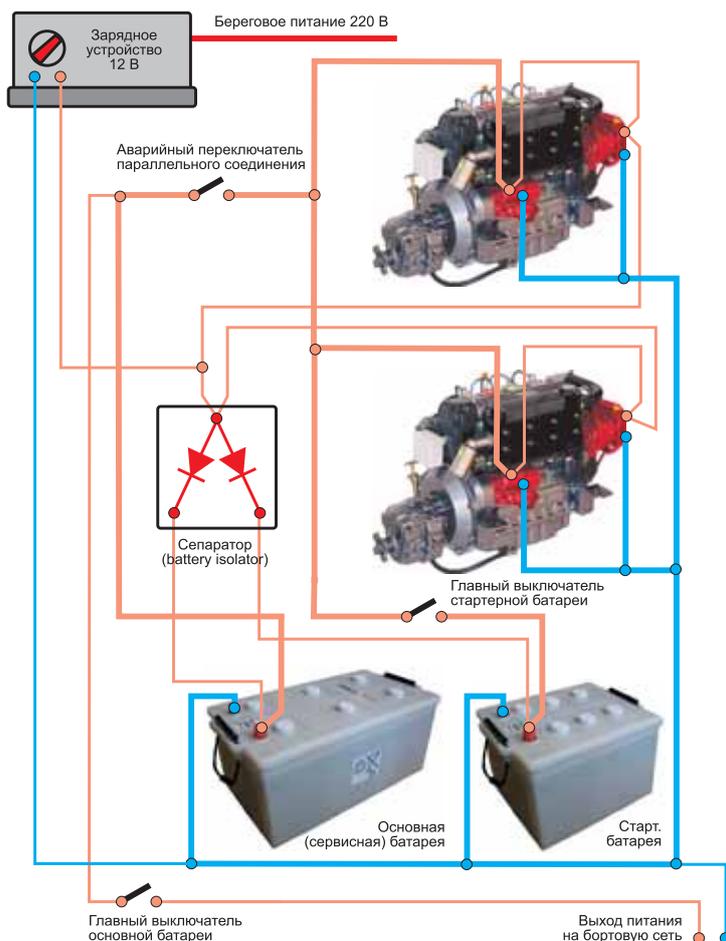


Рис. 3. Двухмоторная схема при использовании двух аккумуляторов мало отличается от одномоторной — цепи стартеров и генераторов запараллелены

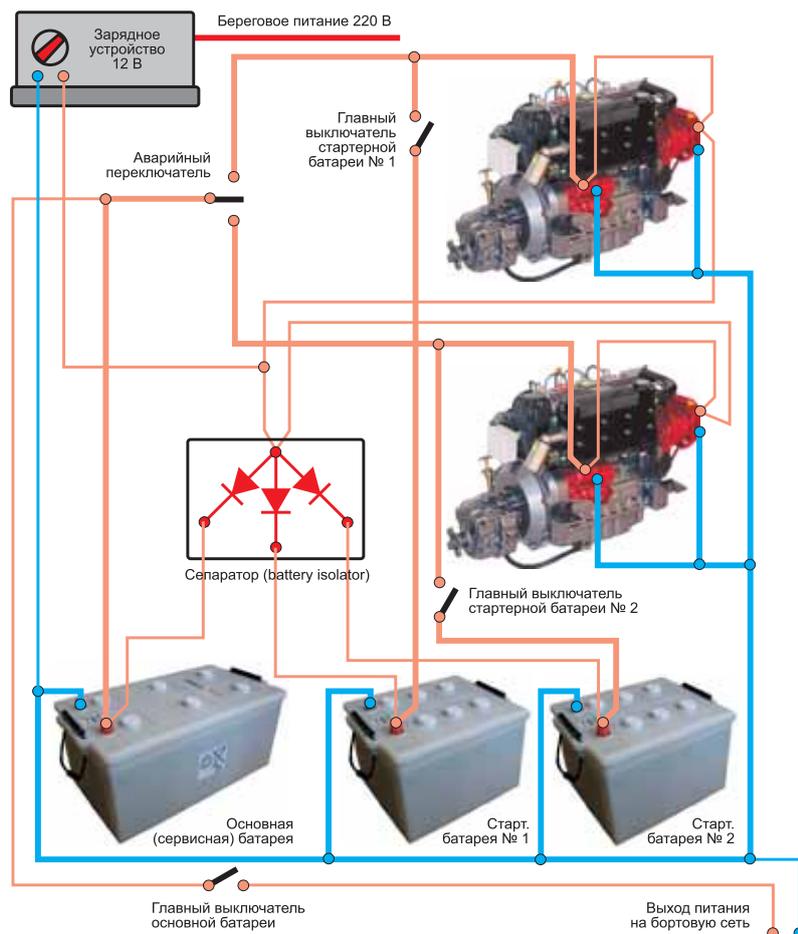


Рис. 4. Наиболее надежный вариант при двухмоторной установке предусматривает наличие двух стартерных аккумуляторов — каждый для своего мотора. Необходимо использование разделителя с тремя выходами и, соответственно, тремя диодами или транзисторами.

энергии вносят радары и автопилоты, которые в последнее время устанавливают даже на весьма компактные суда. Чем крупнее лодка, тем больше электроэнергии потребляет все это хозяйство.

Кстати, подсчитать, на какое время хватит заряда имеющегося аккумулятора при работе тех или иных потребителей, проще простого — необходимо разделить емкость батареи в ампер-часах на потребляемый ток в амперах. Что касается всевозможных приборов, то последний показатель — а, вернее, его «пиковое» значение — обычно указывается в соответствующей инструкции. Например, та же магнитола или DVD-проигрыватель на максимальной громкости потребляют от 3 до 10 А. Если же известна только мощность в ваттах (скажем, в случае с лампами накаливания), то для вычисления потребляемого тока этот показатель необходимо разделить на напряжение бортовой сети в вольтах — в нашем случае, на 12. Так, двухнитевой прожектор мощностью 200 Вт потребляет 16.6 А и способен полностью разрядить батарею емкостью 55 А·ч всего лишь за три с небольшим часа.

В общем, при большом числе мощных потребителей от разряда не застрахован аккумулятор даже очень большой емкости. Поэтому-то на лодки и принято устанавливать как минимум две батареи — основную, которая питает бортовую сеть с «сервисными» осветительными и прочими приборами, и относительно небольшую стартерную, ответственную прежде всего за запуск мотора.

Понятно, что просто соединять «основную» и «стартерную» аккумуляторы параллельно нет смысла — отдавать ток они должны отдельно, хотя заряд при этом должен поступать при работе мотора на оба. При разряде одной батареи она не должна становиться потребителем (а иными словами, причиной разряда) для другой. Кроме того, должна быть предусмотрена возможность использовать в качестве стартерной основную батарею и наоборот, а также при необходимости запараллелить оба источника тока. При двухмоторной установке от имеющейся пары аккумуляторов по указанному принципу должны питаться стартеры обоих двигателей, а заряд на нее должен поступать и от двух

генераторов одновременно, и от одного из них, если один из моторов выключен.

Последнее как раз не особая проблема, поскольку основные цепи и стартеров, и генераторов попросту соединяются параллельно, так что количество двигателей по большому счету роли не играет — силовую установку в данном случае можно рассматривать в виде единого комплекса с несколькими стартерами и генераторами. Но как добиться того, чтобы на «выходе» батареи были разделены (т.е. отдавали ток разным потребителям), а на «входе» существовали вместе — получали заряд на равных условиях?

Желательно, чтобы это требование соблюдалось автоматически, причем как во время стоянки с остановленным двигателем, так и на ходу, но для начала рассмотрим наиболее простой и дешевый способ разделять и объединять аккумуляторы вручную — при помощи селекторного переключателя (рис. 1).

Наиболее распространены четырехпозиционные переключатели, позволяющие задействовать каждый из



Такой 12-вольтовый прожектор с двухнитевой лампой суммарной мощностью 200 Вт способен полностью разрядить батарею емкостью 55 А·ч всего за три с небольшим часа

аккумуляторов по отдельности, оба вместе или полностью обесточить сеть. Дизайн селекторов может немного различаться, но принцип один — при повороте рукоятки три терминала соединяются (или полностью разъединяются) по указанной на рис. 1 схеме. Клеммы и внутренние контакты рассчитаны на подсоединение толстых проводов и ток до 250–300 А, необходимый для работы стартера. Как правило, на корпусе переключателя имеется надпись «Ignition protected», означающая не некую мифическую «защиту системы зажигания», как считают некоторые, а отсутствие при переключении искрения, опасного на лодках с бензиновыми двигателями. На самом-то деле контакты, конечно, искрят — но внутри герметичного корпуса, в который не могут просочиться бензиновые пары.

Схема проста, но не лишена недостатков. Основной из них в том, что при подключении к генератору одновременно с получением зарядного тока каждая из батарей подключается и к потребителям бортовой сети, полностью отсоединить которую можно лишь при помощи отдельного выключателя. На ходу, когда работает генератор, это не так страшно, но вот на стоянке...

Алгоритм использования здесь следующий: когда работает мотор, селектор нужно держать в положении «All» (подсоединены оба аккумулятора), а на стоянке с выключенным двигателем сразу же переводить бортовую сеть на питание только от основного аккумулятора, отключая стартерный. Плюс «четырёхпозиционника» в том, что при необходимости стартерная батарея может быть задействована и для питания

бортовой сети на стоянке, если основная разряжена, но, учитывая ее относительно небольшую емкость, следует помнить, что вариант это исключительно аварийный.

Трёхпозиционный селектор, встречающийся реже, более внятно напоминает пользователю, что стартерную батарею на стоянке трогать не следует — он позволяет включить либо только основную батарею («стоянка»), либо обе вместе («ход»).

Имейте в виду, что при всей простоте и «защита от дурака» у такой системы минимальна. Ручное управление есть ручное управление — скажем, если по забывчивости оставить селектор на стоянке в положении «All», есть риск



Трёхпозиционный переключатель позволяет подключить к сети либо только основной аккумулятор, либо оба одновременно

посадить и свеженькую стартерную батарею, которая будет разряжаться через «скисшую» основную.

По указанным причинам вместо селектора лучше использовать схемы, требующие минимального вмешательства со стороны. Наиболее продвинутые из них, с программируемыми электронными модулями вроде «Battery watch»,

следят за напряжением каждой из батарей и при падении его ниже определенной величины (которую можно ввести вручную) отключают соответствующий аккумулятор от потребителей, позволяя ему только принимать зарядный ток. Однако такие системы достаточно дорогостоящи — наиболее доступны «автоматические» системы на основе диодных или транзисторных разделителей, или сепараторов (согласно англоязычной терминологии такое устройство именуется «Battery isolator»). Варианты схем с их использованием показаны на рис. 2–4.

Выпускаются разделители целым рядом фирм — наиболее распространена продукция компаний «Master Volt» и «Victron Energy», а также выпускаемая под торговой маркой «Vetus»; подобрать модель, характеристики которой соответствуют параметрам судовой электросети и применяемых аккумуляторов, можно при помощи специальных таблиц.

Устройство и принцип действия «сепаратора», не позволяющего одной батарее разряжаться через другую, несложны — по сути это всего лишь пара или тройка мощных диодов или полевых транзисторов с общим входом, пропускающих ток только в одну сторону. Недостаток диодных разделителей — в заметном падении напряжения на выходе (от 0.7 В до 0.3 В у моделей последнего поколения); производители транзисторных устройств такого рода уверяют, что потери составляют не более 0.1 В, хотя могучие теплоотводные радиаторы и здесь говорят сами за себя.

Работа системы практически не требует вмешательства судоводителя — при работе двигателя или двигателей (всех вместе или каждого по отдельности) зарядный ток исправно поступает на все



Благодаря удобству и «противоугонной» функции (не рассчитанной, впрочем, на воров-профессионалов) большое распространение получили одинарные «силовые» выключатели с вынимающимся ключом. Удобно их использовать и при монтаже схем, показанных на рис. 2–4. Единственно, терять ключи не рекомендуется.



На относительно небольшой лодке можно использовать в качестве основного аккумулятора той же емкости, что и стартерный, хотя, как правило, для этих целей применяется либо одна большая батарея (100 Ач и выше), либо сразу две, соединенные параллельно

аккумуляторы. И на ходу, и на стоянке бортовую сеть питает только основная батарея, а выключатели аккумуляторных цепей несут исключительно страховочную функцию. Впрочем, при необходимости основную батарею можно вручную запараллелить с одной из стартерных — для этого предусмотрен специальный аварийный переключатель.

И к ручной, и к «автоматической» схемам достаточно легко подключить внешнее зарядное устройство, питающееся от береговой 220-вольтовой сети. Есть опыт использования в качестве аварийного «зарядника» и вспомогательного подвесного мотора с ручным запуском (особенно актуально это может быть при использовании варианта с селектором, не прощающего забывчивость) — правда, процесс займет достаточно продолжительное время. Для подключения проводов подвесника лучше предусмотреть на лодке отдельный разъем и заранее заготовить соответствующий съемный кабель.

Напоследок — случай из собственной практики. Дело было в одной из марин финской столицы, куда мы прибыли для проведения редакционных испытаний. При попытке завести предоставленную на тест спортивную лодку с парой мощных стационарных обнаружилось, что оба аккумулятора «умерли».

Ситуация усугублялась тем, что капот моторного отсека открывался только электроприводом, так что подобраться к двигателям и батареям, казалось бы, не было никакой возможности. К счастью, помимо «береговой» розетки на 220 В лодка была оборудована и наружным 12-вольтовым входом для подключения внешнего аккумулятора — позаимствовав в ремзоне переносной «джампер», мы быстро оживили оба мотора, даже не открывая машинное отделение.

Автор благодарит Эдуарда Чегодаева (компания «Порт-Артур») за профессиональную помощь в подготовке материала

## КАТЕРА **КС'** ПО-НОВОМУ ДИНАМИЧНЫЕ, ПО-ПРЕЖНЕМУ НАДЕЖНЫЕ



КС-700 Экспресс



КС-700 Мираж



КС-600 Джет



КС-140



КС-701



КС-110



КС-701

156002, г. Кострома, ул. Комсомольская, 4  
т/ф: (4942) 31-68-81, 31-53-80

Контактные телефоны наших региональных дилеров

Вы можете найти на нашем сайте: [www.boat-ksmz.ru](http://www.boat-ksmz.ru)

e-mail: [ksmz@boat-ksmz.ru](mailto:ksmz@boat-ksmz.ru) | [tdpartner@kmtn.ru](mailto:tdpartner@kmtn.ru)