

# Это страшное слово

## «ПОЖАР»

### Часть 1: Топливо и газ



**Артем Лисочкин**

*Любой опытный моряк сразу согласится, что страшнее пожара на борту ничего быть не может. Даже такие серьезные происшествия, как пробоина или оверкиль, грозящие неминуемым затоплением судна, все же оставляют экипажу достаточно высокие шансы на спасение. Огонь сводит подобные шансы к минимуму.*

Люди гибнут при пожарах даже на суше – где, казалось бы, всегда можно просто выбежать на улицу подальше от очага возгорания, (увы, нередко такая возможность оказывается чисто теоретической). На воде деваться вам некуда. Поиск спасения за бортом нередко сравним с отчаянной попыткой покинуть горящее здание, выпрыгнув из него с высоты десятого этажа. Чем меньше судно, тем быстрее огонь делает свое черное дело: доступ к спасательным средствам перекрыт; члены экипажа, которые почти сразу заработали серьезные ожоги или захватили ядовитого дыма, не в состоянии передвигаться и адекватно ориентироваться в происходящем. Не исключено, что и единственный путь к спасению – вода за бортом – тоже уже охвачен огнем в результате разлива топлива. В общем,

те, кому довелось оказаться в подобной ситуации и выжить, не забудут случившееся до самой гробовой доски.

В профессиональных судовых уставах борьбе с огнем уделяется самое серьезное внимание; и на торговых, и на военных судах регулярно проводятся соответствующие тренировки и устраиваются неожиданные учебные тревоги. Что же касается владельцев маломерных судов, то большинство из них, к сожалению, относится к противопожарным мерам с удивительной беспечностью, хотя именно на маленькой лодке огонь способен привести к наиболее трагическим последствиям.

#### **Что горит?**

Увы, но применительно к теме нашего повествования горит практически все, даже металл. Одному из сотрудников



редакции доводилось лично видеть дюралюминиевый «Прогресс», сгоревший с быстротой бенгальского огня – уцелел лишь киль с остатками днища (к счастью, случилось это во время стоянки у отмелого берега). Однако не стоит воспринимать сказанное чересчур уж буквально.

Как известно, чтобы разжечь огонь, необходимо одновременное наличие трех факторов: горючего материала, высокой температуры и кислорода. С последним все ясно – он имеется в воздухе. Температура же должна быть достаточной для воспламенения того или иного материала, поэтому в ряде случаев требуется промежуточный процесс с участием «растопки», которая легко воспламеняется и дает при этом гораздо более высокую температуру, чем та, которая потребовалась для ее поджига.

Даже деревянную лодку (не говоря уже о металлической или пластиковой) при всем желании не поджечь зажигалкой или спичками. Пожаростойкость конструкционных и отделочных материалов, применяющихся при постройке маломерных судов, при «обычных» условиях вполне достаточна и, в общем-то, даже допускает некоторые вольности при обращении с открытым огнем. Например, упавшая на подушку сиденья непотушенная сигарета вряд ли приведет к катастрофическим последствиям – если начнет тлеть обивка или поролоновый наполнитель, то вы, скорее всего, сразу это обнаружите (ведь все на виду!) и быстро справитесь с подобным «очагом».

То, что малые размеры прогулочного катера или мотолодки облегчают контроль за происходящим на борту – это, несомненно, плюс, но минусов с точки зрения пожарной безопасности куда больше. Главная особенность пожара на небольшой лодке заключается в том, что возгорание ее конструктивных элементов и деталей интерьера – это, как правило, дело вторичное, в некотором роде финал. Ведь легко воспламеняющаяся и способная быстро распространиться по самым потаенным уголкам «растопка» в весьма внушительном количестве находится в непосредственной близости от экипажа (нередко прямо в кокпите) и уже сама по себе таит непосредственную угрозу человеческим жизням.

Как вы уже догадались, речь идет прежде всего о топливе.

### Большие и маленькие

Стоит заметить, что подходить к прогулочным катерам и мотолодкам с теми же мерками, что и к большим коммерческим судам, по большому счету бессмысленно. Если дело дошло до того, что на маломерном судне горят корпус и надстройка, то ситуации это уже не ухудшит – как ни цинично это звучит. Потерять судно, конечно, обидно, но в первую очередь нас волнуют человеческие жизни. К тому моменту экипаж уже давно должен оставить судно (если, конечно, это удалось вовремя сделать). Точно так же вряд ли доставит неприятности уцелевшим и токсичный дым, выделяющийся при горении некоторых синтетических отделочных материалов – во-первых, на маленьких лодках они наличествуют в «аптекарских дозах», а во-вторых, продукты их горения могут стать причиной тяжелых отравлений и даже смерти прежде всего в закрытых помещениях (подобное может представлять угрозу разве что на

крупных яхтах с несколькими каютами, хотя подавляющее большинство таких судов строится под контролем различных надзорных органов, которые запрещают использование материалов, образующих при горении ядовитые соединения).

Итак, пожар на прогулочной лодке, в отличие от крупного судна, характеризуется следующими особенностями:

- главную угрозу человеческой жизни представляет собой возгорание не самого судна, а легко воспламеняющегося жидкого или газообразного «запала» – топлива или бытового газа;

- огонь распространяется очень быстро, а нередко и взрывообразно, оставляя на принятие адекватных мер считанные секунды;

- огонь охватывает значительную часть обитаемого пространства, площадь которого и без того невелика.

Понятно, что при подобных условиях старинный принцип «лучше предотвратить пожар, чем потом с ним бороться», как нельзя более актуален. Поэтому первым делом рассмотрим ряд несложных правил, позволяющих предупредить несчастье.

### Джинн в бутылке

Легко воспламеняющиеся жидкости и газы, заточенные в различные емкости, могут нести в себе угрозу только в том случае, если, подобно сказочному джинну, сумеют вырваться на свободу. И для того, чтобы вызвать «цепную реакцию», которая приведет к полномасштабному пожару, бывает достаточно самых мизерных утечек.

Дело в том, что коварство бензина или бытового газа – наиболее частых виновников пожара на прогулочных лодках – заключается еще и в высокой летучести, благодаря чему их пары легко смешиваются с воздухом. При этом температура воспламенения значительно уменьшается, а при достижении определенной концентрации паров происходит уже не горение, а взрыв, сопровождающийся ударной волной. Чистый бензин, например, загорается при 300–400°C, а его пары – всего лишь при 180–190°C; наиболее сильный взрыв происходит в том случае, когда в одном кубометре воздуха «растворено» примерно 70 г бензина (такая же пропорция, кстати, обеспечивается и в цилиндрах двигателя внутреннего сгорания).

Чем выше температура окружающего воздуха, тем быстрее идет процесс испарения и образования газовой смеси, так что в жаркую погоду буквально полстакана бензина, выливше-

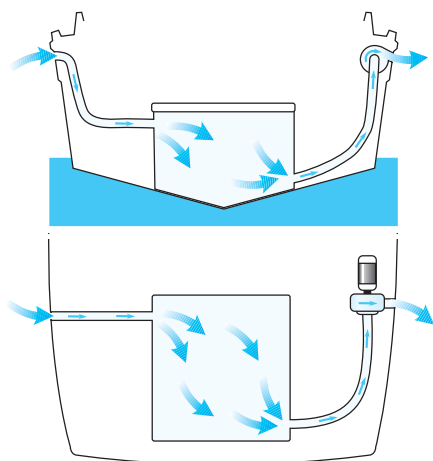


Рис. 1. Моторный отсек судна со стационарным мотором должен быть оборудован системой принудительной вентиляции, предотвращающей накопление топливных паров. Особенно это актуально для бензиновых двигателей, тем более карбюраторных. Приемный и выпускные патрубки следует располагать «диагонально» – что по высоте отсека, что по его длине – дабы исключить образование «мертвых зон». Система должна предусматривать включение вентилятора до запуска двигателя (для полного проветривания обычно требуется не менее 2 мин.), поэтому оно осуществляется либо отдельным тумблером, либо «служебными» контактами замка зажигания (первое положение ключа, при котором питание на систему зажигания и стартер не подается).

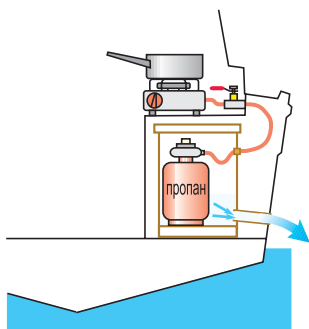


Рис. 2. Бытовой газ (за исключением метана) – тяжелее воздуха и поэтому скапливается внизу. Баллон необходимо размещать выше ватерлинии в закрытом рундуке, снабженном патрубком для «слива» газа за борт. Перекрывающий кран в системе обязателен даже при наличии у плиты защитного устройства «газ-контроль».

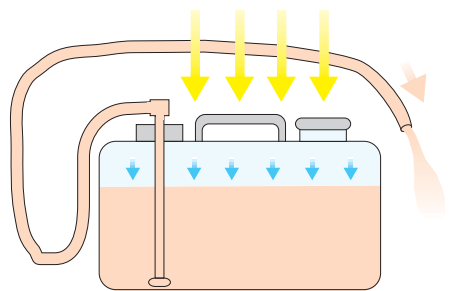


Рис. 3. Переносной топливный бак с перекрытым клапаном воздушного дренажа, нагревшись на солнце, может потечь через штатный бензопровод – высокое давление начнет подавать горючее в бензоприемник, расположенный у дна бака. Следите за состоянием штатного самозапирающегося штуцера, при помощи которого шланг подсоединяется к мотору, и ни в коем случае его не снимайте.

гося в тесное моторное отделение небольшого катера, быстро превращает его в потенциальную бомбу.

(В этом смысле дизельное топливо гораздо безопаснее, поскольку испаряется довольно неохотно и требует значительных температур для воспламенения, особенно на холоде).

Есть еще один неприятный момент: и бензиновые пары, и наиболее часто применяющийся в портативных и камбузных плитах пропан или его смесь с бутаном в газообразном состоянии – тяжелее воздуха, поэтому они способны накапливаться в отсеках лодки подобно воде, налитой в тазик (хотя продолжают при этом исправно смешиваться с воздухом). Такая «гремучая смесь» может долго ждать своего часа, а для воспламенения достаточно самой малости. Огонька спички или зажигалки (примерно 900°C) или тлеющего на кончике сигареты табака (600–700°C) хватит с избытком, не говоря уже об электрической искре, которая может проскочить между неисправными контактами – несмотря на ее микроскопические размеры, создаваемая в месте разряда температура достигает ни много ни мало 1500–2500°C!

Дальше ситуация развивается по «принципу домино»: ударная сила взрыва повреждает бак или срывает шланги, а вспышка пламени поджигает вырвавшиеся на свободу основные запасы топлива. В мгновение ока лодка превращается в гигантский костер.

Чтобы предотвратить накопление «тяжелых» бензиновых паров, моторный отсек катера со стационарным бензиновым двигателем должен быть оборудован системой принудительной вентиляции – как правило, она включается одновременно с поворотом ключа зажигания или «главного выключателя» (рис. 1); на небольших лодках нередко допускается наличие одних только вентиляционных дефлекторов, способных обеспечить интенсивный воздухообмен в основном на ходу. Да и вообще любые закрывающиеся объемы на лодке, в которых устанавливаются или просто хранятся емкости с легковоспламеняющимися летучими веществами, должны хорошо вентилироваться.

Пропановые баллоны следует размещать только в специальных рундуках, снабженных снизу отводными шлангами для «слива» газа за борт (рис. 2); наличие крана, перекрывающего доступ газа к горелке – обязательное условие даже в том случае, если плита имеет защитную систему

«газ-контроль». Кстати, в ряде горелок вместо пропана или бутана используется метан, который легче воздуха, но здесь можно столкнуться с обратной проблемой: вместо того, чтобы скапливаться у пола, газ будет подниматься к потолку, что особенно опасно на парусной яхте, где все жилые помещения, в том числе и камбуз, размещены под палубой.

## Где протечка?

На больших прогулочных судах нередко ставят специальную сигнализацию, способную засечь наличие в воздухе опасных примесей, но все же самый надежный газоанализатор – ваш собственный нос. Специалисты утверждают, что человеческое обоняние способно обнаружить пары бензина при их концентрации в воздухе всего лишь 30 мг/м<sup>3</sup> (т.е. почти в тысячу раз меньше, чем их так называемый «нижний концентрационный предел взрываемости» – 30 г/м<sup>3</sup>). Пропан, бутан и метан сами по себе запаха не имеют, но для использования в бытовых целях в них добавляют специальный одорант, обычно пахнущий луком. Короче говоря, появление любого подозрительного запаха на борту – весомый повод подвергнуть пожароопасные системы незамедлительной инспекции.

Обнаружить место утечки бензина, как правило, не так сложно – по каплям, потекам и блестящим мокрым следам, которые лучше всего заметны на резиновых шлангах (при опасной перманентной течи бензин не успевает полностью испаряться даже в жаркую погоду и при горячем двигателе). Если откровенных признаков не обнаружено, есть смысл грешить на сам бак или баки (увы, пробоина или трещина – удел не одних только переносных пластмассовых емкостей, но и сварных стационарных танков).

Основная опасность в том, что топливо при этом незаметно попадает в труднодоступные объемы корпуса, поэтому обязательно загляните в трюмное или подсланевое пространство – если там есть хотя бы немного воды, бензин можно будет обнаружить по характерным радужным разводам. Желательно, чтобы к стационарному баку имелся хороший доступ для осмотра и обслуживания (возможность подобраться к верхней его части с отводящими и дренажными патрубками должна быть предусмотрена в обязательном порядке!), а также он должен быть съемным, хотя бы в условиях мастерской – когда топливная емкость намертво приварена к набору

или отформована заодно со стеклопластиковым корпусом, это полнейший нонсенс.

Бытовой газ невидим, но локализовать его утечку проще. Иногда это можно сделать на слух – по шипению или свисту, хотя наилучшим способом является промазывание подозрительных мест мыльным раствором (утечку сразу выдадут пузыри) или, на худой конец, просто слюной. Не вздумайте только применять для этих целей зажигалку или спички!

Потеря герметичности в месте подсоединения к баллону редуктора-регулятора нередко определяется просто на ощупь – превращаясь из сжиженного состояния в газообразное, пропан и бутан резко охлаждаются, отчего в этом месте иногда даже нарастает «шуба» из инея.

### Почему течет?

Причин, по которым легко воспламеняющиеся летучие жидкости (в том числе и в небольших количествах) могут оказаться на свободе без вашего ведома, несколько. Вот основные из них:

- механические повреждения тары (с газовыми баллонами такого практически не случается, а вот трещина в пластмассовом или металлическом топливном баке – далеко не редкость);

- неисправные крышки и пробки канистр и использование в качестве резервных емкостей банок, канистр и бутылей, не предназначенных для хранения и транспортировки топлива и горючих жидкостей;

- повреждения топливных трубопроводов, особенно резиновых шлангов;
- негерметичность соединений топливных трубопроводов (в частности, из-за ослабших хомутов, недотянутых резьбовых или байонетных фитингов, а также потерявших свои свойства резиновых прокладок);

- неисправности топливной аппаратуры двигателей (например, «перелив» карбюратора);

- особенности работы системы воздушного дренажа при сильных перепадах температуры.

Топливные баки, как правило, достаточно надежны. Пластиковые, которые идут в комплекте с подавляющим большинством современных подвесных моторов, имеют соответствующие сертификаты, а стационарно встраиваемые полагаются подвергать проверке на прочность под избыточным давлением на верфи-изготовителе. Однако трещины в баках – не такая уж редкость.

Повреждения могут быть и чисто механическими – например, если тот

же переносной полиэтиленовый бак во время скачки по волнам постоянно подпрыгивает на каком-нибудь выступающем элементе набора корпуса или остром ребре жесткости. Здесь можно посоветовать только обеспечить его нормальную амортизацию (по крайней мере, укладывать его на ровный участок пайола) и ни в коем случае не использовать для хранения бензина первые попавшиеся пластиковые емкости (касается это не только топлива, но и любой другой горючей жидкости вроде растворителя) – прочность их может оказаться недостаточной, а также есть риск накопления статического электричества, способного вызвать искру.

Еще одна причина, из-за которой может треснуть по шву даже несокрушимый на вид сварной алюминиевый или стальной бак, это избыточное давление – внутреннее или наружное, что напрямую связано с последним пунктом нашего перечня.

Как известно, и сам бензин, и его пары обладают значительным коэффициентом теплового расширения, отчего при перепадах температуры давление внутри топливной емкости может меняться в весьма широких пределах. Кроме того, по мере расходования горючего освобождающийся объем бака должен замещаться воздухом, иначе топливный насос будет не в силах преодолеть образующийся вакуум. С этой целью в баках предусмотрено сообщение с атмосферой – у переносного воздушный вентиль встроено непосредственно в пробку, а стационарный обычно снабжен в самом верху штуцером, к которому подсоединяется выходящий наружу резиновый или пластиковый шланг (впрочем, в ряде случаев воздушный дренаж осуществляется и через крышку заливной горловины).

Если дренажный канал по каким-либо причинам перекрыт (например, пережат шланг или забило наружное отверстие), давление внутри бака заставит его при снижении температуры сжиматься, а при повышении – расширяться. Деформация стенок воздействует и на сварные швы, которые после нескольких перегибов в разные стороны могут не выдержать. Впрочем, при эксплуатации лодки неполадки с подачей воздуха довольно скоро проявят себя тем, что в один прекрасный момент двигатель перестанет заводиться или заглохнет на ходу. Кстати, топливный насос мощного мотора отличается довольно высокой производительностью и способен заставить бак основательно «втянуть щеки» – после освобождения «дыхалки» тот может

издать громкий щелчок, обретая первоначальную форму.

Дренажное отверстие переносного бака, который не подключен к мотору, полагается перекрывать. В принципе, и форма такой емкости, и ее материал рассчитаны на некоторые деформации, но при значительных перепадах температуры лучше все-таки время от времени уравнивать давление внутри с атмосферным, ненадолго приоткрывая вентиль неиспользуемого бака, чтобы впускать или выпускать воздух. Только имейте в виду, что в жару вы рискуете выпустить на свободу и бензиновые пары, поэтому эту процедуру лучше проделывать на свежем воздухе – в кокпите или на палубе, а не в рундуке с глухими стенками.

Перекрытый воздушный дренаж переносного бака может преподнести и еще один неприятный сюрприз: избыточное давление стремится выдавить топливо через бензоприемник в присоединенный к нему шланг, и не исключена вероятность того, что оно найдет слабое место – скажем, неплотный клапан в наконечнике (не говоря уже о его полном отсутствии – некоторые самонадеянные владельцы отечественных подвесников, увы, считают запорный штуцер бесполезной деталью, предпочитая подсоединять шланг к мотору напрямую). Между тем из бака с закрытым дренажным отверстием и ничем не закрытым шлангом, выставленного на жаркое солнце, в считанные минуты выльется столько бензина, сколько хватит не на один, а на несколько серьезных пожаров (рис. 3).

Избыточное давление в топливной системе может также стать причиной «перелива» карбюратора, при котором бензин начинает вытекать непосредственно из его диффузора, а также сползания с патрубков плохо закрепленных шлангов. Кстати, все соединения бензопровода стоит время от времени проверять – вибрация мотора способна откручивать резьбовые соединения почище ключа и отвертки. Стареют и резиновые шланги. При проверке прожмите сомнительные места пальцами – нарождающиеся трещины будут при этом хорошо заметны.

И, наконец, очень важный момент, о которой стоит сказать отдельно. Топливо может попасть в кокпит, рундук или моторное отделение и в результате ваших собственных действий. Поэтому разговор о противопожарной безопасности на борту (читайте его в следующем номере), мы продолжим с такой ответственной процедуры, как заправка.