Осмос – распространенная болезнь стеклопластика

Осмос – что же это на самом деле – болезнь, которая не лечится, незначительный косметический дефект или необратимый этап старения стеклопластика яхты?

Огромное количество хозяев яхт и катеров считают неизбежными ежегодные процессы чистки корпусов их судов от различного рода обрастаний и прекрасно осознают, что любое покрытие гелем со временем приходится красить. Но необходимо заметить, что причины возникновения осмоса и причины ухудшения вида гелиевого покрытия для большинства остаются не раскрытыми вопросами. Следовательно, будет актуальным для начала выяснить физические процессы этих проблем.

Осмос – это наполнение водой в слоях конструкции из стеклопластика, приводящий к появлению гигроскопических продуктов. Конечно же, покрытие гелем может прекрасно выглядеть с полусотни лет, но это абсолютно не значит, что процесс разложения внутри ещё не начался.

Обратившись за помощью к старейшим учебникам, можно определить, что осмос – это послабление силы раствора с помощью введения воды через мембрану. Это означает, что есть 2 ячейки, которые разделены между собой мембраной. В данной ситуации, это покрытие гелем или краска, т.к. эти слои, хоть и по-разному, но проницаемы водой.

Указанные выше мембраны проникаются водой очень неравномерно, как будто тоненькие фильтры. Они свободно пропускают некоторые молекулы (например, молекулы воды), а вот для более сложных – проницаемость уж очень ограничена.

Растворитель в этой части пытается уравновешивать концентрацию 2-х растворов с помощью протекания через мембрану по направлению к раствору с большей плотностью. Указанные процессы будут происходить до получения равновесия. Как следствие, раствор, который более концентрированный, непременно, увеличится в своих объемах. Что в таком случае будет со стеклопластиком? Ответ очень прост – на нем возрастёт давление ,что приведет к вспучиванию.

Упомянутая разница между растворами именуется, как осмотическая. Не смотря на всё, направление протекания данного процесса возможно поменять, или изменить положение растворов, просто поменяв их местами. Также можно приложить большее давление к более плотному раствору. Следует отметить, что если оставить корпус на суше, можно добиться точно такого же результата. В таком случае, огромное количество влаги будет подвержено испарению. При этом, удалится только вода, ну а продукты разложения останутся изнутри. Поэтому данный процесс нельзя вернуть в первоначальное состояние только лишь в помощью высушкой корпуса. Нужно также избавиться от продуктов разложения. Существует 3 этапа такого процесса, которые мы подробно рассмотрим:

* Инертный.
* Осмотический.
* Вспучивание.

*Инертный этап.*

Давайте по порядку. Смола из ламината в новом корпусе в теории подвергается отверждению на все 100%. Следовательно, её необходимо считать, как пассивную, т.е. инертную, по отношению к внешним воздействиям. Подкрепляющее волокно содержит нити. Они должны быть полностью смочены смолой из ламината, соответственно, должны быть тоже инертны. Всё это сводится к тому, что внутри не должно быть никаких растворов, которые нужно будет убрать, никаких мембран и, как следствие, никакого вспучивания.

К сожалению, гелевое покрытие, которое защищает корпус яхт, не такое, как в теории. Оно водопроницаемое, как бы этого нам не хотелось. С того момента, как произошел первый спуск на воду, оно впитывает влагу. Постепенно эта влага уверенно поступает в трюм и превращается в водяные пары.

Если проверить корпус на уровень влажности, то влагомер, скорее всего, покажет высокий уровень. Но в этом нет ничего сверхъестественного. На практике он должен хорошо снизиться через 2-3 недели после того момента, как судно вытащиться на берег. А нормального показателя достигнет через 6 месяцев. Но если этого не произошло по любым причинам, тогда следует готовиться к будущим проблемам.

В случае, если уровень содержания влаги уменьшается, как указано выше, то возникает хорошая возможность нанести эпоксидное покрытие по известной схеме International Gelshield 200. Это необходимо сделать, пока корпус судна находится в нормальном состоянии. Иначе, если это сделать позже, то можно будет дождаться неисправимых процессов. Если правильно наносить данное покрытие, можно максимально защитить корпус от попадания влаги. Что, в дальнейшем, предотвратит следующий этап – осмотический. Немаловажным является срок действия такого рода покрытий. В основном, практика показывает, что это в районе 20 лет. Но это при одном условии, что не произойдет никаких механический повреждений.

Если будет отсутствовать такая защита, то корпус полностью пропитается влагой. Что, со временем, приведет просто его к разложению и к невпечатляющему виду судна, в целом.

*Осмотический этап*

Неприятным является то, что даже самые маленькие отголоски влаги, которые попадают под гелевое покрытие плохо влияют на ламинат. После чего он разлагается на мелкие составляющие. Определить уровень насыщенности ламината различными кислотами и металлическими соединениями может лишь анализ, сделанный в лаборатории. А вот кислоты (уксусная и гидрохлорная) с характерным для них запахом, можно определить, используя всего лишь лакмусовую бумагу.

Указанные кислоты могут образовываться в процессе гидролиза отвердителя, который используется при изготовлении ткани для корпуса из стеклопластика. Не исключено обнаружения и других вредных веществ для корпуса. К примеру, это может быть пропилен-гликоль. Это спирт, который имеет высокий молекулярный вес. Используется для изменения густоты смолы или для изменения геля под определенный цвет. Пропилен-гликоль – это прозрачная жидкость, которая имеет слабый запах. Это вещество хорошо впитывает влагу через гелевое покрытие. Более того, его температура кипения в несколько раз выше, чем у воды. Следовательно, с помощью высушивания удалить пропилен-гликоль невозможно.

Появившись раз, эти продукты разложения, будут постоянно способствовать образованию влаги на корпусе. После вытаскивание судна наружу из воды, такая влага не до конца исчезает с корпуса. Продолжительная стоянка судна на суше при тёплых и сухих погодных условиях снизит количество влаги. Но это всё только лишь на какое-то время. Возвращение судна на море или же просто действие осадков, опять вернут его в такое же состояние. К сожалению, на данном этапе, уже мало что можно предпринять для спасения корпуса от дальнейшего разложения.

Крайне редко рекомендуется наносить эпоксидные покрытия на этом этапе. Данный метод временно снижает насыщение влагой корпус. Но, в целом, оказывает обратный эффект, т.е. замедляет выход вредных веществ наружу. В такой ситуации, покрытие ещё больше будет подвергаться воздействию, чем когда оно было без защиты.

Попытки искусственного высушивания приведут к временному снижению содержания влаги, но разлагающиеся продукты никуда не денутся. А ведь именно они и приводят к осмосу.

Но при любых обстоятельствах следует сохранять спокойствие. Множество корпусов служили верой и правдой по 12 лет своим владельцам, которые и близко не знали о существовании таких проблем. В таком случае нужно, как минимум, просто на зиму доставать судно из воды, чтобы продлить срок его работы.

*Вспучивание*

Проникновение влаги в корпус распространяется очень быстро. И тогда наступает следующий этап, при котором влага распространяется намного быстрее, чем покидает корпус. Как раз в это время и начинается вспучивание покрытия из геля. Характерным является то, что вспучивание происходит медленно. Сначала появляются несколько пузырей на покрытии. Затем, буквально за пару лет, масштабы увеличиваются.

В определенных случаях, рекомендуется точечная обработка покрытия. Но, опять таки, как мера на непродолжительное время. А надо бы задуматься о «глобальном лечении» судна. На протяжении нескольких сезонов, можно понаблюдать, какой результат даст такое лечение. Необходимо помнить, что покрытие ламината гелем – это не более, чем декоративное оформление, которое слишком подвержено разным повреждениям. Процесс вздутия не нарушает саму структуру корпуса в целом.

Но в данном случае возможно исключение в виде расслоения. Тогда корпус может и пострадать. К огромному счастью, такой процесс относится к очень редким явлениям. К его характерным признакам относится образования вздутия больших размеров, определить которые можно на слух. Нужно просто не сильно постучать по корпусу небольшим молоточком с мягким наконечником. Естественно, данная работа должна осуществляться только профессионалом в этой сфере. Поэтому, к нему нужно обратиться при первых же подозрениях нарушения работы судна.

Если судно всё же подверглось вздутию, то его нужно достать из воды. Потом немедленно, а не через какое-то время пребывания на суше, заниматься «лечением». На данном этапе вещества разложения легче удалить, т.к. они ещё пребывают в жидком состоянии.

*Влагомеры.*

Название данного устройства говорит само за себя. Это прибор для измерения влаги. Необходимо знать, что для получения точного результата содержания влаги на судне, нужно ее измерять лишь через несколько недель после того, как судно было поднято из воды. При измерении влагомерами, следует акцентировать внимание на тенденцию роста показателей, а не на абсолютные величины. При удовлетворительном состоянии ламината, показания влагомера будут понижаться на протяжении шести-семи недель, пока не достигнут показателей, являющихся нормой. Если возраст лодки, например, до 5 лет, её корпус осушается быстро и без каких-либо трудностей. Существуют значения влажности, которые рекомендуются, а именно – 10% по шкале «А» или же 50% по шкале «2» (2 этих показателя являются относительными).

*Антиосмотические покрытия*.

Необходимо сделать акцент на том, что в прессе, касающейся яхт, вопросы относительно осмоса полностью не раскрыты. Более того, они ещё перекручены и преподносятся в искаженном виде. Бывает и такое, что и навязывается абсолютно ненужная паника. Но, в результате, антиосмотическая обработка судна является очень затратным удовольствием. Эта проблема больше финансовая, чем реальная угроза работы судов, состоящих из стеклопластика.

Правильно нанесенные покрытия помогут избежать появления осмоса и увеличат стоимость судна в случае его продажи. На абсолютно все, такого рода покрытия, даётся гарантия сроком на 5 лет. Многие из них можно наносить без помощи специалистов, предварительно подготовив сухое и тёплое помещение. Очень важным является нанесение в нужное время и в нужном количестве слоёв покрытия. В случае, если на судно уже наносилось эпоксидное покрытие, можно чувствовать себя спокойно – осмос ему не грозит.