



ИП Камнева Татьяна Михайловна



Поздравляем Вас с приобретением водомётного катера «Борус». Перед началом эксплуатации внимательно ознакомьтесь с данным Руководством по эксплуатации и обслуживанию. Руководство содержит основную информацию по безопасной эксплуатации, а также важные моменты по устройству всех систем на катере. Если в процессе изучения Руководства и эксплуатации у Вас возникнут вопросы, предложения и пожелания, пожалуйста, обращайтесь к производителю или его официальному представителю.

Глиссирующий катер «Борус» предназначен для прогулок и туристских походов по рекам, озерам и прибрежным зонам морей. Обводы катера обеспечивают наименьшую осадку в статическом состоянии, компоновка кокпита обеспечивает все параметры эргономики и безопасности. Надёжный движительный комплекс гарантирует безотказную и стабильную работу.

Управление катером доставит массу положительных эмоций, его владельцу.

Мы желаем Вам приятных впечатлений от поездок на катере «Борус» нашего производства, и ждем Ваших отзывов и предложений.

Спасибо, что Вы с нами!

Катера «Борус»

ИНФОРМАЦИЯ О ПРОИЗВОДИТЕЛЕ

ООО «Сибирские Водомётные Катера Борус»

ИП Камнева Татьяна Михайловна

662608 Красноярский край г.Минусинск, ул. Городокская 15,Б

тел/факс 8(913)555-8870 8(39132)5-13-05

E-mail svk.borus@yandex.ru

сайт www.svk-borus.ru

г. Минусинск

2024



Общее предупреждение по безопасности

Катера «Борус» сложные технические устройства, способные развивать скорости более 70 км/час. Управляя катером Борус, нужно понимать, что катер является источником повышенной опасности для людей находящихся в нем и окружающих. Управляя катером, помните, что капитан маломерного судна отвечает, за безопасность пассажиров и безопасность других участников движения.

Производитель не несет ответственность за безопасность и надежность работы катера при внесении потребителем изменений в его конструкцию!

Мы оставляем за собой право на изменение конструкции катера и его модификацию, поэтому некоторые изменения, не ухудшающие прочностные и потребительские качества катера, могут быть не отражены в настоящем руководстве.

ВНИМАНИЕ: Соблюдение правил эксплуатации маломерных судов, требований и норм, установленных ГИМС МЧС РОССИИ, обязательно.

ВНИМАНИЕ: Нарушение правил эксплуатации маломерных судов, требований и норм, установленных ГИМС МЧС РОССИИ, сокращает, а в ряде случаев исключает ответственность Производителя по гарантийным обязательствам, существует административная и уголовная ответственность за нарушение правил эксплуатации маломерных судов, требований и норм, установленных ГИМС МЧС РОССИИ.

ВНИМАНИЕ: При покупке катера проверьте наличие в руководстве даты продажи и штампа Производителя.

ВНИМАНИЕ: От капитана катера требуется повышенное внимание и осторожность, т.к. значительные размеры и скорость катера ограничивают возможность маневра. Управление катером, особенно при движении в районах населённых пунктов, а также на судовом ходу, требует от водителя специальных навыков. Следует учитывать время остановки катера. При резком изменении курса на большой скорости может произойти занос катера.

ВНИМАНИЕ: не выполнение мер безопасности настоящего Руководств по Эксплуатации может привести к повреждению или разрушению

деталей и узлов, выходу изделия из строя, к потере эффективности работы изделия, к травме или увечью.

ВНИМАНИЕ: Категорически запрещается:

- самостоятельно изменять конструкцию катера, водомётного движителя, двигателя, узлов и механизмов реверсивно рулевого управления;
- эксплуатировать катер не прошедший процедуру регистрации в отделении ГИМС МЧС РОССИИ;
- нарушать нормы и требования ГИМС МЧС РОССИИ по регистрации, эксплуатации, периодическому осмотру и зоне использования для маломерных судов
- эксплуатировать катер в водоёмах запрещающих эксплуатацию маломерных судов ГИМС МЧС РОССИИ;
- управлять катером в состоянии алкогольного либо наркотического опьянения;
- управлять катером без наличия прав на управление, доверять управление лицу не имеющему прав на управление катерами данной категории;
- эксплуатировать катер без средств спасения, пожаротушения и сигнализации, предусмотренных нормами ГИМС МЧС РОССИИ
- перевозить грузы и пассажиров сверх нормы, установленной для каждой модели катера;
- эксплуатировать катер с неисправным бортовым электрооборудованием;
- эксплуатировать катер с неисправной топливоподающей системой;
- эксплуатировать катер с течью забортной воды внутрь катера;
- эксплуатировать катер без проведения всех видов ТО (технического обслуживания) включая ЕТО (техническое обслуживание перед каждым выходом катера)
- эксплуатировать катер когда высота волны превышает допустимую норму



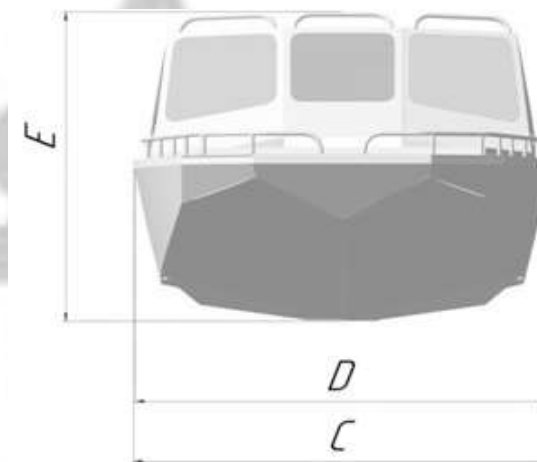
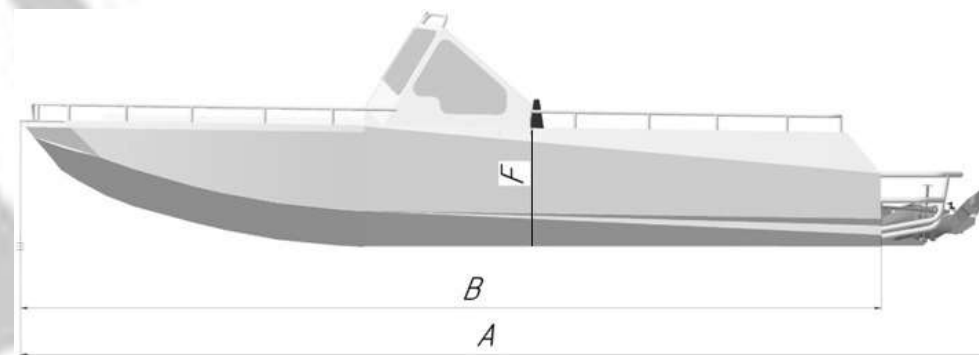
Перед каждым выездом необходимо ПРОВЕРИТЬ:

- исправность рулевого устройства.
- системы управления реверса и газа;
- исправность огнетушителя - проверить целостность пломбы;
- исправность трубопроводов и систем, а также убедиться в отсутствии течи и запаха бензина, течи масла, течи охлаждающей жидкости и течи забортной воды;
- крепление проводов к электростартеру, генератору и аккумуляторной батарее, чистоту клемм аккумулятора;
- исправность сигнальных огней;
- наличие масла в двигателе и смазки в подшипниковом узле водометного движителя
- наличие антифриза в системе охлаждения;
- наличие бензина;
- на малых оборотах отсутствие прорыва газов в соединениях выхлопного трубопровода.
- произвести наружный осмотр шарнирных узлов, проверить затяжку болтовых соединений крепления, а также болтов крепления двигателя;
- провести наружный осмотр двигателя и двигательного отсека.
- устранить все неисправности, если нет возможности устранить неисправности прекратить эксплуатацию катера.
- проверить загрузку катера, в случае превышения допустимой грузоподъемности, учесть что условия непотопляемости нарушены, и катер может полностью погрузиться в воду.

1. Основные технические данные

Катера "Борус" сертифицированы, соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза 026/2012 «О безопасности маломерных судов»

Технические характеристики катера указаны в паспорте вашего судна.





1 Введение и описание.

1.1 Катера «Борус» – глиссирующие с водометными движителями открытого типа с одинарными или двойными бортами в зависимости от модели. С двумя разнесенным к бортам консолями для водителя и пассажира с отдельными ветровыми стеклами, со стационарной силовой установкой.

1.2 Особенности управления катером с водомётным движителем

При всех несомненных достоинствах водометный катер, к сожалению, обладает рядом особенностей, о которых не стоит забывать. Следует также учитывать и своеобразное поведение катера с водометом на малом ходу.

Основное отличие в управлении водометным катером:

-Маневры осуществляется только при работающем двигателе, и не следует сбрасывать газ до минимума до окончания маневра. Привыкнуть к этому очень легко, надо просто потренироваться.

-При движении задним ходом, необходимо поворачивать рулевое колесо в сторону противоположную маневру.

-Особенность конструкции исключает разъединение крутящего момента. Если двигатель работает, гребной вал всегда вращается.

-Водомет, как и подвесной мотор, к сожалению, так же подвержен забиванию водорослями, мусором, которые, попадают в защитную решётку и водовод, образуя зону турбулентности, а также наматываясь на вал с импеллером, могут его заклинить.

-В случае заклинивания водомета, для предотвращения поломки стационарного двигателя, на валу предусмотрена срезаемая шпонка.

Освободиться же от водорослей можно открыв лючок и убрав их.

-Для защиты водомета от попадания крупных камней служит решетка.

- Не стоит забывать, что водомётный движитель высокопроизводительный насос и способен поднимать камни и гравий с глубины более одного метра, и для безопасного движения требуется достаточное количество воды.

-Наличие реверса обеспечивает торможение, но не стоит забывать о инерции катера, при подходе к берегу, препятствию и другому судну.

2. Snаряжение и подготовка катера к плаванию

2.1.Заправить бензином топливные баки. При заправке баков следует обратить внимание на чистоту топлива.

2.2.Перед эксплуатацией необходимо проверить уровень масла и при необходимости долить.

2.3. Заправку маслом картера двигателя производить через маслоналивную горловину, расположенную на крышке головки блока цилиндров. Масло заливать только через воронку с сеткой. Слив масла при проведении регламентных работ производить, используя приспособление для вакуумного отсоса через щуп двигателя.

2.4. Заправку внутреннего контура двигателя антифризом производить через заливную горловину. Уровень антифриза в системе охлаждения следует проверять на холодном, не работающем двигателе, уровень должен быть примерно 0,5 расширительного бачка.

2.5 Проверить наличие в катере средств спасения и пожаротушения, согласно нормам ГИМС МЧС РОССИИ, при необходимости доукомплектовать до нормы прописанной в судовом билете.

2.6 Проверить надежность соединения карданного вала, механизмов рулевого управления, патрубков системы охлаждения и системы выпуска отработанных газов.

2.7 Проверить катер на наличие течи, проверить герметичность кингстона и сливных кранов из системы охлаждения.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ Эксплуатация катера без средств спасения и пожаротушения.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ Эксплуатация катера при наличии течи забортной воды, запахе бензина.

2.2 Запуск двигателя

2.2.1 Перед запуском двигателя нужно:

- Убедитесь, что глубина под килем достаточна для работы водомётного движителя.

-Убедитесь, что нет препятствий для движения катера после запуска.



-Убедитесь, что уплотнительное кольцо крышки смотрового лючка правильно установлено и что крепежные гайки затянуты до рекомендуемого момента.

- Убедитесь, что подшипниковый узел заполнен рекомендованной смазкой перед первым запуском водомёта.

- Проверьте соединение шлангов для подвода и отвода воды.

- Проверьте надежность соединений рулевого управления и ковша реверса.

- Убедитесь, что в системе охлаждения двигателя залита охлаждающая жидкость.

-Проверьте, затянуты ли крепёжные элементы привода (карданной передачи), и все остальные крепёжные соединения.

-Убедитесь, что ковш реверса работает во всех диапазонах

-Убедитесь, что контроллер управления дросселем обеспечивает все режимы и находится в положении холостые обороты.

-Убедитесь, что аккумуляторная батарея закреплена, и все провода закреплены и изолированы.

-Убедитесь, что капот моторного отсека закрыт на фиксаторы.

-Убедитесь, что катер не имеет течи.

-Убедитесь, что все сливные краны контура охлаждения, где используется забортная вода, закрыты, а шланги надёжно закреплены.

-Убедитесь в наличии спасательных средств и средств пожаротушения.

2.3. Запуск двигателя

2.3.1. Пуск холодного двигателя производить в следующей последовательности:

- ручку управления газом поставить в положение “малый газ” перевести на себя до упора;

- включить зажигание с помощью ключа замка зажигания. Замок зажигания имеет три положения ключа:

1 - ключ находится в вертикальной плоскости выключены зажигание, потребители и стартер;

2 - ключ повернут по часовой стрелке до щелчка - включены приборы и зажигание;

3 - ключ повернут по часовой стрелке до отказа - включен стартер.

До момента пуска двигателя ключ нужно удерживать рукой, при небольшом усилии руки, с ключа последний возвращается в положение 2 под действием пружины замка. Если двигатель не запускается с первой попытки, то повторить запуск стартером. Продолжительность включения стартера не должна превышать времени 5 секунд.

При первых же вспышках в цилиндрах выключить стартер, плавно подать ручку газа вперед, поддерживая небольшое и устойчивое число оборотов.

2.3.2. Сразу после запуска двигателя необходимо проконтролировать показание приборов.

ВНИМАНИЕ ! После запуска двигателя убедиться в отсутствии течи бензина, масла, течи воды в местах соединения трубопроводов. Проверьте выход воды из трубы сброса воды за борт.

2.4. Начало движения

2.4.1. Прогреть двигатель. Убедившись в устойчивой работе двигателя (минимальное устойчивое число оборотов коленчатого вала на холостом ходу 700-900 об\мин.), Можно начинать движение, для чего перевести клавишей ковш реверса в нейтральное положение и затем плавно переместить его в зависимости от направления движения.

2.4.2. Во всех случаях изменение оборотов двигателя производить плавным перемещением рукоятки управления газом двигателя.

2.4.3. Разрешается начинать движение катера при температуре воды в двигателе не ниже 50 град с постепенным увеличением оборотов двигателя до 3000-3500 об\мин по мере роста температуры до нормальной.

2.4.4. Давление масла в зависимости от оборотов двигателя должно находиться в пределах 1-3 кг\см², лампочка АДМ не горит.

2.4.5. Центральный переключатель света имеет три положения:

1 - потребители отключены;

2 - включены лампы подсветки, ходовые огни;

3 - включены противотуманные фары, фара-прожектор.



2.5 Движение «Вперед» / «Нулевая скорость» / «Назад»

«Вперёд» «Назад» и «Нулевая скорость» достигаются путем перенаправления струи. Если ковш реверса полностью опущен, весь реактивный поток направляется обратно под катер, давая «полный задний ход». Если ковш реверса опущен частично, поток струи раздваивается, часть струи толкает катер вперёд, и часть толкает катер назад. В определённом положении реверса катер не будет двигаться ни вперёд, ни назад, независимо от открытия дроссельной заслонки. Эта позиция получила технический термин «Нулевая скорость»
При работе с реверсивным управлением на Водомётных движителях Борус jet гребной вал всегда вращается независимо от положения ковша реверса.

Любое промежуточное положение ковша реверса между положениями вперед и назад может быть выбрано для обеспечения большого выбора диапазона скоростей при маневрировании

ВНИМАНИЕ: Использовать максимальную 100% мощность двигателя допускается продолжительностью не более 20 мин, затем следует перевести ручку управлением дросселем в положение номинальное, более длительное использование 100% мощности двигателя возможно только в случае чрезвычайной ситуации. Без ограничений по времени эксплуатации, когда используется мощность двигателя менее 75% максимальной мощности.

ВНИМАНИЕ: Выбор «Остановить», когда судно движется вперед с высокой скоростью, может привести к очень быстрому замедлению, и его следует использовать только в случае чрезвычайной ситуации

2.6 Остановка

«Стоп» или «Аварийная остановка»:

Должны использоваться только в чрезвычайных ситуациях.

ВНИМАНИЕ: Никогда не останавливайте двигатель (двигатели) при приближении к месту швартовки или в любое другое время, когда может потребоваться управление судном.

ВНИМАНИЕ: Перед остановкой двигателя, необходимо не менее 1 мин работы двигателя на оборотах не выше 3500 об/мин. Запрещается остановка двигателя

в режиме использования максимальных и номинальных оборотов. Вследствие чего может произойти закипание и выброс охлаждающей жидкости.

ВНИМАНИЕ: Когда положение ковша реверса «Назад» или «Нулевая скорость» выбраны с полностью открытой дроссельной заслонкой, и лодка движется вперед с большой скоростью, результат «Эффекта торможения» может быть очень опасным, для людей и груза находящегося в катере.

2.7 Движение назад

Для нормальной работы «Назад» при движении судна вперед нужно:

1. Закройте дроссель.
2. Выберите «Нулевая скорость» или «Назад».
3. Откройте дроссель, осторожно, пока не будет достигнуто требуемое торможение.
4. Закройте дроссель, как только судно остановится.
5. Не используйте полный поворот руля, пока судно не замедлится.

3. Описание и особенности управления на различных режимах

3.1 Рулевое управление.

При эксплуатации водомётного катера следует помнить о следующих моментах:

1. Если двигатель остановлен, управлять катером не возможно.
 2. Никогда не останавливайте двигатель при приближении к швартовке или в любое время, когда потребуется рулевое управление.
 3. Чем больше открыта дроссельная заслонка, тем больше эффект рулевого управления, т. е. более резкий поворот.
 4. Рулевое управление работает в режиме «Нулевая скорость», а также в положении «Вперед» и «Назад» - особенность, которая дает непревзойденную маневренность Водомётным движителям Борус jet.
- Когда вы двигаетесь в положении «Нулевая скорость» или «Назад», нос судна всегда будет поворачивать в сторону противоположную поворота рулевого

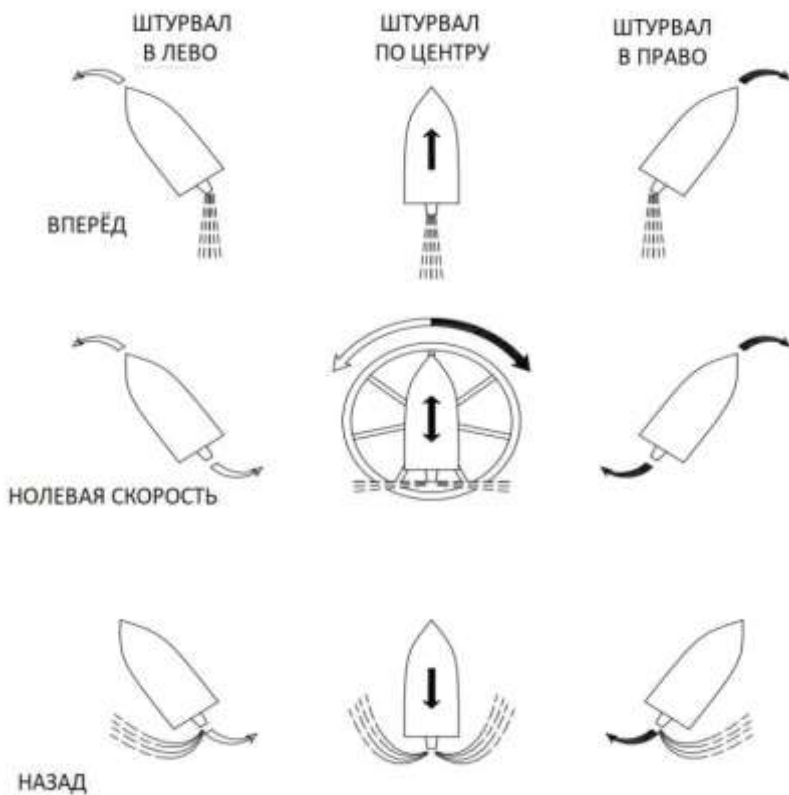


колеса, т. е. Поворачиваем рулевое колесо вправо, катер идёт влево и наоборот.

ВНИМАНИЕ: Не используйте полный поворот руля, пока судно не перейдет на малый ход.

3.2 Маневрирование

а) Полный переклад руля должен быть не более одного оборота руля от полного поворота вправо до полного поворота в лево. (большее количество поворотов уменьшит чувствительность рулевого управления при низкой скорости и ухудшит маневрирование).



3.3 Глиссирование

ВНИМАНИЕ: Работа водомёта на скорости с частично заблокированным заборным отверстием или мусором на импеллере приведет к кавитационному повреждению водомётного движителя.

ВНИМАНИЕ: Необходимо соблюдать осторожность, чтобы предотвратить кавитационное повреждение водомётного движителя

3.3.1. Прежде чем разогнаться до полной скорости, все рабочие части водомёта должны быть очищены. См. Раздел 2.9 Засор (мусор в водомёте). Это следует делать в каждой поездке, как только будет чистая вода.

3.3.2. Ускорение должно осуществляться постепенно. Полная мощность не может использоваться при низких скоростях судна, например, при работе только на одном двигателе.

3.3.3. Если есть какая-либо засор, двигатель будет работать с более высокими, чем обычно, оборотами, но судно будет разгоняться медленно. Если такие симптомы замечены, немедленно замедлите ход и устраните засор. См. Раздел Засор (мусор в водомёте).

3.3.4. В условиях плохой видимости или непогоды обороты двигателя должны быть соответственно уменьшены.

3.4 Движение на мелководье

ВНИМАНИЕ: Не запускайте двигатель, если судно находится или движется на мель, так как может возникнуть повреждение рабочих колес и статора. Важно избегать попадания песка, камней и других инородных тел в водомёт. Поскольку это изнашивает и разрушает импеллер и статор спрямляющего аппарата, и может привести их в негодность. Это может привести к заклиниванию рулевого управления. Чтобы этого не произошло, убедитесь, что под кормой катера находится достаточное количество воды. Особенно, при подходе к берегу и отходе от берега с резким ускорением.



Если рулевое управление заклинило, быстро поверните рулевое колесо из стороны в сторону, пока рулевое управление не станет свободным.

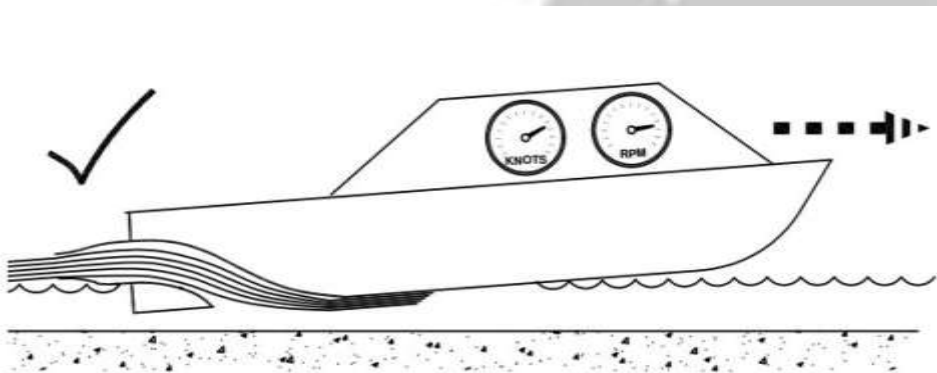
ВНИМАНИЕ: Использование чрезмерной силы на штурвале может повредить компоненты рулевого управления.

ВНИМАНИЕ: Все части системы рулевого управления должны быть тщательно проверены на предмет повреждений, если для освобождения заклинивания используется чрезмерная сила.

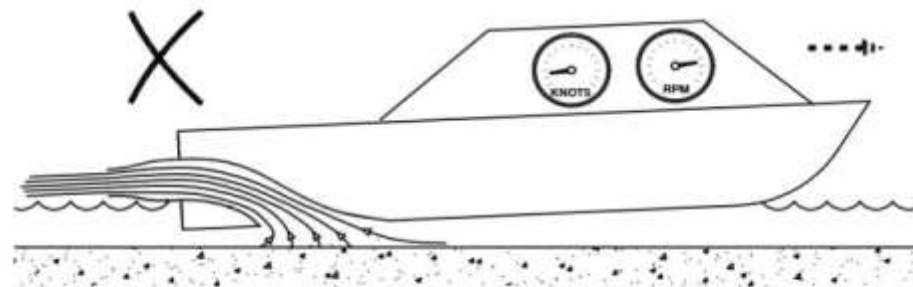
Схемы иллюстрируют хорошие и плохие приёмы вождения:

А: Движение на большой скорости по мелководью.

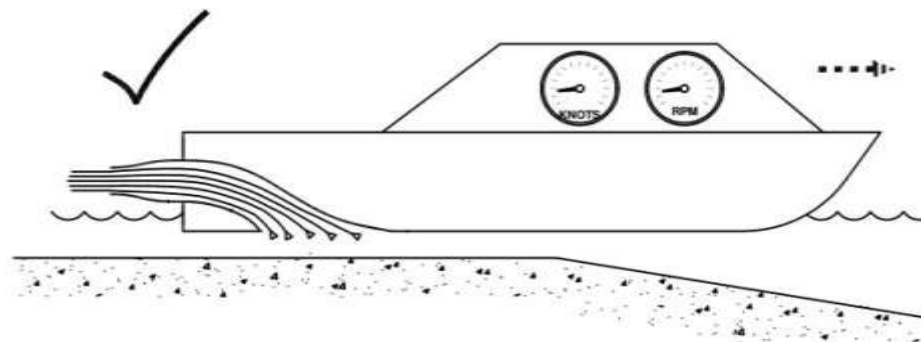
На высоких скоростях можно и нужно ходить по мелководным водоёмам, но корпус не должен касаться дна.



Б: На малых скоростях движения по мелководью нельзя использовать высокие обороты. Наименьшая осадка достигается при скорости катера ниже 3 узлов (5,4 км/час). Избегайте диапазона скорости от 5 узлов (9км/час) до 12 узлов (21,5 км/час), где корма сильно осаживается.



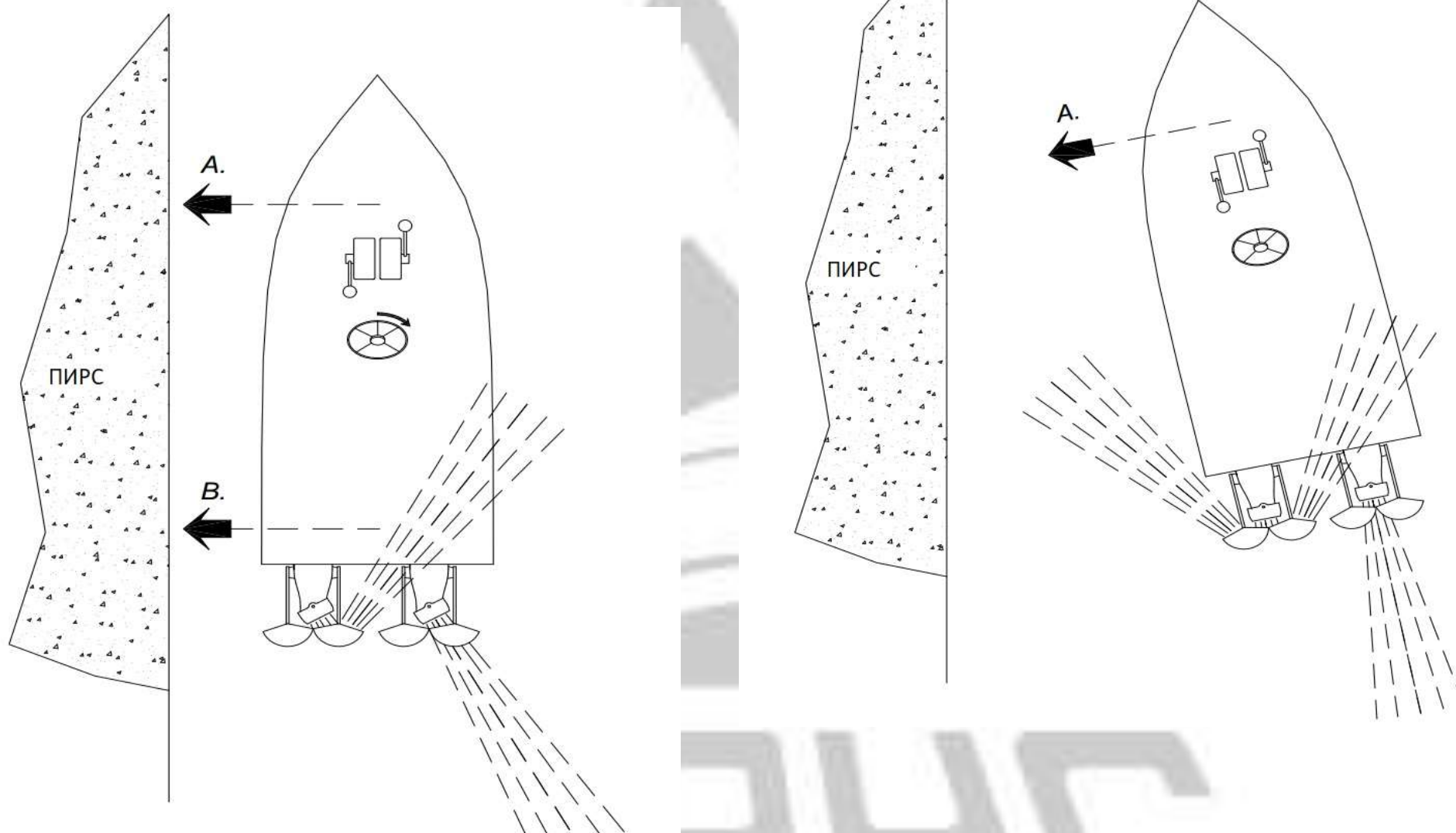
С: Если нет возможности найти глубокое место для старта и остановки, нужно идти на малой скорости по мелкой воде, и не ускоряться пока под кормой не будет достаточное количество воды. Если при этом в защитную решётку попадёт мусор, то остановка двигателя и нажим на педаль подвижной защитной решётки позволит мусору выпасть из решётки.



ВНИМАНИЕ: Самая большая осадка кормы при движении катера от 9 до 21,5 км/час



Пример управления катером с двумя водомётами. На схеме показаны варианты положение рычагов управления катером, и варианты хода катера.





3.5 Ускорение до максимальной скорости

Если вы покидаете участок мелководья, убедитесь, что решётка очищена от мусора прежде, чем переходить в режим максимальной скорости. Обратитесь к разделу Устранение засоров. Если в водомёте будет обнаружен какой-либо мусор, двигатель будет работать на повышенных оборотах, чем у обычной лодки, и катер будет медленно ускоряться и не достигнет полной (максимальной) скорости. См. Раздел Устранение засоров.

Ежедневно перед началом работы следует снять крышку смотрового лючка, и весь мусор удалить с импеллера и защитной решётки. См. Раздел Интервалы обслуживания.

Перед снятием крышки смотрового лючка убедитесь, что уровень воды ниже уровня крышки в случае когда смотровой лючок расположен внутри катера.

ВНИМАНИЕ: Работа водомётного движителя с частично замусоренной защитной решеткой или мусором на импеллере приведет к появлению кавитации, это вредное явление разрушает детали водомётного движителя, и может привести к выходу водомётного движителя из строя.

4. КОНСТРУКЦИЯ КАТЕРА

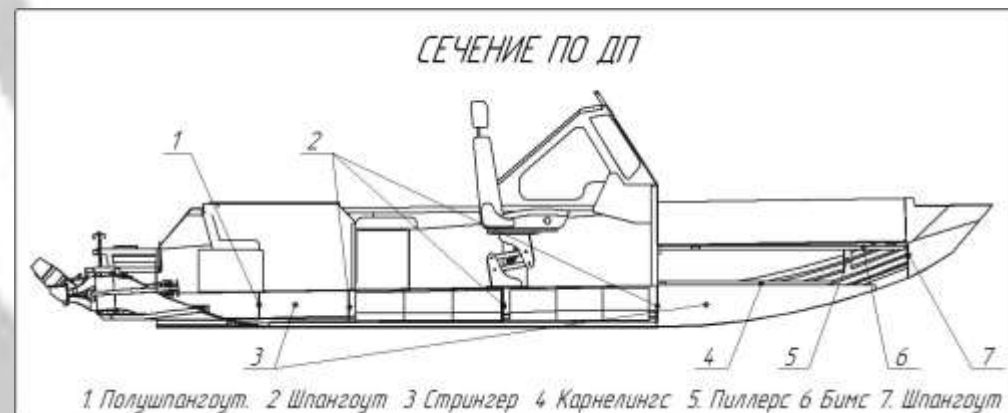
4.1 Конструкция корпуса катера

Корпус цельносварной конструкции выполнен из алюминиево-магниевого сплава АМг-5 или его аналогов с содержанием магния не менее 4,5%.

Все детали корпуса катеров Борус, проектируются по 3Д технологиям и изготавливаются с применением 3Д технологии на системах с ЧПУ. Сварка производится в жёстком стапеле, что гарантирует безупречную геометрию катера и соответствие изделия ТУ на производство. Сварка корпуса проводится в режиме MIG-MAG на профессиональном Шведском оборудовании фирмы ESAB Aristo Mig 5000 i, в режиме TIG на профессиональном Американском оборудовании фирмы MILLER, что обеспечивает конструкции 100% сварочные

швы, которые не разрушаются даже при серьёзной деформации корпуса в следствии не правильной эксплуатации.

Система набора – продольно-поперечная, шпация по всей длине корпуса – 330 мм.



Толщина днищевой обшивки 4 мм, бортовой – 3,0 мм, палубы – 2 мм, переборки – 2 мм. Система набора корпуса включает:

П-образные стрингеры толщиной 3 мм 25x60x25 установлены по всей площади дна, создавая каркас силового набора, усиливая особенно зону гидролыжи и киля;

Г-образные стрингеры 2шт. Толщиной 3 мм переменного сечения, уменьшаясь к носу, установлены на расстоянии 350 мм от ДП. Создают основу каркаса силового набора и под моторной рамы.

Полосообразные стрингеры по линии киля переменного сечения, уменьшаясь к носу, усилены кницей;

Полушпангоуты идут от Г-образного стрингера. Внутренний объем между транцем используется для установки двигателя и движителя, используется под установку топливных баков.

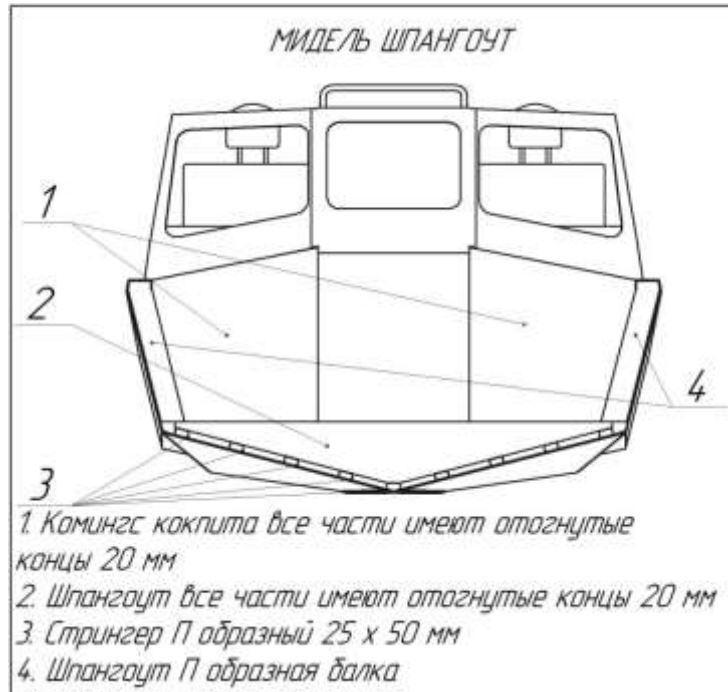
Прочность носовой оконечности обеспечивается изломом обводов корпуса и кницами.

Прочность борта обеспечивается фальшбортом на моделях 470-530-570 представляющий собой балку трапециевидного сечения, которая выполняет роль комингса кокпита, и бимсами.



Фальшборт на моделях 470-530-570 закреплён на тимберсах шпангоутах и связан с бортовой обшивкой с усилением.

На флоры опираются пиллерсы держащие бимсы и карлингсы носовой палубы и ложементы пайол носового прохода.



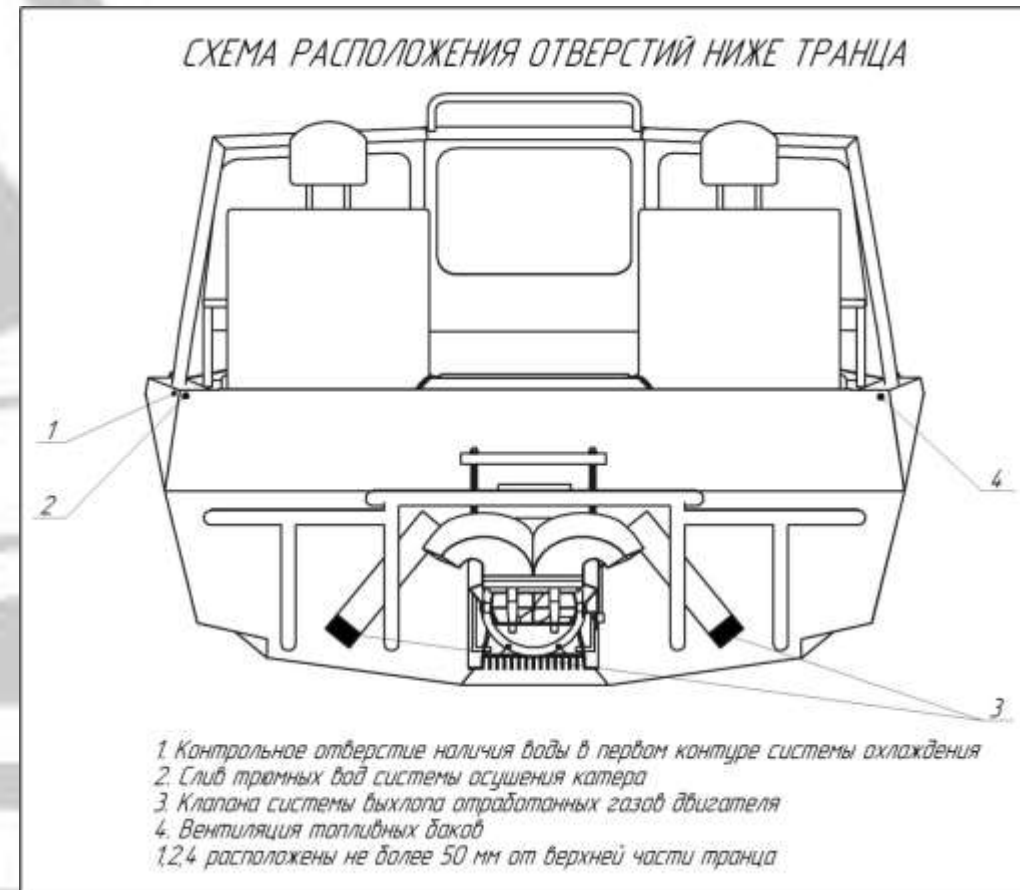
Пиллерсы, бимсы, карлингсы и ложементы палубного набора обеспечивают надёжное подкрепление обшивки палубы и носового прохода, значительно увеличивая прочность носовой оконечности корпуса катера.

Киль (до гидролыжи) и кили спонсонов усилены наружными накладками размером обеспечивающие безопасность при подходе катера к необорудованному берегу.

Прочность транца обеспечивается установочными плитами и конструкцией движителя, а также рамами кормовых сидений пассажиров (по обоим бортам у кожуха моторного отсека).

Кокпит и носовой проход, за исключения моторного отсека, закрыт сланями из рифлёного листа.

Носовой проход облегчает вход/выход на необорудованный берег. Сверху проход закрывается съёмным люком, на моделях 470-530-570 на уровне палубы, на моделях 450-500-550-700-700x2 каркасным носовым тентом. Обводы корпуса и гидролыжа обеспечивают катерам Борус быстрый разгон и выход на режим глиссирования, а также высокие гидродинамические характеристики в режиме полного ход, и высокие характеристики устойчивости.



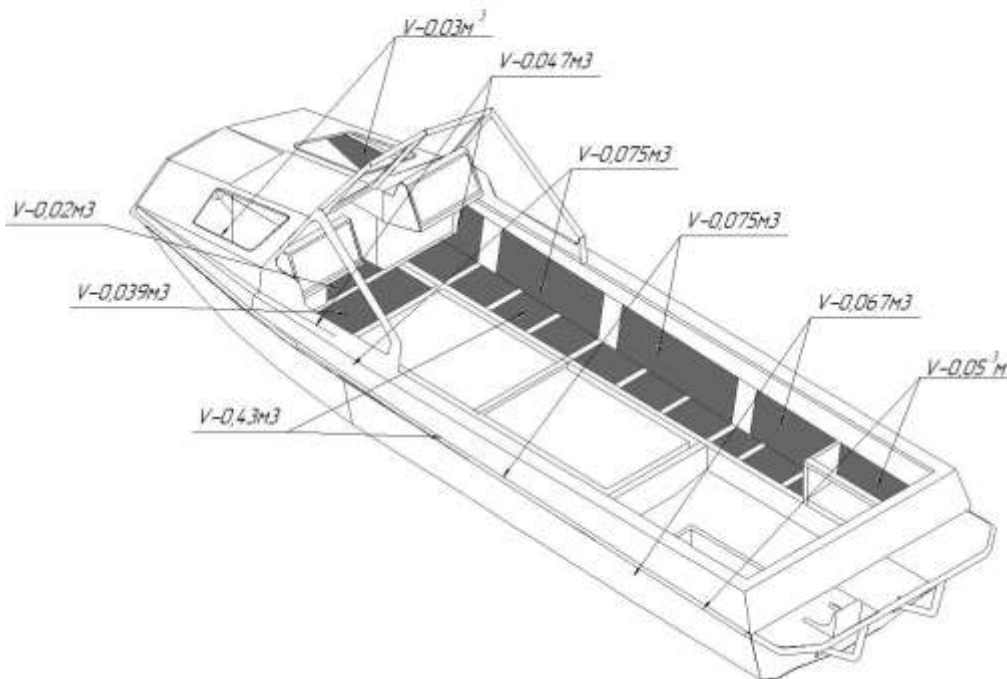
Компоновки салонов катеров различны и зависят от пожелания заказчика. Это могут быть съёмные рундуки с оборудованными местами для сидения, либо сиденья на амортизаторах. Оборудование кокпита всегда безопасно и эргономично. Разнесенные к бортам консоли с ветровыми стеклами, с дверью



выхода на носовую палубу. Пост управления и место водителя располагается по Л.Б: Вместительные рундуки для хранения багажа, спасательных жилетов и другого имущества. На катере установлены 4 утки, рым для буксировки, заливные горловины топливных баков по количеству баков, бортовые отличительные огни, курсовые фары (противотуманные), тент, леерное ограждение. Блоки плавучести из вспененного пенополиуретана расположены в междубортном пространстве. Блоки плавучести установленные в катер обеспечивают удержание катера на плаву при аварийном затоплении катера с грузом не превышающим максимально разрешенную производителем.

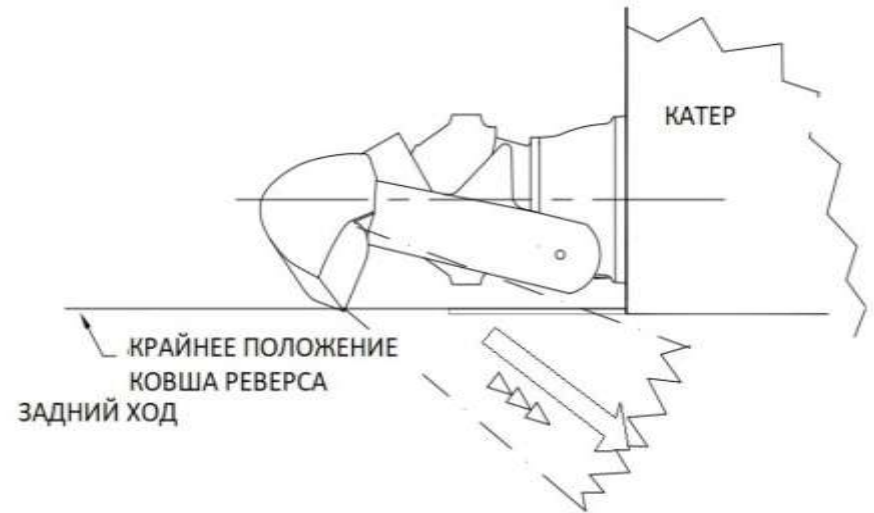
ВНИМАНИЕ: Категорически запрещается удалять часть блоков плавучести, для оборудования ниш, рундуков, скрытых мест хранения.

Установка блоков плавучести катера
Борус 530 объемом 0,83м³



4.2. Реверс

1. Ковш реверса в положении задний ход должен быть полностью опущен.
2. Когда ковш реверса находится в положении задний ход, поток воды из ковша должен свободно уходить под катер. На пути потока воды не должно быть ничего, что затормозит или перенаправит поток. (транцевые плиты, дополнительные спонсоны и т.д.)



4.3 Привод

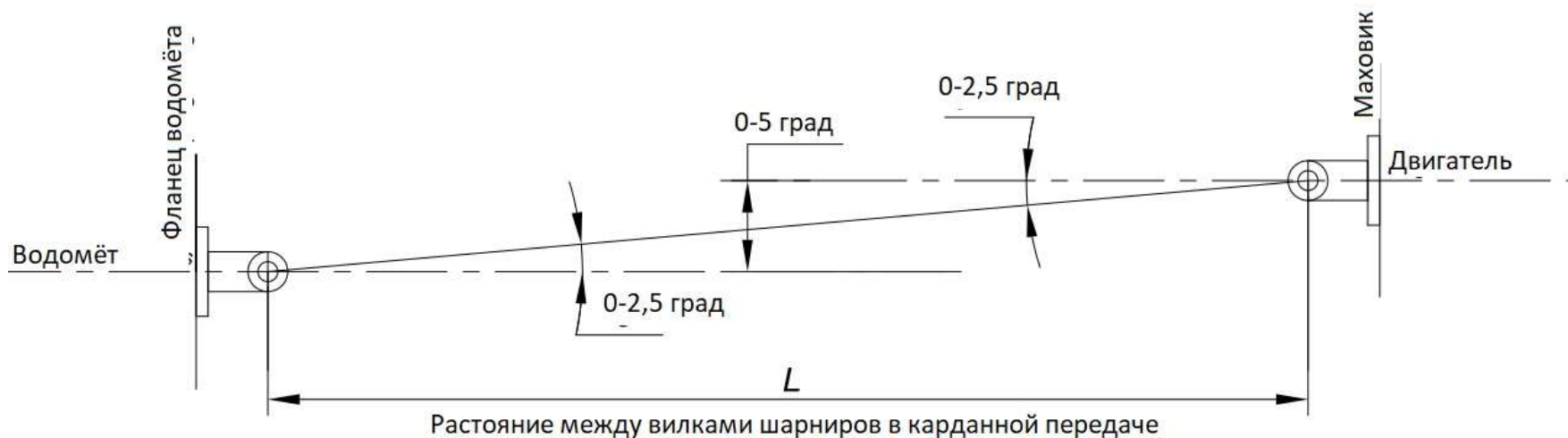
Нагрузки на подшипники и соединение в водомёте

ВНИМАНИЕ: Опорные подшипники водомёта принимают осевые радиальные и ударные нагрузки от водомётной установки при движении судна. Подшипники не должны подвергаться чрезмерным нагрузкам, как описано ниже:

- Подшипники не выдерживает чрезмерных нагрузок, от линейной нагрузки двигателя, когда у карданной передачи нет шлицевого соединения.
- Существует ограничение на вес карданного вала, для соединения двигателя и водомета.



Вид в плоскости максимального смещения



4.3.1 Требования к приводу

1. Привод должен компенсировать смещение, угол наклона и небольшое осевое колебание.
2. Привод должен передавать крутящий момент от двигателя к водомёту в полном объёме и на весь срок эксплуатации водомёта. Привод не должен передавать осевые нагрузки, от смещения двигателя.
3. Привод не должен иметь суммарный угол установки более пяти градусов.
4. При работе привод не должен иметь вибраций.
5. Обязательно учитывайте максимальные обороты при выборе привода.

ВНИМАНИЕ. Использовать привод с вибрацией, нарушением шарнирных опор категорически запрещено. Всегда проверяйте места крепления привода, при необходимости меняйте болты и гайки крепления привода.

4.3.2 Особенности установки привода

1. Если используется редуктор, перед двигателем и коробкой передач должна быть установлена гибкая соединительная муфта.

2. Двигатель установлен так, чтобы универсальные шарниры карданного вала имели равные углы смещения от 1,5 до 5 градусов. Это самое важное.

4.3.3 Критические обороты карданного вала

1. Всегда спрашивайте про критические обороты карданного вала.
2. Более тяжелый шлицевой конец карданного вала должен быть расположен, ближе к двигателю.

4.4 Двигатель

Двигатель, единственный источник крутящего момента для водомётной установки. Существует большое количество двигателей которые можно использовать на водомётных системах. Есть готовые конвертированные судовые двигатели. Но в большинстве случаев используются автомобильные двигатели. В любом случае двигатель конвертирован и установлен по всем нормам и правилам предусмотренными техническим регламентом ГИМС МЧС РОССИИ.



Двигатель имеет двухконтурный охлаждаемый коллектор, и надежное крепление на опорах и подушках. Все системы двигателя исправны, электропроводка надёжно закреплена и не имеет места с нарушенной изоляцией

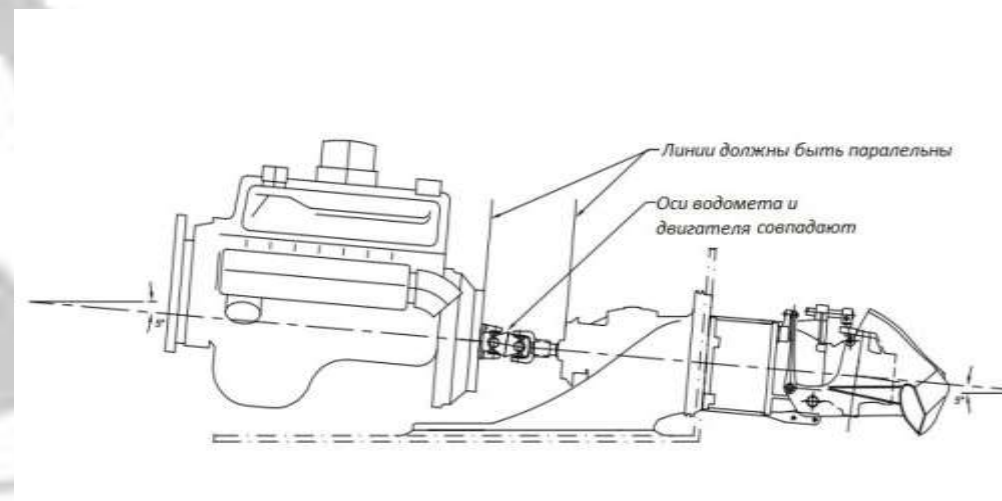
Двигатель (и) располагаются в таком положении, которое придает судну наиболее подходящую осадку. Располагается на корме, рядом с водомётом, чтобы получить нужную осадку и максимальную скорость.

В катере по желанию заказчика может быть установлен двигатель отличающийся от двигателя базовой комплектации.

На протяжении двенадцати лет использования контрактных ДВС фирм TOYOTA и HONDA можно отметить целесообразность использования именно контрактных Японских ДВС. Это проверенные временем двигатели, не имеющие скрытых дефектов, лучшие в своих модельных рядах, не прихотливые к качеству топлива, надёжные и ремонтпригодные. По многим параметрам превосходящие двигатели морской серии. Именно поэтому мы отдаём предпочтение Японским контрактным ДВС. Конвертация двигателя в судовой сложный и трудоёмкий процесс, но все двигатели установленные на катера Борус проходят полный цикл проверок, замены расходников, и приёмке двигателя.

Инженеры ООО "СВК Борус" разработали методику подключения штатных блоков управления, с системой самодиагностики и диагностики по шинам данных. Техническое состояние контрактных ДВС с пробегом до 100 т.км как правило соответствует износу 5-7%, это как раз когда завершается период интенсивной приработки (обкатки) поверхностей трущихся деталей. Хорошее техническое состояние, а также высокая надёжность и неприхотливость к топливу Японских автомобильных двигателей склонили нас в сторону использования именно контрактных Японских ДВС. Все полученные нами по контракту ДВС проходят диагностику на нагрузочном стенде. Выводя ДВС на максимальные обороты и нагружая его на 100-110% его максимальных параметров, можно с уверенностью давать оценку состоянию кривошипно-шатунной группы, и всем работающим системам. Только те ДВС, что выдержали тест на максимальную нагрузку, устанавливаются на катера Борус. Единственным минусом автомобильного ДВС является блок управления

двигателем, и даже не сам блок управления, а "защитая" программа регулирования рабочих процессов. Но даже на "автомобильных" программах контрактные Японские ДВС показывали на катерах Борус результаты не хуже, а иногда и лучше аналогичных по рабочим



параметрах Брендовых судовых двигателей. В 2014г инженерами ООО "СВК Борус" при поддержке ООО "Абит" г. С-Петербург разработана программа для двигателей TOYOTA, что позволило экономить топливо, и увеличить мощность ДВС. Инженеры ООО «СВК Борус» освоили методику прошивки штатных блоков управления HONDA, что позволило корректировать топливную карту, и отключить некоторые процессы, негативно влияющие на работу двигателя длительное время на высоких оборотах. Движительная установка очень сбалансированное устройство. Двигатель по своим параметрам, должен строго соответствовать водомётному движителю. Большой модельный ряд контрактных и новых двигателей, с возможностью установки водомётного движителя любого производителя, позволяют очень тонко подойти к нужной комплектации Вашего катера Борус.



4.5 Система охлаждения и водоснабжение

Вода под высоким давлением из водомёта подается в фильтр грязевик или пескоуловитель перед подачей в систему охлаждения двигателя.

Пескоуловитель это центрифуга, которая отделяет постороннее вещество (песок, ракушки, камни и т. д.). Открывая клапан сброса, в то время когда вода подается, выпадает собранный мусор из корпуса, который устанавливается за транцем.

На схеме показано расположение и соединение патрубками элементов системы охлаждения катера Борус с двигателем V8. Схема системы охлаждения подключения других двигателей отличается количеством теплообменников и охлаждаемых коллекторов.

Водомётные движители Борус jet оснащены водоотводом. Если забортная вода из водоотвода использоваться как дополнительное водоснабжение (например, для мойки на палубе). и она же используется как часть схемы охлаждения двигателя, необходимо убедиться в том, что оставшийся поток достаточен для требований к охлаждению.

Точка отбора воды расположена на спрямляющем аппарате на водомётах сварной конструкции, и на транцевой плите на водомётах из литого

алюминиевого сплава. Водозабор обеспечивает воду примерно на 0,2 кг/см. при 900 об/мин и 1-1,5 кг/см при 4000 об/мин. Вода может подаваться непосредственно в двигатель без необходимости установки дополнительного насоса для забортной воды:

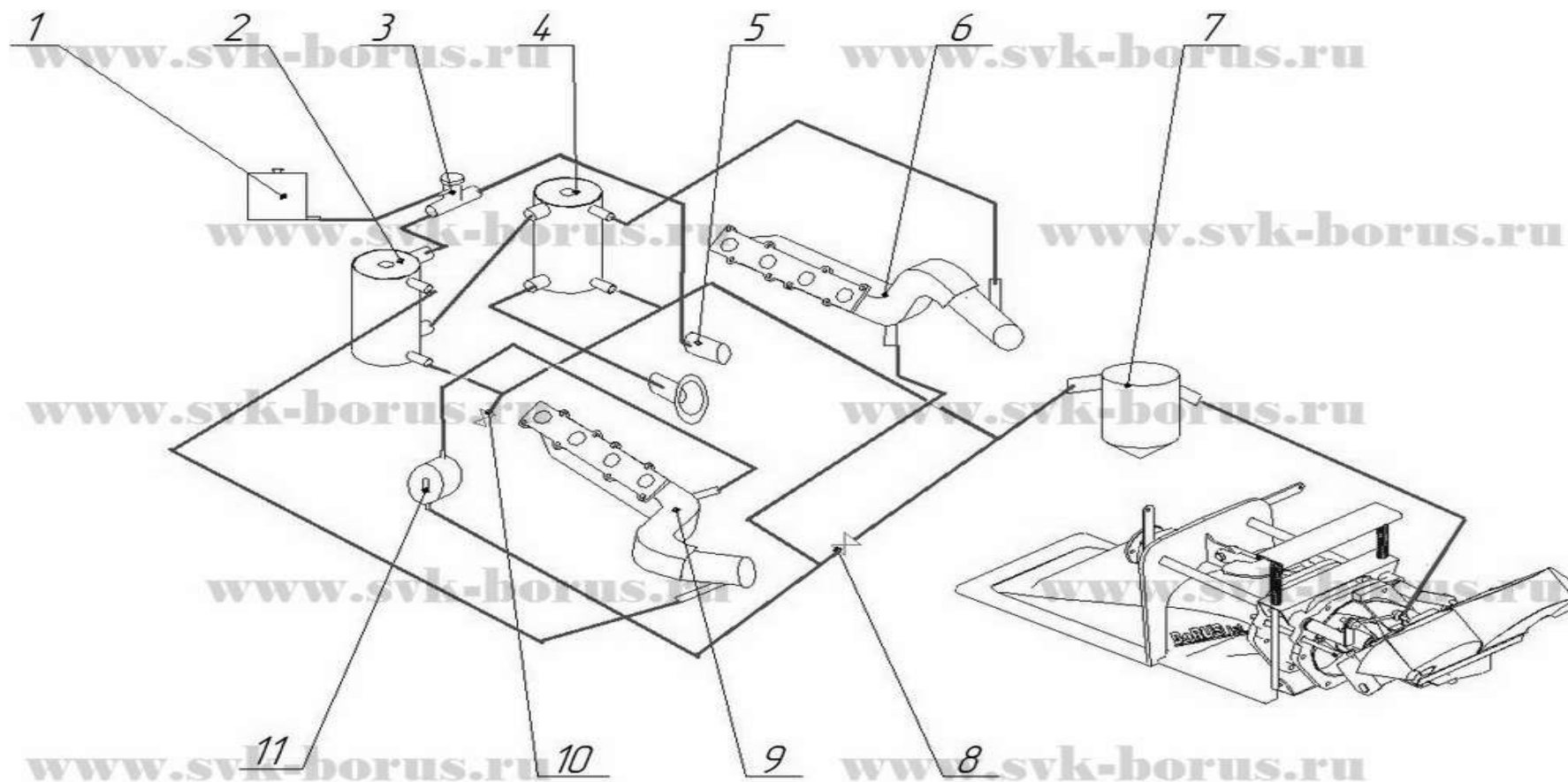
-а) Давление от отвода воды на холостом ходу достаточное для охлаждения двигателя

- б) Двигатель может выдерживать полное давление напора из водозабора. Обычный прием воды:

-в) На водомётных катерах используется двухконтурная система охлаждения двигателя. Где очищенная в фильтре грязевике или пескоотделителе забортная вода подаётся в теплообменник(и). Теплообменник состоит из двух контуров, контуры между собой не сообщаются. В теплообменнике происходит охлаждение антифриза системы охлаждения двигателя очищенной забортной водой. Отработанная забортная вода сливается за транец, или в дюрит охлаждаемого коллектора.

Теплообменник состоит из жесткого корпуса, изготовленного из нержавеющей стали и теплоотводящих медных трубок. В корпус теплообменника поступает антифриз из системы охлаждения двигателя по

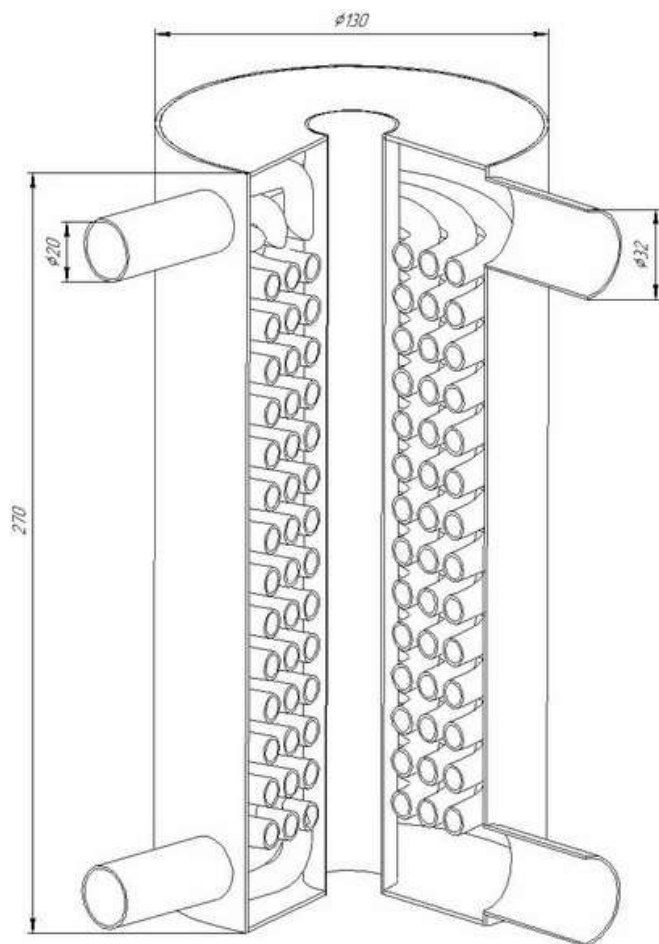
БОРУС



1. Расширительный бачёк 2. Теплообменник 3. Заливная горловина
4. Теплообменник 5. Патрубок ДВС 6. Охлаждаемый коллектор
7. Фильтр грязевик 8. Редукционный кран 9. Охлаждаемый коллектор
10. Сливной кран 11. Маслоохладитель

патрубкам диаметром 32 мм. А по трубкам 20 мм подаётся забортная вода. Так как температура забортной воды всегда ниже, чем температура антифриза работающего двигателя, происходит охлаждение антифриза, а он в свою очередь охлаждает нагретые части двигателя. Так как теплопередача идёт

интенсивно, нельзя исключать термостат из системы охлаждения двигателя, двигатель будет холодным и быстро выйдет из строя.



Теплообменник

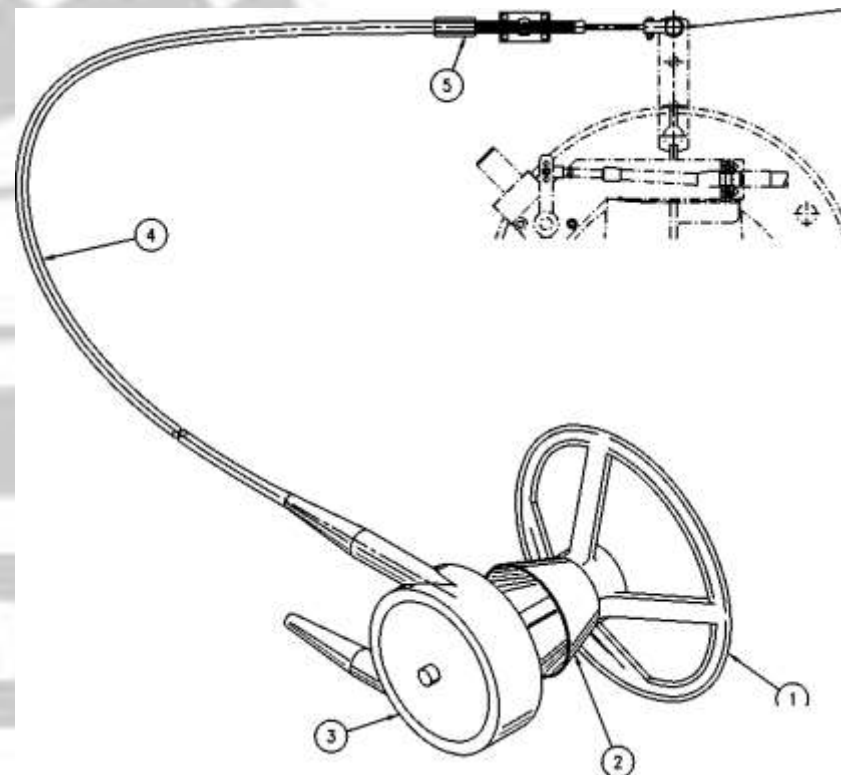
4.6 Выхлопные газы двигателя

Выхлопной системой может быть любая стандартная система. В катерах Борус используются двухконтурные охлаждаемые коллекторы из нержавеющей стали, охлаждаемый забортной водой, обеспечивающий температуру коллектора на максимальных нагрузках работы ДВС не более 25 град С. Вся забортная вода в количестве 50-70 литров в мин. сбрасывается в патрубок

выпускного коллектора, охлаждая отработанные газы, обеспечивая минимальный уровень шума, и температуру дюрита не более 25 град

ВНИМАНИЕ: в период отрицательных температур необходимо сливать воду из системы охлаждения. В случае если вода не будет слита из системы охлаждения, есть вероятность того, что охлаждаемый коллектор будет разморожен, а при запуске двигателя не будет охлаждаться дюрит, что приведёт к его прогоранию и затоплению катера. При разморозке охлаждаемого коллектора существует опасность попадания воды в цилиндры двигателя, что приведет к выходу его из строя

4.7 Система рулевого управления





Рычаги управления реверсивно рулевым устройством, для управления ковшом реверса и рулевым устройством, располагаются внутри катера, герметичность достигается установкой двух резиновых колец во втулку.

Рычаг управления рулевым устройством, соединяется рулевым тросом 4, с рулевым редуктором 3

Рулевой редуктор и рулевой трос установлен рекомендованный для подвесных двигателей мощностью более 150 л.с. Рулевое колесо 1 устанавливается на рулевой редуктор. Полный переклад руля должен осуществляться не более чем за 360 град.

В случае если полный переклад руля осуществляется более чем 360 град., необходимо укоротить длину рычага внутри катера, на столько, что бы полный переклад руля осуществлялся не более чем за 360 град.

Необходимо обеспечить надёжное крепление, с обязательной фиксацией резьбы в местах соединений

4.8. Система управления реверсом.

Существуют различные способы управления ковшом реверса:

-Механическое. Когда через систему тросов рычаг управления реверсом подсоединён к контроллеру управления.

-Гидравлическое. Когда ковш реверса управляется гидроцилиндром напрямую закреплённую к ковшу, или через рычаги управления.

-Электромеханическое. Когда ковш реверса управляется актуатором или электромотором с редуктором

Полный переклад не более, чем за 5 сек. На панели приборов установлены индикаторы контроля положения ковша реверса, показывающее крайние положения ковша

4.9 Система управления триммером.

Триммер опционно устанавливается на катера Борус

Существуют различные способы управления триммером:

-Механическое. Когда через систему тросов рычаг управления триммером подсоединён к контроллеру управления.

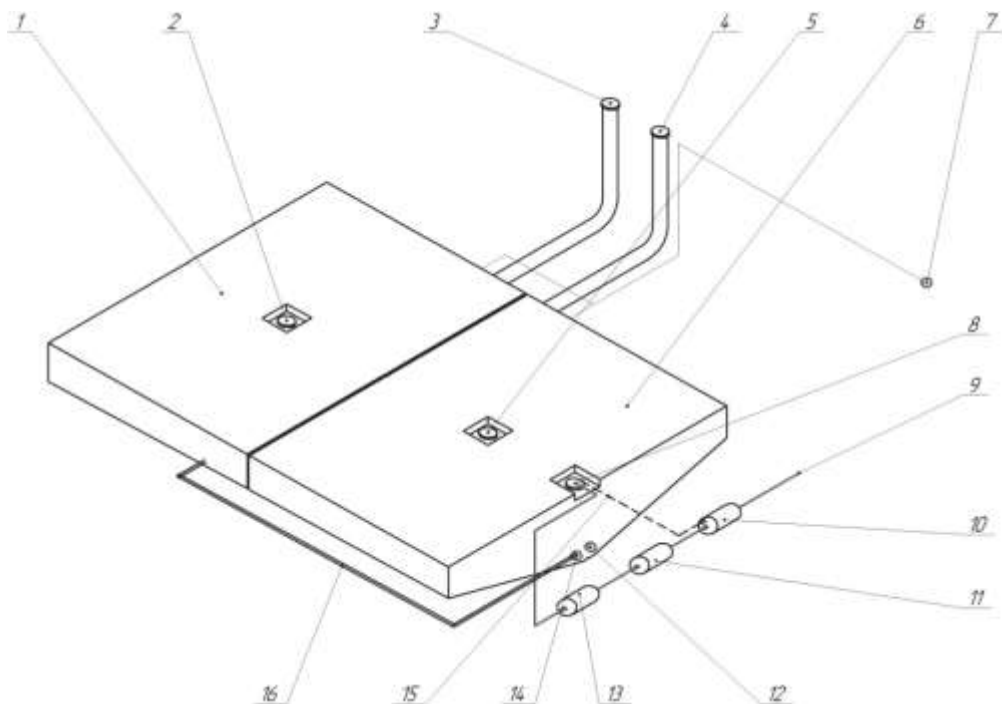
-Электромеханическое. Когда рычаг управления триммером управляется актуатором (линейным приводом), или другим электроприводом с редуктором.

-Гидравлическое. Когда триммер управляется гидроцилиндром напрямую закреплённый к нему, или через рычаги управления.

Рычаг управления реверсом необходимо подключить к устройству обеспечивающему полный переклад не менее, чем за 10 сек. и гарантирующим надёжную фиксацию во всех положениях

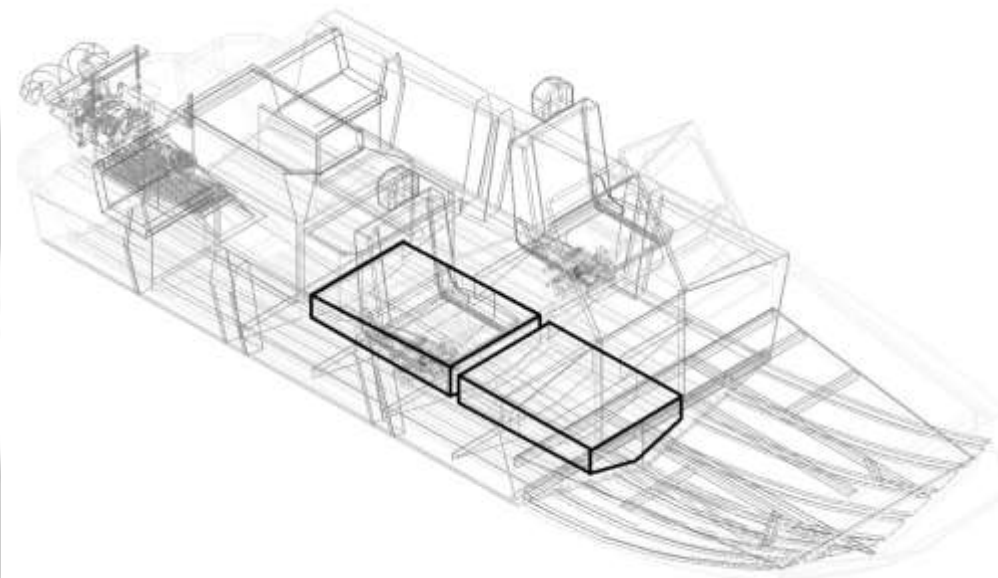
4.10 Топливная система

Конструкция корпуса катеров Борус различна, топливные баки п 1, 6 располагаются между Г образными стрингерами в тоннеле под палубой расположены основной и дополнительный топливный бак на моделях 470-530-550-700, и под носовой палубой в моделях 450-500. Ёмкость баков указана в таблице технических параметров. Каждый топливный бак имеет вентиль перекрывающий поступление ГСМ в моторный отсек. Подача ГСМ осуществляется топливным насосом BOSCH п 13 расположенным в тоннеле моторного отсека. В топливном баке установлен фильтр грубой очистки топлива, за топливным насосом установлен фильтр тонкой очистки топлива, п 11 после фильтра тонкой очистки установлен редукционный клапан давления топлива в топливоподающей магистрали, п 10 совмещенный с указателем расположенным на панели приборов, позволяющий визуально контролировать давление в



топливоподающей магистрали п 9 . Топливный насос включается при повороте ключа зажигания в положение "старт". Уровень топлива в топливном баке, контролирует датчик количества топлива п 2, 5, совместимый с прибором. Система вентиляции топливных баков (сапун) п 7 установлен в верхнем правом углу транца. Основным считается топливный бак расположенный ближе к моторному отсеку п 5, дополнительным ближе к панели приборов п 1. Для перелива топлива из дополнительного топливного бака в основной необходимо открыть кран п 14 расположенный под крышкой моторного отсека в районе шкива лобовой части двигателя (кран соединен бензомаслостойким рукавом). Для слива топлива из топливных баков необходимо прикрепить рукав со штуцером к крану расположенному около переливного крана п 12, а свободный конец рукава просунуть в отверстие выхлопной системы, предварительно демонтировав с него дюрит, и открыть кран.

ВНИМАНИЕ При сливе топлива будьте внимательны, не проливайте топливо на землю, и избегайте попадание топлива на кожу.



5 Водомётные движители Борус jet.

5.1 Общие положения

Водомётные движители Борус jet: - представляют собой модельный ряд высокоэффективных осевых насосов. Устанавливаются на маломерные суда, от 3 до 20 метров в длину, как правило, с высокооборотистыми бензиновыми или дизельными двигателями.

Все детали Водомётного движителя Борус jet, проектируются по 3Д технологиям и изготавливаются с применением 3Д технологии на системах с ЧПУ. Водомётные движители Борус jet имеют высокую эффективность и высокую надёжность, а такие параметры как сопротивление на всасывание, кавитация, срыв потока ниже нормы даже когда приходится ходить по маловодным и замусоренным водоёмам.

Водомётные движители Борус jet состоят из полностью интегрированной установки с рулевыми и реверсивными механизмами с механической или гидравлической системой управления.

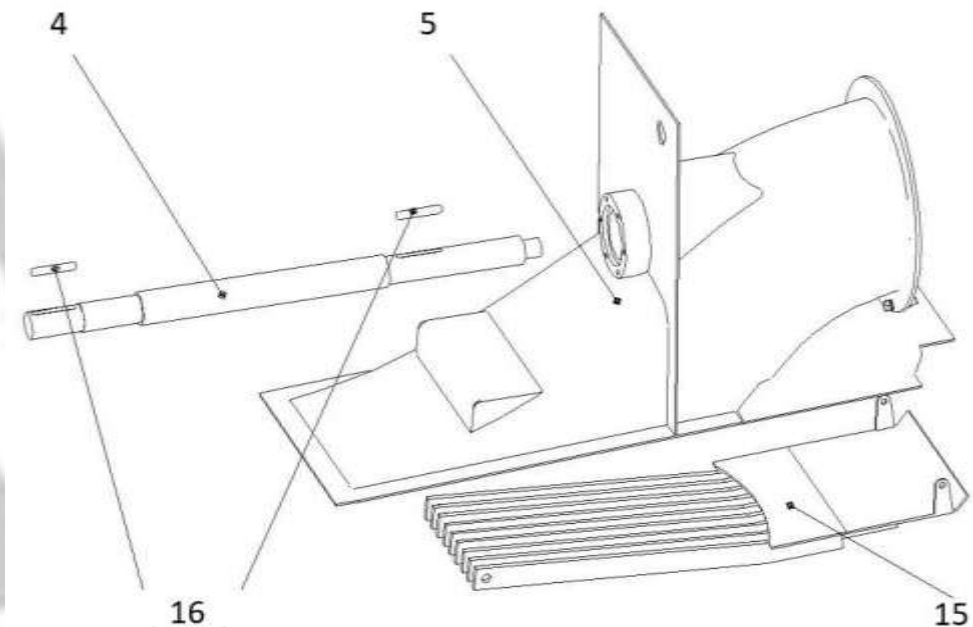


Вода втягивается в водовод через заборное отверстие водовода. Заборное отверстие располагается на одном уровне с дном корпуса. Осевой насос (рабочее колесо + спрямляющий аппарат) увеличивают давление потока, который затем с большой скоростью выходит из сопла. Реактивная струя потока обеспечивает усилие, которое полностью передается через корпус водомёта на корпус катера. Рулевое сопло направляет поток. Сопло управляется штурвалом, при повороте штурвала катер осуществляет поворот влево и вправо. Ковш реверса, с механическим, электромеханическим или гидравлическим приводом, направляет поток обратно под корпус, чтобы обеспечить задний ход. Ковш реверса может быть установлен в положение «нулевая скорость» (где сбалансирован передний и задний ход). Переключение вперед, назад, и нулевая скорость, можно совмещать с разными положениями дросселем, что обеспечивает беспрецедентное управление судном и маневренность. Суда, оснащённое водомётным движителем Борус jet, это надёжные, маневренные, безопасные, скоростные и экономичные, способные перевозить большие грузы на дальние расстояния.

5.2.1 Основные компоненты водомётного движителя.

Водовод:

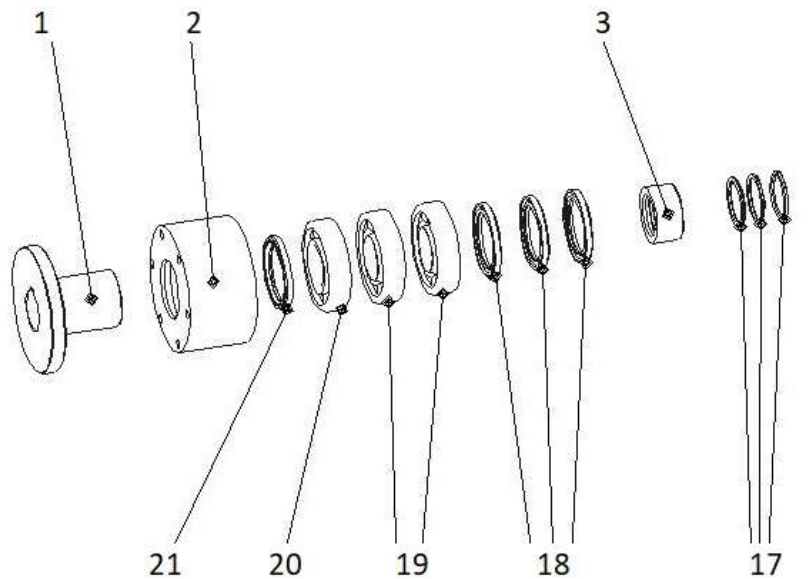
- Поз 5. Представляет собой корпус (5) и является неотъемлемой частью конструкции. Водовод отливается из алюминиевого сплава с высоким содержанием кремния или сваривается из профилированной нержавеющей стали с большим содержанием хрома и никеля. В водовод устанавливается защитная решётка (15) и гребной вал (4) со шпонками (16)



Защитная решётка крепится к водоводу на болты, и может быть в двух вариантах, статическая, когда пластины решётки не подвижны. И подвижная, где часть пластин жестко закреплена, а каждая вторая пластина подвижна. Подвижная или «педальная» решётка позволяет очень быстро освобождать заборное отверстие от мелких камней, застрявших между пластинами и мусора попавшего в водомёт. При нажатии на управляющий рычаг «педаль» подвижные пластины опускаются вниз, расстояние между пластинами увеличивается, и посторонние тела удаляются из заборного отверстия.

Подшипниковый узел:

- Поз 18, 19, 20, 21. В водомётных движителях Борус jet подшипниковый узел состоит из двух или трех подшипников, одного или двух радиально упорных (19), и радиального (20). Подшипниковый узел наших водомётных движителей надёжный, проверенный временем и большими нагрузками узел.

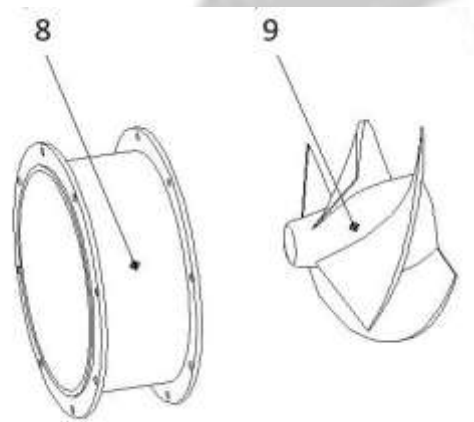
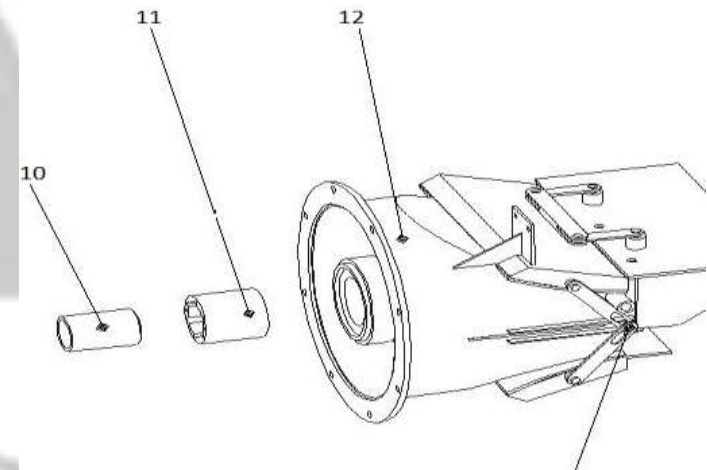


Импеллер может иметь разное количество лопастей. Наибольшее распространение получили трёхлопастные импеллеры. Есть многолопастные суперкавитирующие импеллеры, способные работать во вспененной воде. Импеллер вращается (работает) в полости импеллера (4) (рабочей полости)

Спрямяющий Аппарат:

-Поз 12. Спрямяющий аппарат (12) очень важный узел водомётного движителя.

Импеллер: -Поз 9. Импеллер (9) в водомётных движителях Борус jet устанавливается из расчёта максимальной мощности используемого ДВС и полного водоизмещения маломерного судна, изготавливается из нержавеющей стали.



Именно спрямяющий аппарат позволяет выправлять струю и частично поджимать её. Спрямяющий аппарат может быть с конусным поджатием, лопаточным поджатием, комбинированный, и щелевого типа. Классическим спрямяющим аппаратом можно назвать спрямяющий аппарат с конусным поджатием, такие спрямяющие аппараты стоят на Борус 180 jet и его модификациях, на Борус AI 180 jet, на Борус AI 200 jet и как дополнительная опция на Борус 200 jet. Самым неприхотливым, надёжным, и популярным спрямяющим аппаратом фирмы Борус можно назвать спрямяющий аппарат щелевого типа, по КПД он совсем немного уступает спрямяющему аппарату с конусным поджатием с увеличенной ступицей, не уступает спрямяющему



аппарату с классическим конусным поджатием, но по надёжности и способности работать в замусоренных водоёмах, ему равных нет.

Рулевое Управление:

- Поз 14. Рулевое управление (далее РУ) на водомётных движителях Борус jet устанавливается в зависимости от типа спрямляющего аппарата. На конусном СА это поворотный конус, на щелевом СА это клиновые рули. РУ водомётных

Реверсивное устройство:

-Поз 13. Реверсивное устройство на водомётных движителях Борус jet устанавливается двух типов, с разделяющимися потоками и совмещённое. Оба ковша реверса очень эффективны, и позволяют судну прекрасно маневрировать и двигаться задним ходом.

Рычаги управления:

-Поз 6, 7. Рычаги управления расположены внутри катера, и позволяют эффективно управлять реверсивно рулевым устройством.

6 Электрооборудование

6.1 Общие положения

Используются однопроводные системы электрооборудования двигателя, в которых стартер, и генератор являются однополюсными устройствами, использующими блок двигателя в качестве минусовой проводки.

В этой ситуации важно подключить блок двигателя к отрицательной клемме аккумуляторной батареи с помощью кабеля с достаточным сечением для пусковых и зарядных токов. В установках с двумя двигателями и двумя батареями с возможностью перекрестного соединения между двигателями должно быть два кабеля. Следует соблюдать правила выбора сечения кабеля и условия подключения к внешним источникам питания. Электрооборудование судовых двигателей Борус (рис 16) состоит из силовой части, системы запуска, системы контроля, системы управления рабочими процессами.

Система электрооборудования - однопроводная. В системе электрооборудования в качестве основного источника тока используется генератор со встроенным интегральным устройством -регулятором напряжения. Номинальное напряжение генератора 12 В, максимальный ток 50А.

В качестве параллельного источника тока требуется аккумуляторная батарея емкостью не менее 60 А\ч.

Для пуска двигателя используется электрический стартер, представляющий собой двигатель постоянного тока со смешанным возбуждением.

Стартер снабжен электромагнитным включателем и муфтой свободного хода.

Аккумуляторная батарея, и генератор, соединены в одну цепь, и подключены к трем проходным предохранителям блока предохранителей п7. При повороте ключа в положение 1 включено, замыкаются контакты главного реле, и напряжение подается во все системы. Система дополнительно имеет три реле, реле бензонасоса, реле стартера, дополнительное реле, оно используется на некоторых моделях для подключения форсунок. Электронный блок управления, управляет рабочими процессами судового двигателя анализируя данные с большого количества датчиков, и при появлении неисправности дает сигнал и загорается лампочка СНЕК п4. Лампочка АДМ п5 загорается, когда давление в системе смазки двигателя становится менее 0,8 кг/см. Приборы контроля, вольтметр, показывает величину напряжения бортовой сети, указатель температуры двигателя, показывает температуру, тахометр, показывает величину оборотов коленчатого вала двигателя, со счётчиком мотто-часов. Диапазон измерения 0-6000 об/мин.

Все системы подключены через блок предохранителей, и имеют каждая свой предохранитель. ЭБУ, блок предохранителей, четыре реле, расположены в монтажном ящике.

ВНИМАНИЕ: Следите за состоянием и наличием контакта массовых силовых (минусовых) многожильных медных проводов между двигателем, моторной рамой, корпусом катера и монтажным ящиком в котором находится ЭБУ(в случае когда монтажный ящик закреплен не к элементам корпуса). Во избежание выхода из строя ЭБУ и замыкания проводки во время запуска.

Обслуживание электрооборудования



Обслуживание аккумулятора и электрооборудования должно производиться на специализированном пункте обслуживания.

ВНИМАНИЕ: При попадании воды на приборы, датчики, и штекерные разъёмы необходимо удалить воду и просушить. При длительной стоянке необходимо отсоединить минусовую клемму от аккумулятора.

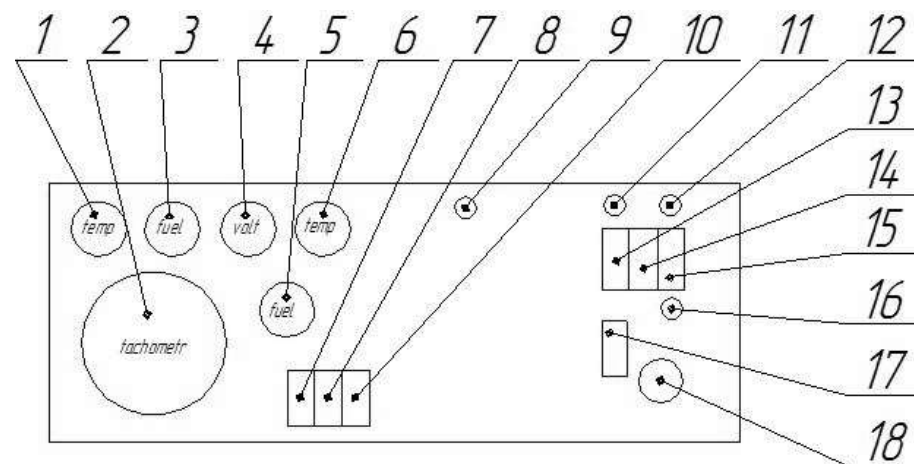
ВНИМАНИЕ: Для правильного присоединения проводов, а также для проверки исправности работы приборов и электрических цепей необходимо пользоваться электросхемой.

ВНИМАНИЕ: При выполнении монтажных работ в системе электрооборудования, сопровождающихся разъединением и соединением проводов необходимо помнить, что ошибочное присоединение (+) провода к минусовой клемме аккумулятора неизбежно приводит к выходу генератора из строя. Во избежание коротких замыканий при ремонтных работах нужно отсоединить от батареи провод (-).

6.1.1 Электрическая система электропроводки

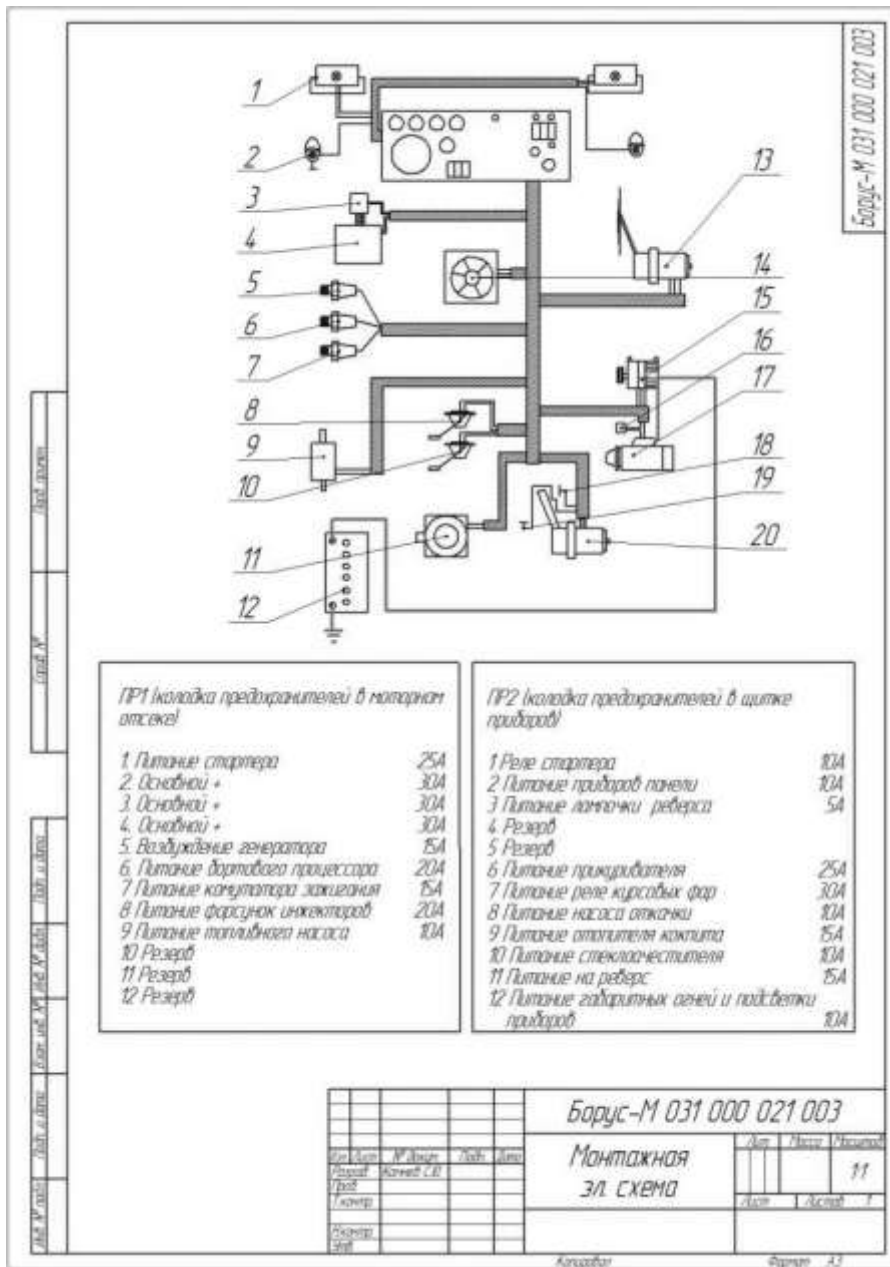
На рис пример панели приборов катера Борус. Количество приборов и клавиш управления может меняться в зависимости от комплектации и установленных опции, а также от количества главных двигателей.

Щиток приборов катеров Борус.



1. Указатель температуры охлаждающей жидкости ДВС.
2. Тахометр со счётчиком моточасов.
3. Указатель уровня топлива.
4. Вольтметр.
5. Указатель давления топлива в топлиподающей магистрали.
6. Указатель температуры подшипникового узла валадмета и температуры масла ДВС.
7. Переключатель температуры подшипникового узла валадмета и температуры масла ДВС.
8. Переключатель отопителя каюта.
9. Лампочка аварийного давления масла ДВС.
10. Переключатель стеклоочистителя.
11. Лампочка контроля включения насоса откачки.
12. Лампочка контроля положения лопаты реверса (верх).
13. Переключатель насоса откачки.
14. Переключатель курсовых фар и ходовых огней.
15. Переключатель положения лопаты реверса.
16. Лампочка контроля положения лопаты реверса (низ).
17. Переключатель уровня топлива в баках.
18. Замок зажигания.

Все приборы автомобиля морской серии
Замок зажигания влагозащищенный фирмы *ultraflex*.



7 Ввод в эксплуатацию

7.1 Ходовые испытания

ВНИМАНИЕ: Для испытаний выбирайте водоёмы, разрешённые для этих целей.

Не проводите испытаний в водоёмах с активным судовым движением, и водоёмы с общественными пляжами, не проводите испытаний, когда в воде находятся люди. Помните, что маломерное судно, является источником повышенной опасности, для окружающих и находящихся в судне людей.

ВНИМАНИЕ: Если обнаружена проблема, немедленно вернитесь к швартовке на самом малом ходу, когда это не возможно используйте вёсла, или дополнительный подвесной мотор.

ВНИМАНИЕ: Не эксплуатируйте катер до тех пор, пока неисправность не будет устранена. см. раздел «Поиск неисправностей».

- Отвяжите швартовый конец и убедитесь, что рулевое управление работает нормально.
- Убедитесь, что обратный фиксатор фиксирует «Положение задней скорости».
- Наблюдайте струю выходящую из рулевого сопла, когда судно начинает двигаться вперёд.
- Управляя контроллером управления двигателем, убедитесь, что привод (карданная передача) работает нормально (без шумов и вибрации), во всем диапазоне рабочих оборотов (т. е. от «Нулевой скорости» до «Полный вперед»).
- Периодически проверяйте температуру подшипника и регистрируйте температуру, когда она достигает устойчивого значения. Из-за трения, вызванного уплотнениями, корпус подшипника, вероятно, будет горячим как правило это 45-50 град (рука не терпит). Рабочая температура подшипника не должна превышать 80° С. Неисправный подшипник будет шуметь и вибрировать. Что может вызвать повышение температуры подшипникового узла и его разрушение.
- Проверьте работу реверса на всех режимах, пробуйте маневрировать, используя различные положения ковша реверса и контроллера оборотов двигателя.



7. Контролируйте температуру двигателя. Температура двигателя не должна превышать предельные значения указанные производителем двигателя, не зависимо от режима использования двигателя, и времени использования. Температура должна всегда находиться в зеленой (рабочей) зоне. Если двигатель греется выше нормы, значит в каналы системы охлаждения попал мусор.

После проведенных испытаний:

1. Проведите техническое обслуживание согласно технической карте.
2. Убедитесь, что вся важная информация, записанная во время испытаний, сохраняется для последующего использования.
3. Проверьте, нет ли утечек воды вокруг водомёта, и под корпусом подшипника.

7 Неисправности запрещающие эксплуатацию, причины возникновения

7.1 Эксплуатация запрещена:

7.1.1. Посторонний шум, вибрация:

- а) износ подшипника в спрямляющем аппарате.
- б) засор, попадание инородных тел, в защитную решётку и полость импеллера
- в) разрушение подшипников в водоводе.
- г) деформация лопасти или лопастей импеллера после попадания в водомёт инородных тел.
- д) ослабло крепление карданного соединения.
- е) частично опущен ковш реверса на полном ходу.

7.1.2. Температура подшипникового узла превысила 80 °C

- а) отсутствие, или недостаточная смазка подшипника
- б) частичное разрушение подшипника
- в) попадание воды в подшипник, в результате износа уплотнения

7.1.3. Штурвал рулевого управления переключается с усилием, или подклинивает

- а) попал камень или другое инородное тело в сопло или клиновые рули
- б) рулевой трос изогнут больше положенного
- в) ослабли гайки крепления механизма рулевого управления.

7.1.4. Судно имеет течь

- а) нарушена герметизация крепления водомёта, или системы выхлопа
- б) катер получил пробоину в результате удара о препятствие.
- в) в системе охлаждения не закрыт сливной кран или нарушена герметизация соединения патрубков
- г) разрушен подшипниковый узел

7.1.5. Дым или пар в моторном отсеке

- а) температура двигателя превысила критичные значения
- б) перегревается дюрит выхлопной системы, из-за засора в системе охлаждения контура с забортной водой
- в) замыкают провода электропроводки

7.2 Эксплуатация запрещена, разрешено подойти к берегу для устранения неисправности, причины возникновения:

7.2.1. Кавитация (срыв потока, образование пузырьков воздуха в движителе):

- а) появится в результате подсоса воздуха со стороны транца, когда на катере не установлены антикавитационные пластины (дефлекторы).
- б) появится в результате нарушения герметизации лючка для удаления мусора.
- в) появится в результате забоя передней кромки импеллера.
- г) появится в результате нарушения геометрии пластин защитной решётки, либо когда в решётке находится инородное тело.
- д) появится, когда в движитель установлен импеллер с меньшим шагом, и меньшим дисковым отношением.
- е) засор в защитной решётке или на лопастях импеллера

7.2.2. Ухудшение напорных характеристик движителя:

- а) кавитация в водомётном движителе.
- б) инородное тело на защитной решётке, полости импеллера, спрямляющем аппарате.



- в) нарушение геометрии лопасти импеллера (забой передней кромки, изменение шага на входе лопасти)
- д) нарушение геометрии лопатки СА
- е) нарушение геометрии пластин защитной решётки
- ж) ковш реверса поднят не полностью (частично закрыто выходное сопло)
- з) установлен не тот импеллер (слишком легкий, слишком тяжёлый)

7.2.3. Судно имеет течь

- а) нарушена герметизация крепления водомёта, или системы выхлопа
- б) катер получил пробоину в результате удара о препятствие.
- в) в системе охлаждения не закрыт сливной кран или нарушена герметизация соединения патрубков
- г) разрушен подшипниковый узел

7.2.4. Посторонний шум, вибрация:

- а) износ подшипника в спрямляющем аппарате.
- б) засор, попадание инородных тел, в защитную решётку и полость импеллера
- в) разрушение подшипников в водоводе.
- г) деформация лопасти или лопастей импеллера после попадания в водомёт инородных тел.

д) ослабло крепление карданного соединения.

е) частично опущен ковш реверса на полном ходу.

7.2.5. Температура подшипникового узла превысила 80 °С

а) отсутствие, или недостаточная смазка подшипника

б) частичное разрушение подшипника

в) попадание воды в подшипник, в результате износа уплотнения

7.2.6. Штурвал рулевого управления перекаладывается с усилием, или подклинивает

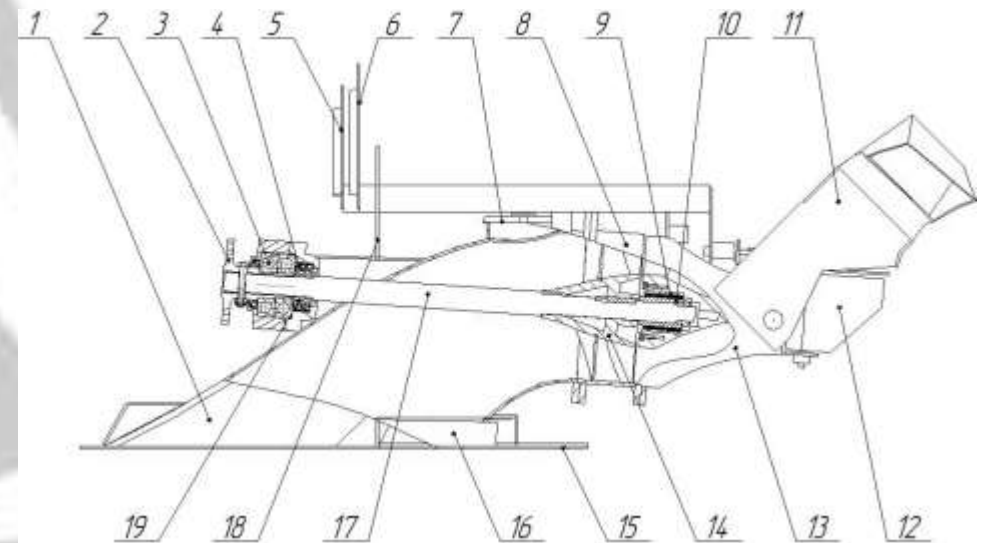
а) попал камень или другое инородное тело в сопло или клиновые рули

б) рулевой трос изогнут больше положенного

в) ослабли гайки крепления механизма рулевого управления.

8 Техническое обслуживание водометного движителя

8.1 Обслуживание водомётного движителя



1. Водовод 2. Фланец водовода 3. Подшипниковый узел
4. Сальник 5. Рычаг управления реверсом 6. Рычаг управления рулями
7. Лючок для ревизии 8. Полость импеллера
9. Резинометаллический подшипник 10. Втулка подшипника
11. Ковш реверса 12. Рули 13. Спрямляющий аппарат
14. Импеллер 15. Брызговик 16. Защитная решётка 17. Гребной вал
18. Транцевая плита 19. Втулка под сальник

В таблице пример маркировки запасных частей водомётного движителя Борус 200 jet

№	Наименование	Обозначение	Кол-во
2	Фланец гребного вала	Кт-200-2-307-КУ	1
4	Подшипник	КОУО 7307В	1
3	Подшипник	307	1
19	Сальник	40x60x10	3
9	Подшипник спрямляющего	Кт-П200РМСА	1



	аппарата		
10	Втулка подшипника	Кт-ВТ200РМСА	1
14	Импеллер	А-НБ-ВЛ-Г	1
17	Гребной вал	Кт-200-2-307-ПР	1
19	Втулка под сальник	Кт-200-2-307	1

Обозначения импеллера: А-диаметр водомёта, НБ- обозначение шага на входе лопасти где Б -величина шага, ВЛ- количество лопастей, Г-код профиля лопасти.

Пример 200-Н200-4Л-Кн (импеллер для водомёта 200мм с шагом на входе 200мм, четыре лопасти, код профиля Кн. На водомётном движителе установлен усиленный подшипниковый узел, при правильном техническом обслуживании срок службы подшипникового узла составляет более 1200 моточасов.

8.2.1 Ежедневное обслуживание

-При эксплуатации ВД необходимо периодически проводить техническое обслуживание:

-Произвести наружный осмотр шарнирных узлов реверсивно рулевого управления, проверить затяжку болтовых соединений крепления, а также болтов крепления лючка:

- Провести наружный осмотр водомётного движителя и защитной решётки
- Внимательно осматривайте карданное соединение, проверяйте крепление болтовых соединений, помните, что при разрушении карданного соединения, передачи крутящего момента на гребной вал нет. При проведении ТО ДВС когда требуется запуск ДВС отсоедините карданное соединение оставив на ДВС только переходную муфту.

8.2.2 Периодические ТО:

ВНИМАНИЕ: В случае разрушения подшипника подшипникового узла, существует опасность попадания забортной воды внутрь катера.

ВНИМАНИЕ: Попадание в полость импеллера инородных тел, считается нарушением правил эксплуатации. Помните, что для нормальной работы водометного движителя, необходимо достаточное кол-во воды.

ВНИМАНИЕ: В случае износа подшипника Гудрича более 0,5мм, существует опасность абразивного износа полости импеллера, и импеллера.

При проектировании и изготовлении мы старались сделать конструкцию

водомёта максимально простой. Поэтому устройство не требует

-При наличии подшипникового узла из двух подшипников , нельзя ликвидировать тепловой зазор, между подшипниками, отсутствие теплового зазора приведет к заклиниванию подшипников.

-Осматривать срезной болт, срезную шпонку, полость импеллера, импеллер, и СА после попадания в полость импеллера инородных тел, и если катер потерял более 5км\час, от максимальной скорости. При увеличении суммарного зазора в полости импеллера более 2мм, заменить импеллер. В случае если используется СА «Щелевидный» осматривать СА необходимо, если в водомет попали инородные тела диаметром более 40 мм.

значительного технического обслуживания, и обслуживание можно провести прямо на берегу. Однако необходимо регулярно и при необходимости проводить техническое обслуживание.

При эксплуатации необходимо периодически проводить техническое обслуживание:

- Осматривать карданное соединение ДВС и водомётного движителя, срезной болт при его наличии, крепление элементов РРУ, перед каждым выходом катера.

-Своевременно проводить ТО: При наличии подшипникового узла, из двух подшипников 7307+307. Смазывать не реже чем 15 мото-часов работы движителя, консистентной синтетической смазкой с водоотталкивающим эффектом CASTROL LMX, либо аналогичными по свойствам синтетическими консистентными смазками в количестве 15-20 гр. смазки через тавотницу на крышке подшипникового узла. 10-12 нажатий на рычаг шприца обеспечат частичную замену смазки, с удалением продуктов износа и конденсата.

Через каждые 150 часов работы, но не реже одного раза в сезон осматривать подшипники и манжеты, при необходимости подшипники и манжеты заменить. Конструкция подшипникового узла разрабатывалась с трехкратным запасом по прочности и долговечности, и на практике доказала свою достаточность.

- Необходимо содержать в чистоте окрашенные части движителя, и очищать от грязи после каждого возвращения катера.



- Проверять надёжность крепления всех резьбовых соединений движителя, перед каждым выходом катера.

-Очищать защитную решётку от мусора и инородных тел. Не допускать искривления пластин защитной решётки перед каждым выходом катера .

-Проверять герметичность лючка для удаления мусора перед каждым выходом катера.

-Проверять герметичность рычагов управления внутри катера перед каждым выходом катера.

-Соединения и подшипники вала, входящие в систему управления, в целом не требуют обслуживания, но смазка может продлить срок их службы. Когда пластиковые подшипники соединений изнашиваются и появляются зазоры, подшипники необходимо заменять.

- Необходимо проверять такие уплотнения, как уплотнительные кольца смотрового люка и уплотнения подшипников вала рулевого. Негерметичные уплотнители смотрового люка создают эффект вентиляции. Через негерметичные уплотнители втулок рулевого вала вода может попадать в трюм.

ВНИМАНИЕ: В случае нарушения уплотнений следует немедленно устранить. Следует незамедлительно устранять возможные утечки. Вода может повредить некоторые компоненты, и при большом количестве может затопить катер.

-Необходимо осматривать импеллер

В зависимости от условий эксплуатации импеллер подвергается износу, и между стенкой полости и краем лопасти образуется зазор. Для сохранения максимальной производительности зазор должен быть минимальным. (На заводе устанавливается зазор 0,25-0,35 мм для водомётов 180-200 мм, 0,35-0,45 для водомётов 220-240 мм и 0,85 для водомёта 400 мм). С увеличением зазора КПД водомета снижается.

Обычно износ наблюдается на внешней стороне лопастей импеллера. Расположение импеллера в трубе определяет его энергозатраты. Чем меньше импеллер, тем меньше мощности двигателя ему требуется, поскольку его диаметр меньше. Шаг, длина и количество лопастей также влияют на энергопотребление.

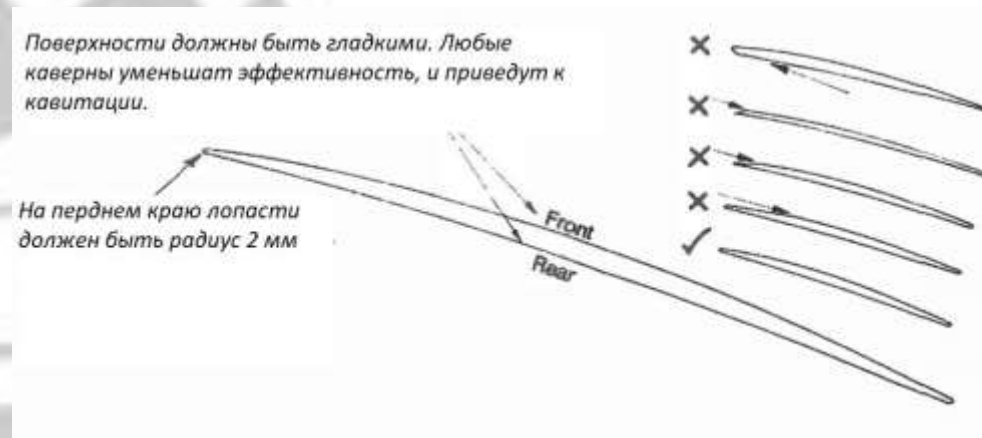
8.3. Проверка импеллера

Важно отслеживать состояние передней кромки лопастей импеллера. Повреждение передней кромки приводит к кавитации.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Лопастей импеллера могут быть острыми и стать причиной пореза рук. Перед снятием импеллера следует надеть защитные перчатки. Повреждения кромки можно устранить, простучав молотком неровности, вызванные попаданием крупных камней, и отшлифовав их при помощи наждачной бумаги, или мелкого напильника. Не нужно затачивать переднюю кромку. Она должна быть закруглена, имея радиус 2 мм, и равна по ширине 2 мм.

Вы также можете вернуть импеллер на завод для проверки и ремонта.



Если Вам кажется, что импеллер поврежден, выполните следующие действия:

1. Выключите двигатель и откройте смотровой люк.
2. Убедитесь, что защитная решётка не имеет засоров.
3. Осмотрите импеллер. Отдельно обратите внимание на зазор между краем лопасти и стенкой патрубка.

Если не обнаружены явные неисправности, выполните следующие действия:

1. Извлеките судно из воды, либо вытащите корму судна на берег, используя бревно, топляк.
2. Снимите импеллер.



3. Осмотрите импеллер более внимательно.

Если необходимо, свяжитесь с производителем и запросите дополнительные инструкции.

8.4 Кавитация

Самым распространенным сбоем в работе водометного движителя является кавитация. Кавитация – это явление, возникающее при местном понижении давления до такого уровня, когда вода переходит в газообразное состояние и создает пузырьки пара на поверхности лопастей импеллера. Пузырьки передвигаются по поверхности лопасти и при попадании в область более высокого давления разрываются. Признаками кавитации являются перегрузка двигателя, потеря тяги. Часто можно слышать громкий звук. Кавитация вызывает значительное снижение КПД и повреждает импеллер. Любое препятствие для потока на входе в водометный движитель увеличивает риск кавитации. Обычно причиной кавитации является снижение давления в водоводе, вызванное засором.

Если очевидно наличие кавитации, или судно движется медленно даже при высоких оборотах двигателя, выясните причину.

Выяснение причины кавитации:

1. Откройте смотровой люк.
2. Осмотрите защитную решётку.

Убедитесь, что трава, водоросли, пластиковые детали, камни и др. не застряли в защитной решётке. Если необходимо, устраните засор

3. Осмотрите статор или сопло.

Убедитесь в отсутствии посторонних предметов (верёвок, обрывов сетей и водорослей - в ведущем валу, камней и др. - в выпускном отверстии). Если необходимо, устраните закупорку.

4. Осмотрите импеллер.

Убедитесь в отсутствии посторонних предметов и повреждений. Поверхность импеллера должна быть гладкой, без острых зарубок. Если необходимо, удалите посторонние предметы и отремонтируйте Импеллер

5. Закройте смотровой люк.
6. Затяните барашковый винт смотрового люка руками.

8.5. Вентиляция

Вентиляция имеет такие же признаки и издает такие же звуки, как при кавитации, но они вызваны другими причинами. Вентиляция возникает, когда в водовод поступает воздух. Воздух сокращает площадь контакта импеллера с водой, и упор снижается.

Возможные причины вентиляции:

- Открыта крышка смотрового люка, или повреждено уплотнение.

Закройте смотровой люк, если он открыт. Замените уплотнение, если оно повреждено

- Выбрана неверная схема размещения груза, либо не установлены дефлекторы воздух поступает в водовод вдоль поверхности антикавитационной пластины. В этом случае необходимо перераспределить груз, или установить дефлекторы.

- При эксплуатации сильно деформировано дно катера, и воздух по этим кавернам поступает в водомет.

В этом случае необходимо выправить дно. За информацией обратитесь к Производителю.

8.6 Засорение водомета

Эксплуатация установки в водах с растительностью или мелким льдом может стать причиной засора водомета. В этом случае закупорка может вызвать остановку судна.

Данные простые рекомендации помогут производить прочистку водомета от практически любого сильного засора. В отличие от других движителей при использовании водометного механизма двигатель судна очень редко останавливается по причине закупорки водной растительностью. Однако лед может настолько серьезно закупорить водомет, что для устранения засора может потребоваться вытащить судно из воды.



8.7. Предотвращение засора

Кусочки обломков, ветки, кора деревьев и т. д. обычно не проходят через защитную решётку и не блокируют и не наносят вред водомёту. Однако, насколько это возможно, следует избегать таких мест, поскольку любые обломки, попавшие в водовод, на импеллер или на лопатки статора, могут повлиять на работу водомёта.

8.8 Обнаружение засора

В замусоренных водоёмах может потребоваться очистка защитных решёток и рабочих колес перед каждым походом. Во многих случаях мусор поднимается, когда катер пришвартован, поэтому рекомендуется очищать защитную решётку в когда катер дойдёт до глубоких и чистых вод. Засоры в водомёте обычно отмечаются следующими симптомами:

1. Резко увеличивается число оборотов двигателя.
2. Резко уменьшается скорость судна.
3. Аномальные шумы и вибрации от водомёта.

8.9 Устранение засоров

8.9.1. Останавливаем двигатель и нажимаем на педаль подвижной защитной решётки. Мусор выпадает из решётки.

Обычно это помогает сбросить посторонние предметы с защитной решетки. В случаях, когда это устранило засор нужно.

8.9.2. Несколько раз запустите двигатель с высокой частотой. Обычно это приводит к всасыванию посторонних объектов через движитель и прочищает его.

8.9.3. Если судно движется вперед, максимально увеличьте скорость, а затем выключите двигатель. Скорость судна часто позволяет очистить решетку водозаборника.

8.9.4. Двигайтесь с максимально возможной скоростью на заднем ходу. При движении судна назад выключите двигатель и переместите рычаг управления

заслонки в переднее положение. В результате поток проходит через водомет в обратном направлении, и засорение устраняется.

8.9.5 Серьезные закупорки

Если выполнение описанных выше действий не помогло удалить закупорку, ее можно удалить вручную через смотровой люк водомета.

Удаление закупорки через смотровой люк:

1. Откройте смотровой люк.
2. Удалите закупорку вручную.
3. Закройте смотровой люк.
4. Затяните барашковый винт смотрового люка руками.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ВНИМАНИЕ: Не открывать смотровой люк при работающем двигателе. За смотровым люком находится вращающийся вал.

СОВЕТ

Храните в лодке длинный шест для удаления камней или других посторонних предметов, застрявших в гребенке для травы.

ВНИМАНИЕ: Перед устранением засоров остановите (заглушите) двигатель (и)

Если судно находится на водоёме с интенсивным судовым ходом или сильным течением, устраняйте засор, в безопасных местах учитывая время на устранение засора, за время которого судно может попасть на судовой ход, под залома, коряги или на отмель.

8.10 Описание системы сухого запуска (дополнительная опция)

Внимание: На водомётные движители Борус может быть установлен полимерный подшипник в спрямляющий аппарат по желанию заказчика. Если заказчику требуется установленная система сухого запуска, когда нужно обеспечить запуск двигателя до того, как судно окажется в воде. Эту опцию необходимо запросить при размещении заказа.



Внимание: Резиновый подшипник в водомёте подлежит замене после каждого сухого пуска (когда в водомёте нет достаточного количества воды), и когда суммарный износ рабочей части подшипника будет более 0,5 мм на диаметр.

Система сухого запуска представляет собой простое решение проблемы запуска двигателя до помещения судна в воду. Это особенно полезно для специальных судов и спасательных шлюпок.

Полимерный подшипник разработан и изготавливается из трибологического полимера, который может работать насухо в течение коротких промежутков времени и длительное время работать с водяной смазкой. Стандартные резиновые подшипники предназначены для работы в воде, где вода действует как хладагент и смазка для резинового подшипника. Для обеспечения длительного срока службы подшипников необходимо соблюдать следующие ограничения.

Максимальное время работы на сухую 1 минута.

Максимальные обороты сухого запуска 1000 об / мин.

Минимальное время между запусками 1 час.

8.10.1 Поиск неисправностей

Сухой подшипник является компромиссом для использования в сухих и влажных условиях эксплуатации. Лучшим решением для мокрого запуска является резиновый морской подшипник, который нельзя использовать без воды. Сухой ходовой подшипник будет изнашиваться быстрее, чем стандартный резиновый подшипник, если система сухого хода постоянно используется в условиях грязной воды. При использовании в воде с песком срок службы подшипника и втулки будет уменьшаться в зависимости от объема песка в воде. СИСТЕМА СУХОГО ПУСКА ДОЛЖНА БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНА В ЧИСТОЙ ВОДНОЙ СРЕДЕ. Если ожидается продолжительное использование в условиях грязной воды, необходим регулярный мониторинг износа подшипника. Поскольку нет охлаждения для системы сухого пуска и резинового подшипника, если водомётная установка работает без погружения в воду, резиновый подшипник будет быстро нагреваться в отсутствие воды, и очень быстро выйдет из строя.

Сухой ходовой подшипник заклинивает при сухом ходу на больших оборотах.

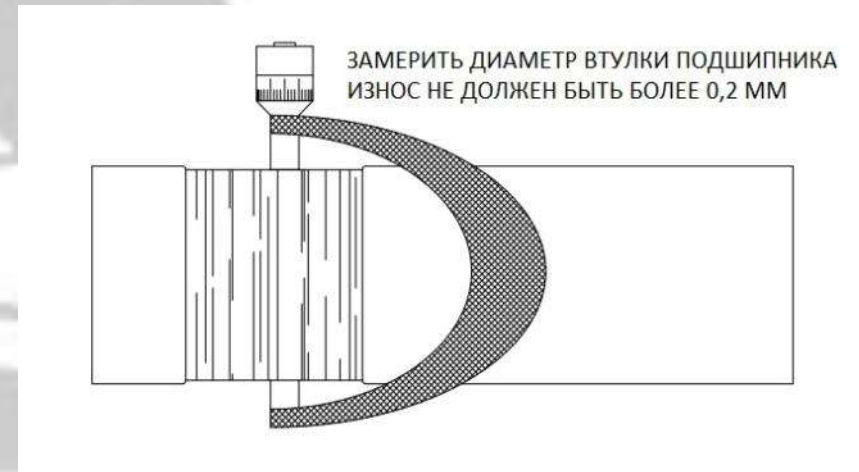
Изношенные детали системы сухого запуска и резиновые подшипники подлежат замене.

Будьте осторожны, чтобы не попал песок в водомёт, не используйте высокие обороты при старте.

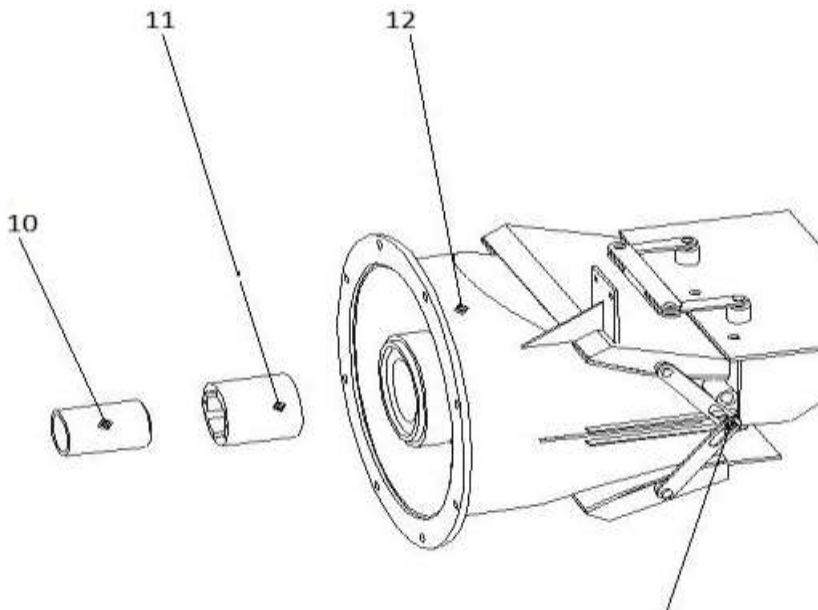
8.11. Техническое обслуживание сухого и резинового подшипника.

ПРОВЕРИТЬ: - каждые 100 часов работы сухого подшипника, или 50 сухих пусков или ежегодно, в зависимости от того, что наступит раньше.

Демонтируйте подшипник и осмотрите его. Если износ втулки подшипника превышает 0,2 мм, замените её. Замените полимерный подшипник при замене втулки, и когда износ подшипника превышает 0,35мм.



ПРОВЕРИТЬ: -каждые 150 часов работы резинового подшипника или ежегодно, в зависимости от того, что наступит раньше. Демонтируйте подшипник и осмотрите его. Если износ втулки подшипника превышает 0,2 мм, замените её. Замените резиновый подшипник при замене втулки, и когда износ подшипника превышает 0,35 мм.



Примечания к сборке:

1. При смене «подшипника (11) с сухим ходом» демонтируйте и снова соберите всю сборку (пластмассовую и металлическую оболочку), как при демонтаже или замене стандартного резинового подшипника.
2. Подшипниковая втулка (10) такая же, как и подшипниковая втулка для резинового подшипника.

8.12 Аэрированная вода

8.12.1 Возможно, что некоторые корпуса катеров могут, при определенных условиях, подавать аэрированную воду в заборное отверстие водомётов.

1. Когда на килевой части катера перед заборным отверстием есть выступающие части.
2. Когда часть заборного отверстия расположена за транцем, и на катере не установлены защитные дефлекторы.
3. Когда не плотно закрыт лючок для удаления мусора.

8.12.2. При работе в зонах, где вода может быть чрезмерно аэрированной (например, быстротекущие пороги или шиверы) следует отметить следующие моменты:

1. Может произойти потеря тяги из-за того, что водомёт перекачивает значительное количество воздуха вместо воды.
2. Рабочее колесо может внезапно кавитировать, что приводит к тому, что число оборотов двигателя резко увеличится.

Когда возникают эти симптомы, уменьшите обороты двигателя до тех пор, пока водомёт не будет поддерживать постоянные об /мин и скорость.

ВНИМАНИЕ: Если водомёт установлен так, что смотровой лючок расположен внутри катера, не открывайте лючок когда уровень воды выше водомётного движителя, так как вода через лючок попадёт в катер и затопит его.

9. Техническое обслуживание катера

9.1 Основные требования

-Обслуживание катера и его систем должно проводиться в строгом соответствии с настоящим руководством.

-Необходимо постоянно наблюдать за исправностью корпуса, двигателя, агрегатов и систем катера.

-Для предотвращения сгорания резиновых деталей в системе выхлопных газов двигателя строго следить за чистотой фильтра заборной воды, проверять его состояние перед каждой поездкой, а при длительных поездках и при прохождении загрязнённых водоемов очищать фильтр в процессе поездки.

- При температуре воздуха ниже 0 град и начальных стадиях образования льда необходимо сливать воду из двухконтурного теплообменника, сняв нижний патрубок с теплообменника. Помните, что оставленная заборная вода в теплообменнике, при застывании, разморозит теплообменник. Вся остальная заборная вода стекает в заборное отверстие водомета, при каждой остановке двигателя.



-Во время длительных стоянок во избежание частичной разрядки аккумуляторной батареи рекомендуется снимать одну из клемм батареи.

9.2 ЕТО Перед каждым выходом в плавание проверить:

- исправность рулевого устройства.
- системы управления реверса и газа;
- исправность огнетушителя - проверить целостность пломбы;
- исправность трубопроводов и систем, а также убедиться в отсутствии течи и запаха бензина, течи масла и течи забортной воды, внутри катера;
- крепление проводов к электростартеру, генератору и аккумуляторной батарее, чистоту клемм аккумулятора;
- исправность сигнальных огней;
- наличие масла в двигателе и смазки в подшипниковом узле водометного движителя
- наличие антифриза в системе охлаждения;
- наличие бензина;
- на малых оборотах отсутствие прорыва газов в соединениях выхлопного трубопровода.

9.3. Обслуживание двигателя и расход топлива.

9.3.1. ЕТО Ежедневное техническое обслуживание.

Произвести наружный осмотр шарнирных узлов, проверить затяжку болтовых соединений крепления, а также болтов крепления двигателя:

- провести наружный осмотр двигателя и двигательного отсека.
- проверить уровень масла, и при необходимости долить.
- проверить уровень антифриза, и при необходимости долить.
- проверить работу системы топливоподачи.

Общие рекомендации: Время непрерывной работы на максимальных оборотах должно быть в пределах 0,3-0,35 часа, после чего необходимо снизить обороты. Помните, что расход топлива пропорционален отобранной мощности. Номинальные обороты ДВС должны составлять 70% максимальных оборотов.

В этом режиме расход топлива будет минимальным, помните, что положение ручки газа должно соответствовать величине отбираемой мощности. Для предотвращения завышения числа оборотов двигателя к катеру подобран гребной винт, не позволяющий превышать максимальное число оборотов при полностью открытой дроссельной заслонке. Замена штатного импеллера на импеллер с другими параметрами возможен, но максимальные обороты не должны превышать 5200 об/мин.

9.3.2 Виды работ и периодичность технического обслуживания

- Обслуживание двигателей и движителей по периодичности, перечню и трудоемкости проводимых работ можно условно разделить, по общепринятой классификации, на ежедневное (ЕТО), первое (ТО-1), второе (ТО-2) и сезонное (СТО).

- В период гарантийного срока ТО-2 и СТО проводятся Производителем на территории указанной Производителем.

ЕТО проводится, перед каждым выходом катера в поход .

ТО-1 проводится, при наработке 30 моточасов.

ТО-2 проводится, при наработке 100 моточасов.

СТО проводится не реже одного раза в год перед началом или при завершении навигации.

Работы в объеме ЕО выполняются перед и после выхода судна на водоем. Рекомендуемый объем ЕО: внешний контроль комплектности (в т.ч. инструментария), проверка исправности действия приборов, механизмов и систем, наличия горючего, масла, охлаждающей жидкости, дозаправка, проведение уборочно-моечных работ, контроль состояний крепежных соединений и отсутствие течи бензина, масла, охлаждающей жидкости и забортной воды.

Объем работ при ТО-1:

Проверка крепления двигателя и реверсивно рулевого устройства, соединений фланцев привода;



Проверка герметичности систем питания, смазки и охлаждения, крепления навесного оборудования, состояния и регулировки натяжения приводных ремней, присоединений к дроссельной и воздушной заслонкам, действие их приводов (у дизелей — работу насоса, форсунок, остановка двигателя);

Проверка крепления, надежности, чистоты контактов наконечников проводов с зажимами, уровня и плотности электролита в АБ, исправности электрических цепей зажигания, освещения, звуковой и световой сигнализации.

Комплекс работ по ТО-2 включает объем работ по ТО-1 и дополнительно рекомендуется:

проверить герметичность соединения головки с блоком (целостность прокладки), компрессию по цилиндрам, натяжение приводных ремней и цепи, произвести регулировку (при необходимости) тепловых зазоров в клапанном механизме,

заменить масло и масляный фильтр (в соответствии со сроками завода-изготовителя),

отрегулировать число оборотов холостого хода,

проверить герметичность топливных баков, соединений и трубопроводов системы питания, смазки, охлаждения, крепление механизмов и приборов на двигателе,

продуть сжатым воздухом полости стартера и генератора,

проверить состояние их щеток и состояние системы зажигания — катушки, распределителя, свечей. Выявленные в процессе проверки неисправности устранить. Кроме того, в период ТО-2 проводить ремонтные работы по осмотру и замене, в случае выявленных нарушений и отклонений от нормы узлов и деталей водомётного движителя, импеллера, подшипников, сальников, уплотнений. По окончании ТО-2 следует проверить двигатель и движитель в работе.

Сезонное обслуживание (СТО) проводится, как и следует из названия перед началом или по окончании навигационного периода для данного региона и включает в себя наиболее трудоемкие, заранее планируемые работы: проверяется состояние двигателя и движителя, промывается система охлаждения, заменяется смазка на отдельных узлах и деталях, снимаются и

приводятся в порядок генератор, стартер, трамблер или катушки зажигания (с заменой изношенных деталей, и деталей по регламенту) и т.п.

При эксплуатации двигателя необходимо следить за его работой, своевременно определять признаки основных и серьезных неисправностей двигателя, привода и движителей судна. К ним относятся: падение мощности и перегрев двигателя, повышенный расход масла, дымный выхлоп, снижение компрессии, стуки в двигателе, вибрация привода и шум в водометном движителе.

В целях поддержания судна в строю, своевременного выявления и устранения неисправностей и дефектов в механизмах, устройствах и системах проводится техническое обслуживание судна, которое по характеру и объему выполнявшееся работ подразделяются на плановые осмотры и ремонты.

Ответственность за своевременное полное и качественное проведение плановых осмотров и ремонтов возлагается на судоводителей, за которыми закреплено судно.

Осмотры и ремонты выполняются в соответствии с описаниями, инструкциями и руководствами завода изготовителя. Основанием для выполнения плановых осмотров и ремонтов служит фактическое техническое состояние корпуса, двигателя, а также число ходовых часов.

Виды осмотров, которые проводятся, а период навигации при нахождении судна в эксплуатации:

ежедневный;

еженедельный;

ежемесячный.

Перечень работ, выполняемых при ежедневном осмотре перед выходом в плавание:

наружный осмотр корпуса, оборудования, обшивки, заливных горловин на предмет отсутствия течи, трещин, грязи, потеков масла, топлива и др.;

наружный осмотр двигателя, систем и устройств;

проверка подсоединения, крепления и нулевых показаний контрольно-измерительных приборов;



устранение неисправностей, обнаруженных при осмотре;
дозаправка ГСМ.

Проверяются:

наличие на судне судовой документации;

наличие и исправность: якорного и швартовного устройств, предметов судового снабжения, спасательных, сигнальных и осушительных средств, противопожарного, штурманского, медицинского и другого оборудования;

исправность двигателя, реверсивно рулевого устройства, обслуживающих систем, управления двигателем;

исправность сигнально — отличительных огней;

уровень масла в двигателе, наличие охлаждающей жидкости в системе охлаждения;

наличие пресной воды и продовольствия в количестве, необходимом для выполнения рейса;

правильность размещения груза, соблюдение норм грузоподъемности и пассажировместимости.

После возвращения из рейса необходимо:

надежно пришвартовать судно в отведенном для него месте;

произвести осмотр корпуса, механической установки, судовых систем и устройств;

при необходимости снять судовое снабжение и сдать на хранение;

обеспечить защиту судна от атмосферных осадков;

сдать судно под охрану.

Перечень работ, выполняемых при еженедельном осмотре:

выполнение работ, предусмотренных ежедневным осмотром;

опробование двигателя и его управления в работе в течение 2-5 минут.

проверка работы управления рулем перекладкой его с борта на борт;

осмотр систем, устройств и электрооборудования;

осмотр леерных ограждений;

устранение неисправностей, обнаруженных при осмотре.

Типовой перечень работ, выполняемых при ежемесячном осмотре:

выполнение работ, предусмотренных ежедневным и еженедельным осмотром;

проверка состояния нижних листов переборок в труднодоступных местах, очистка от коррозии, грязи, окислов, окраска зачищенных мест;

смазка всех трущихся поверхностей деталей (роликов, качалок и др.);

проверка тросовых проводок на отсутствие оборванных прядей троса;

проверка сопротивления изоляции электрооборудования;

проверка состояния аккумуляторов (уровень электролита и его плотность);

проверка сальников трубопроводов, кабелей.

Если эксплуатация не планируется в течение трех и более месяцев катер необходимо законсервировать в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

-На тахометре расположен счётчик мотто-часов. Производить ТО двигателя необходимо на специализированном СТО, с проведением регламентных работ для ДВС TOYOTA.

-Замена масла на автомобиле равна пробегу 10000км или 125 мото часов. Так как на катере двигатель эксплуатируется более динамично, то и замена масла в двигателе должна производиться при ТО-2 с наработкой не более 100 мото часов, но не реже одного раза в сезон.

- Помните, что при порыве ремня ГРМ, существует опасность загибания клапанов. При замене свечей зажигания, используйте только рекомендованные заводом изготовителем ДВС свечи.

- Помните, что катер не рекомендуется эксплуатировать с минимальным уровнем топлива. Так как ТНВД (топливный насос высокого давления) выйдет из строя.

-На катерах Борус на панели приборов установлен указатель давления топлива в топливоподающей магистрали.

9.5 Обслуживание электрооборудования

Обслуживание аккумулятора должно производиться на специализированном СТО. Обслуживание электрооборудования должно производиться на специализированном СТО. При попадании воды на приборы, датчики, и штекерные разъёмы необходимо удалить воду и просушить. При длительной стоянке необходимо отсоединить минусовую клемму от аккумулятора.

Система электрооборудования катера - однопроводная. В системе электрооборудования катера в качестве основного источника тока используется



генератор со встроенным интегральным устройством -регулятором напряжения. Номинальное напряжение генератора 12 В, максимальный ток 50А.

В качестве параллельного источника тока применяется аккумуляторная батарея емкостью 60 А\ч.

Для пуска двигателя используется электрический стартер, представляющий собой двигатель постоянного тока со смешанным возбуждением.

Стартер снабжен электромагнитным выключателем и муфтой свободного хода.

Для определения числа оборотов коленчатого вала двигателя на катере установлен электронный тахометр со счётчиком моточасов. Диапазон измерения 0-6000 об\мин.

Для правильного присоединения проводов, а также для проверки исправности работы приборов и электрических цепей необходимо пользоваться электросхемой. При выполнении монтажных работ в системе электрооборудования, сопровождающихся разъединением и соединением проводов необходимо помнить, что ошибочное присоединение (+) провода к минусовому штырю аккумулятора неизбежно приводит к выходу генератора из строя. Во избежание коротких замыканий при ремонтных работах нужно отсоединить от батареи провод (-).

10 Возможные неисправности

Виды ремонтов: аварийный.

Аварийный ремонт

Аварийный ремонт имеет целью устранение аварийных повреждений, при наличии которых судно не может оставаться в строю и нормально эксплуатироваться или теряет свои технические данные.

При всех видах осмотров и ремонтов обязательны к выполнению меры безопасности, предупреждающие травматизм к гибель обслуживающего персонала.

ВНИМАНИЕ: Запрещается эксплуатация катера с грузом на борту превышающим эксплуатационные нормы.

ВНИМАНИЕ: Запрещается эксплуатация катера с использованием низкоэтилированного топлива (когда октановое число ниже АИ 92).

ВНИМАНИЕ: Запрещается резкая остановка ДВС после длительной эксплуатации на оборотах свыше 3500 об/мин. Так как при резкой остановке ДВС произойдет выброс антифриза, что приведет к перегреву деталей поршневой группы, и завоздушивание системы охлаждения. Необходимо поэтапное снижение оборотов ДВС в течении 1 мин. И останавливать ДВС при оборотах не более 1500 об/мин.

ВНИМАНИЕ: Запрещается запуск ДВС, когда водомет не погружен в воду. Так как резинометаллический подшипник смазывается только тогда, когда водомет погружен в воду.

ВНИМАНИЕ: Запрещается эксплуатация катера с температурой ДВС выше 95 гад.

ВНИМАНИЕ: Запрещается даже кратковременная эксплуатация катера с использованием забортной воды в системе охлаждения ДВС вместо охлаждающей жидкости (антифриза)

ВНИМАНИЕ: Перед каждым выездом проверяйте состояние фильтра грязевика.

ВНИМАНИЕ: В случае разрушения подшипника подшипникового узла, существует опасность попадания забортной воды внутрь катера. При наличии подшипникового узла из двух подшипников, нельзя ликвидировать тепловой зазор, между подшипниками, отсутствие теплового зазора приведет к заклиниванию подшипников. Осматривать срезную шпонку, полость импеллера, импеллер, и СА после попадания в полость импеллера инородных тел, и если катер потерял более 5км\час, от максимальной скорости. При увеличении суммарного зазора в полости импеллера более 2мм, заменить импеллер.

ВНИМАНИЕ: Попадание в полость импеллера инородных тел, считается нарушением правил эксплуатации. Помните, что для нормальной работы водометного движителя, необходимо достаточное кол-во воды.

Осматривать подшипник Гудрича, и втулку подшипника Гудрича, при ТО-2 после, 100 часов работы ВД, и после каждого запуска ДВС, когда ВД не погружен в воду. При обнаружении износа более 0,5 мм подшипник и втулку



заменить. В случае износа подшипника Гудрича более 0,5мм, существует опасность абразивного износа полости импеллера, и импеллера.

В катерах Борус установлены системы контроля работы основных узлов и механизмов, установлены выводы для диагностики ДВС. Поэтому при подозрении на нарушение и неправильную работу необходимо произвести диагностику:

10.1. Топливная система диагностируется визуально:

По показаниям прибора давления в топливоподающей магистрали расположенном на панели приборов, если давление в топливоподающей магистрали менее 3,5 кг/см а на двигателях TOYOTA 3UZ-FE менее 4 кг/см, необходимо выяснить причину и устранить её.

10.2. Система охлаждения ДВС диагностируется визуально:

а) На фальшборте со стороны водителя в районе транца установлено контрольное отверстие вывода воды из системы охлаждения.

б) Обороты ДВС min(холостые), уровень заборной воды в колбе фильтра грязевика 0,25 колбы.

в) Обороты ДВС выше 3200 об/мин, уровень заборной воды в колбе фильтра грязевика 1 колбы

г) После остановки ДВС заборная вода уходит полностью из фильтра грязевика за 20-25 секунд

10.3. ДВС диагностируется двумя способами:

10.3.1. Двигатель имеет диагностический разъем, к которому можно подключить диагностическую аппаратуру.

10.3.2 Можно диагностировать с помощью лампочки ЧЕК расположенной на тахометре. При нарушении работы систем ДВС лампочка ЧЕК загорится.

Для самодиагностики необходимо:

а) выключить зажигание

б) установить перемычку в диагностический разъем соединив клеммы E1 и TE1

в) включить зажигание и смотреть на лампочку ЧЕК (при нормальной работе всех систем ДВС лампочка ЧЕК будет мигать с одинаковыми интервалами, при нарушении лампочка будет мигать, указывая на ошибку, по коду можно установить нарушение систем ДВС)

10.3.3. Подшипниковый узел диагностируется визуально:

Подшипниковый узел имеет датчик температуры (рабочая температура не должна превышать 80 град) совмещенный с указателем расположенном на панели приборов.

После сбора информации о работе систем катера можно принимать решение о необходимости регламентных работ.

№	Неисправность	Причина	Меры для устранения
1	Двигатель запускается, но работает не стабильно (слышен шум бензонасоса давление ниже нормы)	Уровень топлива ниже нормы Засорился топливный фильтр	Залить топливо в бак Заменить топливный фильтр
2	Двигатель не запускается (стартер не работает)	Сгорел предохранитель	Заменить предохранитель
3	Двигатель не запускается (стартер не работает)	Не работает реле стартера	Заменить реле предохранителя
4	Двигатель не запускается (стартер не работает)	Слабый контакт на клеммах аккумулятора	Клеммы очистить от окислой плёнки и затянуть
5	Двигатель не запускается (стартер не работает)	Разряжен аккумулятор	Зарядить аккумулятор
6	Двигатель не развивает максимальную мощность (слышен шум бензонасоса давление ниже нормы)	Засорился фильтр грубой очистки топлива	Слить бензин. Промыть топливный бак, и фильтр грубой очистки
7	Двигатель не развивает максимальную	Засорился фильтр тонкой очистки	Фильтр заменить



	мощность (слышен шум бензонасоса давление ниже 3,5кг/см)		
8	Двигатель не развивает максимальную мощность (слышен шум бензонасоса давление ниже 3,5кг/см)	Давление ТНВД ниже 3,5кг	Проверить давление в магистрали, заменить топливный насос
9	Вибрация на определённых оборотах	Отказала свеча зажигания	Свечи заменить.
10	Горит лампочка ЧЕК	Произвести самодиагностику	неисправные детали заменить
11	Горит лампочка ЧЕК	Произвести компьютерную диагностику	неисправные детали заменить
12	Двигатель греется	Засорился фильтр очистки забортной воды	Фильтр очистить
13	Двигатель греется	В рукав между заборным отв и фильтром попало инородное тело	Рукав продуть, прочистить.
14	Двигатель греется	Температура забортной воды выше 30 град	Частично прикрыть кран отбора воды на охлаждение выпускного коллектора.
15	Двигатель греется	Заклинил термостат	Термостат заменить
16	Двигатель греется	Попал воздух в систему охлаждения, после резкой остановки ДВС,	Удалить воздух из системы охлаждения.

		в следствии закипания антифриза. (нарушение правил эксплуатации)	
17	Двигатель греется	Топливо с пониженным октановым числом	топливо заменить
18	Катер не развивает максимальную скорость	Механические повреждения на импеллере	Импеллер заменить
19	Катер не развивает максимальную скорость	Механические повреждения в защитной решетке	Решетку отремонтировать
20	Катер не развивает максимальную скорость	Инородное тело в СА	Инородное тело из СА удалить
21	Катер не развивает максимальную скорость	Зазор между полостью импеллера и импеллером более 2,5мм	Импеллер заменить, подшипник Гудрича заменить.
22	Катер не развивает максимальную скорость	Лопата реверса поднята вверх не полностью	Поднять реверс до упора. (зелёная лампочка на панели приборов горит)
23	Катер не развивает максимальную скорость	Катер перегружен	Ликвидировать перегруз
24	Катер не развивает максимальную скорость	Топливо не соответствует эксплуатационным нормам	топливо заменить
25	Катер не развивает максимальную скорость	Закрыты отверстия для забора воздуха в моторном отсеке	Разместить груз так, чтобы груз не перекрывал доступ воздуха в заборные



			отверстия
26	В катер поступает вода	Открыт сливной кран	Закрывать кран, откачать воду
27	В катер поступает вода	Нарушена герметичность установленного оборудования	Найти течь, устранить неисправность
28	Топливо не поступает из дополнительного бака в основной	Закрывает переливной кран	Открыть кран
29	Не работает реверс	Сгорел предохранитель	Заменить предохранитель
30	Не работает стеклоочиститель	Сгорел предохранитель	Заменить предохранитель
31	Катер имеет течь	Нарушена герметичность обшивки или соединений.	Прекратить эксплуатацию катера. Течь устранить

11. Правила хранения

11.1. При хранении судов должны соблюдаться следующие условия:

безопасность стоянки в повседневных условиях, при ухудшении погоды и в шторм;
 надежность охраны;
 надежность швартовки;
 защита от атмосферных осадков;
 удобство маневрирования при подходе и отходе от причала;
 защита от ветра, волн, ледохода;
 защита лакокрасочных покрытий от механических повреждений;
 возможность безопасного выполнения работ по техническому обслуживанию;
 соблюдение мер по охране труда, правил пожарной безопасности и санитарных правил.

При сильном волнении и невозможности защитить судно от повреждений его рекомендуется переместить на берег.

Суда должны содержаться в чистоте с качественным лакокрасочным покрытием. Попавшие в трюм ГСМ должны удаляться немедленно в специально отведенное место.

Состояние консервации и упаковки катеров обеспечивает сохранность и работоспособность всех систем катера в течение не более 12 месяцев с момента их отправки с предприятия изготовителя при условии:

- хранения катера в закрытых сухих помещениях на расстоянии не менее 2-х метров от отопительных приборов, а также в закрытых не отапливаемых помещениях;
- хранение катеров на открытых площадках под навесом с обеспечением защиты катеров от механических повреждений, атмосферных осадков и прямых солнечных лучей.

11.2. При подготовке катера к хранению в межсезонный период на нем необходимо выполнить следующие работы:

- не оставлять топливные баки сухими во избежание выхода из строя топливного насоса.
- прошприцевать водометный движитель и карданную передачу.
- слить масло из картера двигателя и из масляного фильтра;
- залить чистое масло в картер двигателя до уровня;
- запустить двигатель и дать ему поработать 30 сек без нагрузки, на оборотах холостого хода. Остановить двигатель.
- слить воду из системы охлаждения.
- слить воду из катера, оставить кингстон открытым.
- снять аккумулятор
- удалить с катера грязь
- зачехлить катер



Момент затяжки винтов

	Класс прочности		
	8.8	10.9	12.9
Резьба	Момент затяжки (Нм)		
M5	5,5	8,1	9,5
M6	9,6	14	16
M8	23	34	40
M10	46	67	79
M12	79	115	135
M16	145	215	250

Допускается использование универсального резьбового герметика, средней твёрдости.

