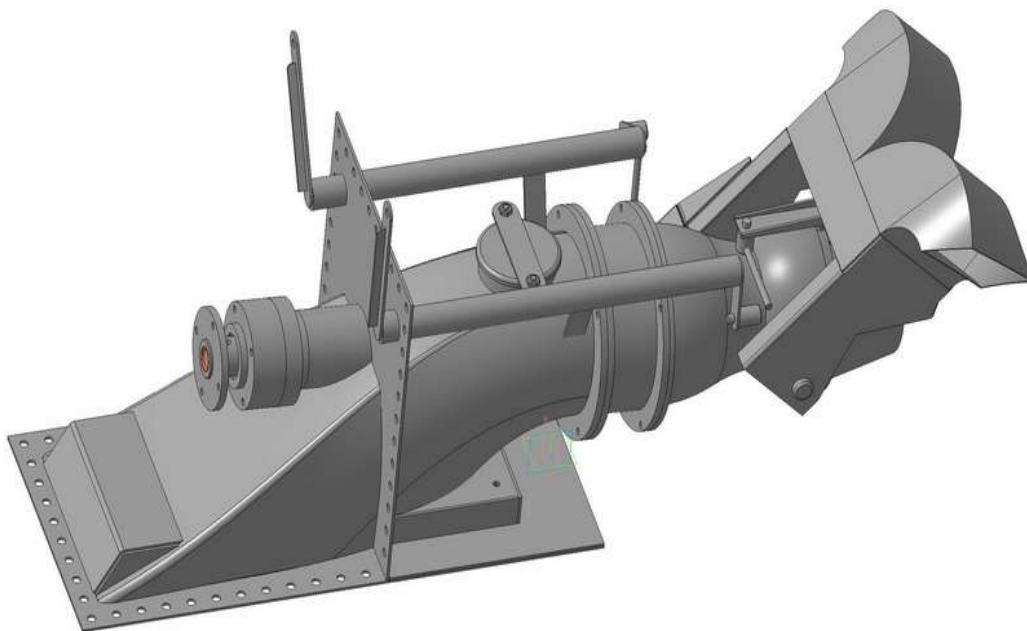




Водомётные Двигатели «Борус»



Водомётный двигатель «Борус jet»

модель _____

Руководство по эксплуатации

ЗАВ. №

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|

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

Основное назначение водомётного двигателя – преобразование крутящего момента стационарного двигателя в реактивную тягу на струе водомёта, под действием этой движущей силы, маломерное судно движется вперёд или назад. Глиссирующие катера с водомётными двигателями могут разгоняться до солидных скоростей.

Компания – БОРУС желает Вам приятных впечатлений от поездок на маломерном судне с водомётным двигателем нашего производства и ждет Ваших отзывов и предложений.

Спасибо, что Вы с нами!

ИНФОРМАЦИЯ О ПРОИЗВОДИТЕЛЕ

ООО «СВК Борус»

ИП Камнева Т.М.

Почтовый адрес: 662608 Красноярский край г. Минусинск, ул. Городокская 15,Б

тел/факс 8(913)555-8870 8(913)573-8870

E-mail pkf.borus@yandex.ru

сайт www.svk-borus.ru



Общее предупреждение по безопасности

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

ВНИМАНИЕ: Категорически запрещается:

- устанавливать в катер узлы и механизмы реверсивно рулевого управления самостоятельного изготовления;
- устанавливать в катер водомётный движитель, двигатель, узлы и механизмы реверсивно рулевого управления с нарушением норм предусмотренных ГИМС МЧС РОССИИ;
- 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;

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Производитель гарантирует первоначальному покупателю, что каждый новый Продукт Борус Jet не имеет дефектов в материале и изготовлении при нормальном использовании и обслуживании в течение гарантийного периода.

- В случае, если дефект в материале или при изготовлении будет обнаружен в течение Гарантийного периода, Производитель, гарантирует ремонт или замену, по своему усмотрению, неисправной детали или его составной части на территории Производителя или в таком другом месте по решению Производителя
- Дефектные изделия должны быть возвращены Производителю или его уполномоченному представителю по обслуживанию для проверки с оплатой

перевозки, предоплаченной покупателем, в место, указанное Производителем.

- Производитель будет бесплатно поставлять детали, необходимые для гарантийного ремонта, и оплачивать разумные санкционированные затраты по замене детали.
- В той степени, в какой это разрешено законом, настоящая Гарантия устанавливает исключительные права первого покупателя в отношении приобретённых товаров у Производителя. В случае, если Производитель определяет, что он не может отремонтировать или заменить какую-либо деталь (и), обнаруженную как дефектную в материалах и / или изготовлении, ответственность по Гарантии Производителя ограничивается выплатой Производителем первоначальному покупателю суммы не превышающей стоимость дефектной части (частей) вместе с расходами на доставку, если таковые имеются.
- Все детали, заменённые в соответствии с Гарантией, становятся собственностью Производителя.
- Все претензии по гарантии должны быть поданы Производителю или его уполномоченному лицу.

Гарантийный срок

- Гарантийный срок для водомётных движителей Борус jet Производитель ограничил периодом в двадцать четыре (24) месяца с даты первоначальной отгрузки с завода, Производителя или двенадцать (12) месяцев с даты запуска маломерного судна, в зависимости от того, что произойдет раньше.

Ограничение ответственности по гарантии

- Настоящая гарантия распространяется только на первоначального покупателя и не может быть передана другому физическому лицу или юридическому лицу и не распространяется на следующих покупателей.
- Ни при каких обстоятельствах Производитель, ее дистрибьюторы или филиалы не несут ответственности за любые случайные, штрафные или косвенные убытки, неудобства, или другие расходы, которые прямо или косвенно связаны с любым дефектом в приобретённых товарах, охватываемых настоящей Гарантией, включая, убытки от использования или не дополненной прибыли.



- Производитель оставляет за собой право изменять свою Продукцию, внося изменения в конструкции или материалы без обязательства вносить такие изменения в любую Продукцию, ранее произведенную, но любые улучшения или изменения могут быть включены в заменяющуюся Продукцию. Настоящая гарантия не распространяется на ошибки, повреждения или дефекты, возникающие в результате:
 - Того, что Производитель определяет как неправильное использование, использование не по назначению, использование с нарушением правил эксплуатации, неправильную транспортировку или хранение, ненормальный износ, небрежность и халатность, несчастный случай, стихийное бедствие, вандализм, вызванное попаданием постороннего материала, своеобразные погодные условия или химические вещества, или другие обстоятельства, которые Производитель не может контролировать.
 - Когда эксплуатация или техническое обслуживание, проведена не в соответствии с инструкциями по эксплуатации и техническому обслуживанию Производителя.
 - Неправильная установка, согласно соответствующему руководству по эксплуатации Производителя.
- Настоящая гарантия не распространяется на Продукцию, если на маломерном судне не установлено ограничение максимальных оборотов, указанных в руководстве по эксплуатации Продукции по параметрам Производителя. Настоящая гарантия не распространяется или не предусматривает оплату или возмещение за следующее:
- Когда в Продукцию каким-либо образом внесены изменения кем-либо, кроме Производителя или уполномоченного лица, Производителя.
 - Когда любой ремонт или внесённые изменения, выполнены с использованием деталей или аксессуаров, изготовленных не Производителем.
 - Когда при ремонте использовались восстановленные детали.
 - Настоящей гарантией не возмещается стоимость транспортировки судна на ремонтный пункт и все связанные с этим буксировки, оплата стоянок, причалов, подъемов, спуска, а также недополученная прибыль в результате вынужденного простоя.

- В той мере, в какой это разрешено законом, эта гарантия является единственной гарантией, предоставляемой Производителем, и заменяет собой все другие Гарантии, устные или письменные, а также все другие обязательства за исключением случаев, предусмотренных в настоящей Гарантии.
- Ни одно другое лицо не имеет права изменять настоящую Гарантию, предоставлять любую другую Гарантию от имени, Производителя или брать на себя ответственность за, Производителя или любое другое обязательство или ответственность в связи с продажей его продуктов.

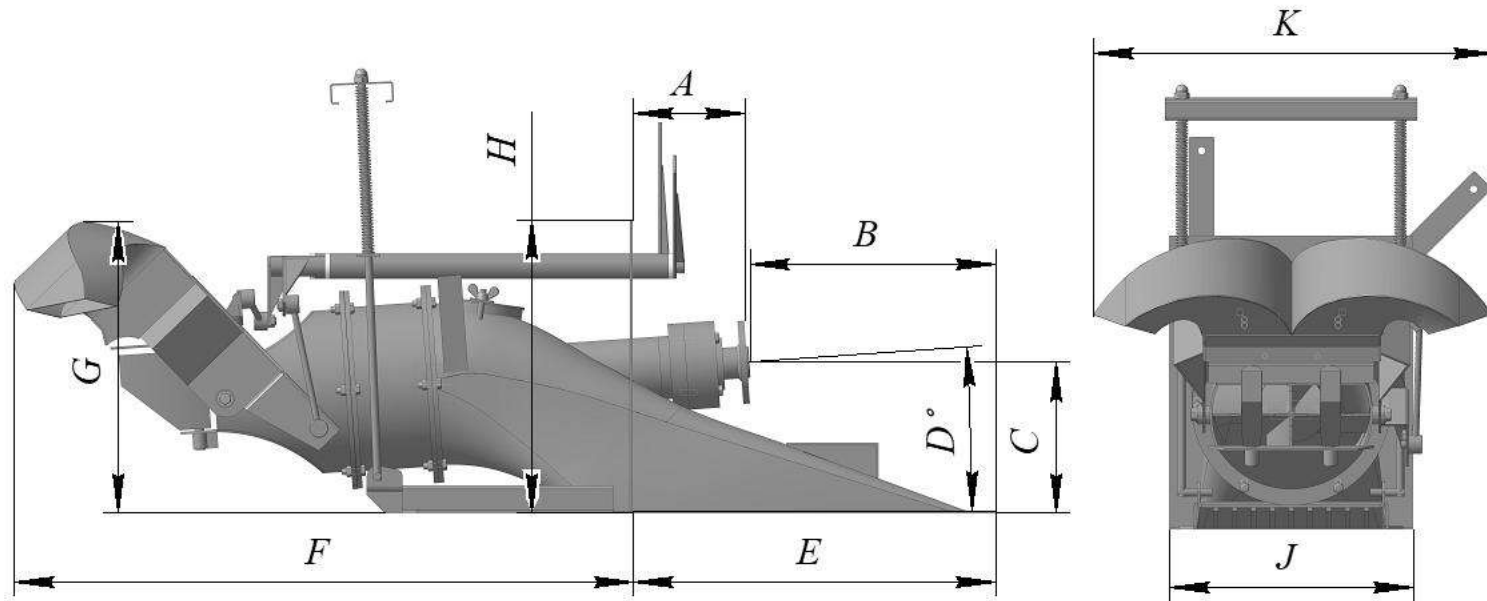
Форма регистрации гарантии и собственности, водомётного двигателя Борус»

| Модель ВД Борус jet | Заводской номер | Дата выпуска |
|---------------------------|-----------------|--------------|
| | | |
| ФИО или название юр. лица | Адрес | Телефон |
| | | |

Обязательно заполните эту форму регистрации гарантии и регистрации собственности в полном объеме и верните как можно скорее почтой:

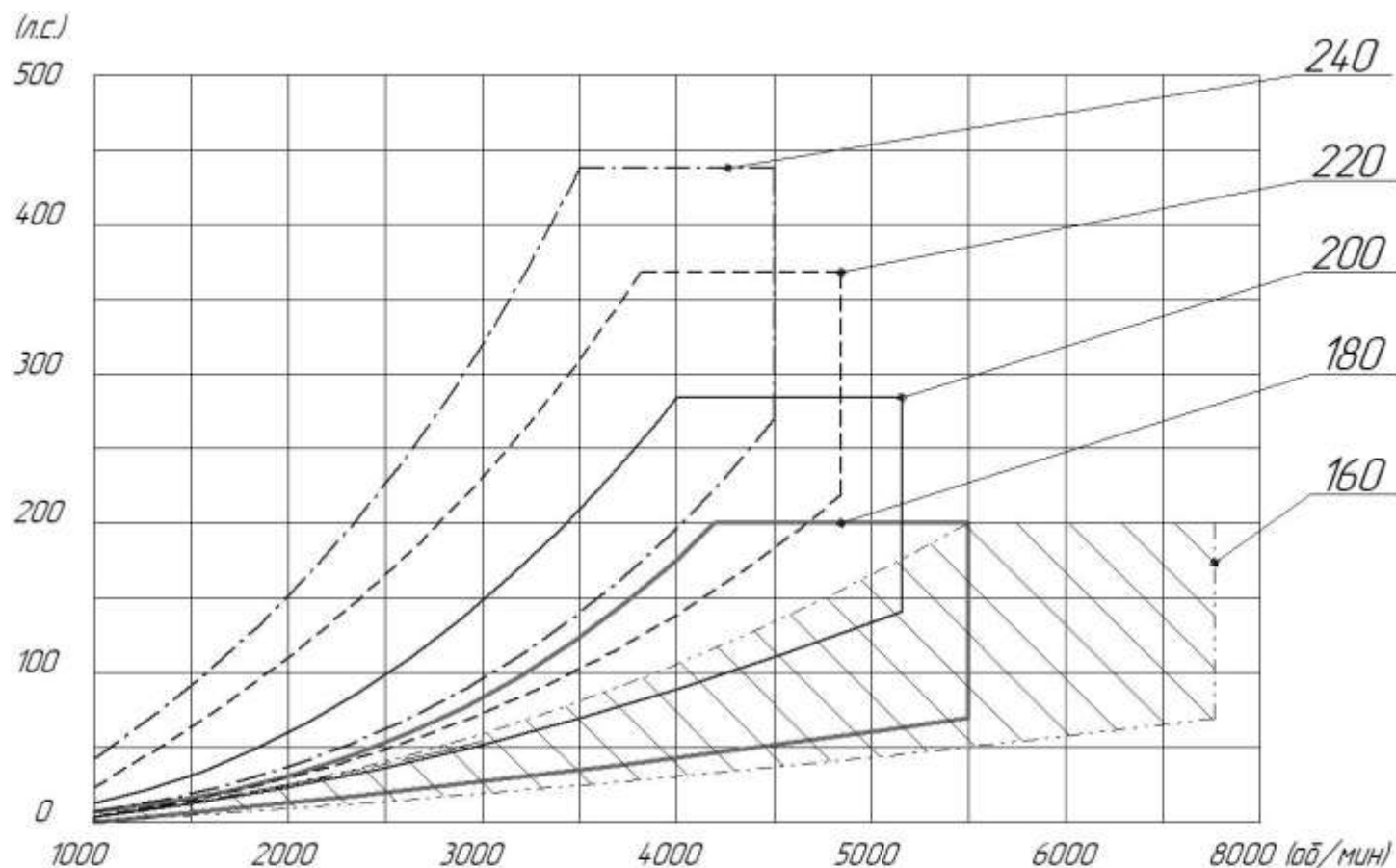
662608 РОССИЯ, Красноярский край, г Минусинск

Ул. Городокская 15Б



| <i>Модель</i> | <i>A(мм)</i> | <i>B(мм)</i> | <i>C(мм)</i> | <i>D°</i> | <i>E(мм)</i> | <i>F(мм)</i> | <i>G(мм)</i> | <i>H(мм)</i> | <i>J(мм)</i> | <i>K(мм)</i> | <i>Вес (кг)</i> | <i>Вес с упаковкой (кг)</i> | <i>Габариты упаковки(мм)</i> |
|---------------|--------------|--------------|--------------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------------------|------------------------------|
| 160 | 390 | 175 | 165 | 3 | 560 | 450 | 385 | 300 | 230 | 325 | 37 | 50 | 1200x450x450 |
| 180 | 150 | 264 | 175 | 4 | 414 | 780 | 350 | 370 | 280 | 510 | 41 | 60 | 1300x600x600 |
| 200 | 150 | 310 | 190 | 4 | 460 | 780 | 370 | 370 | 310 | 510 | 44 | 70 | 1300x600x600 |
| 220 | 150 | 350 | 200 | 4 | 500 | 870 | 380 | 380 | 320 | 630 | 52 | 80 | 1450x600x720 |
| 240 | 165 | 335 | 220 | 4 | 500 | 890 | 420 | 390 | 360 | 630 | 70 | 95 | 1500x600x720 |
| 300 | | | | | | | | | | | | | |
| 400 | 260 | 490 | 370 | 3 | 750 | 1560 | 840 | 750 | 510 | 660 | 315 | 345 | 2500x750x1000 |

В таблице указаны основные размеры водомётных двигателей Борус jet, вес, вес с упаковкой, и габариты упаковки

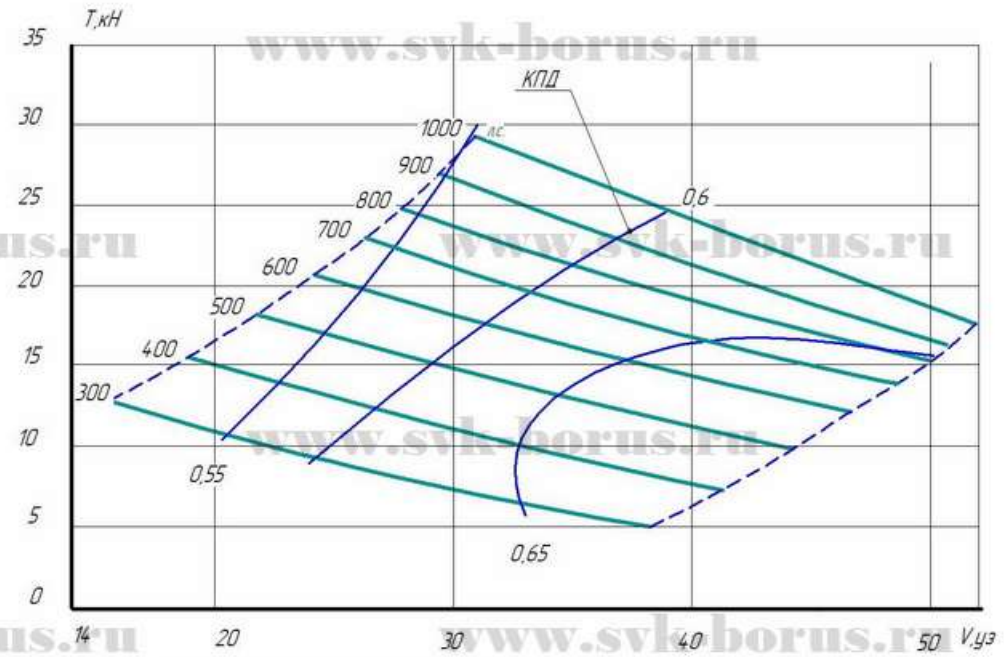
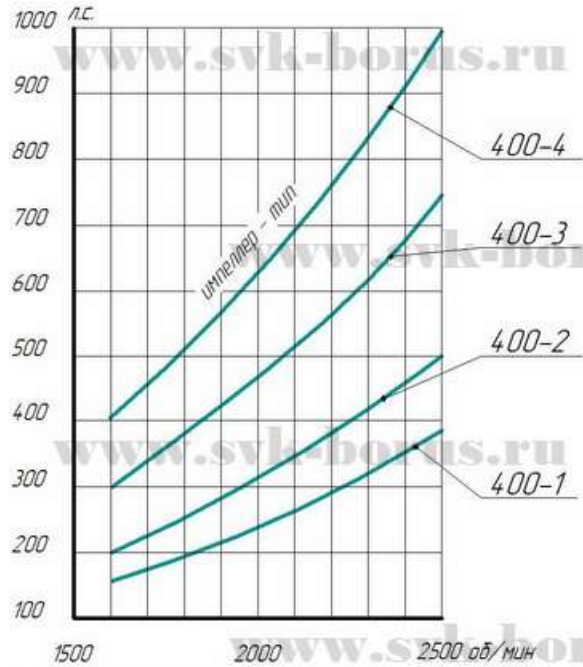


| Модель водомётного двигателя | Борус 160 jet | Борус 180 jet | Борус 200 jet | Борус 220 jet | Борус 240 jet |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Рабочие обороты (мин/макс) об/мин | 5500-7500 | 4200-5500 | 4000-5100 | 3800-4800 | 3500-4500 |
| Мощность ДВС (мин/макс) л.с. | 50-200 | 70-200 | 140-280 | 220-370 | 270-430 |
| Макс. крут. мом. на об/мин | 5500-6500 | 4500-4800 | 4400-4600 | 4200-4400 | 3800-4200 |

Рабочие обороты—диапазон эффективной работы водомётного двигателя.

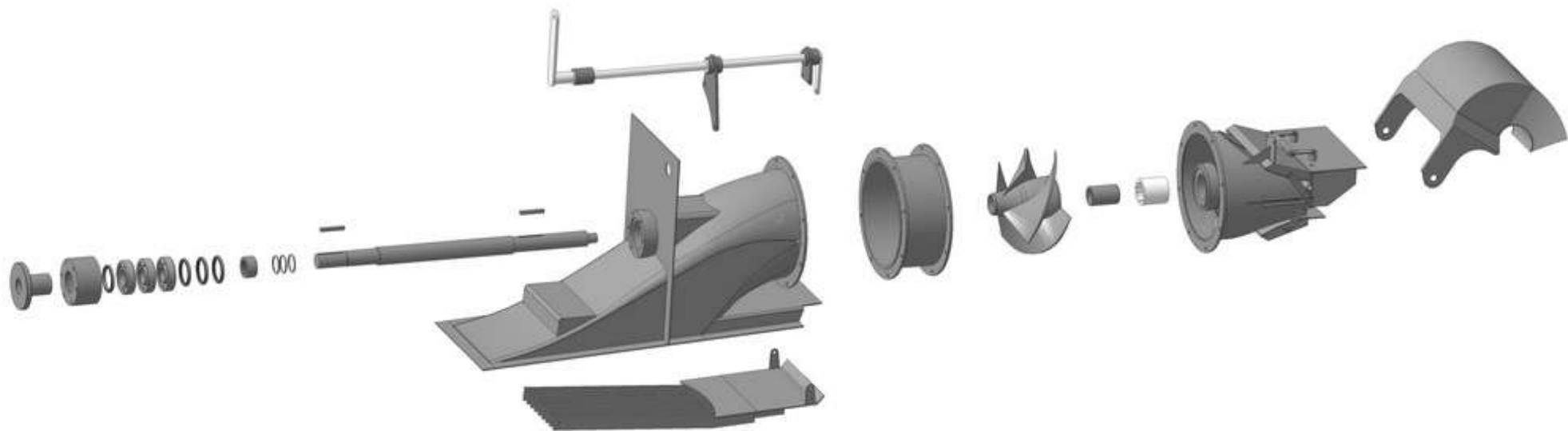
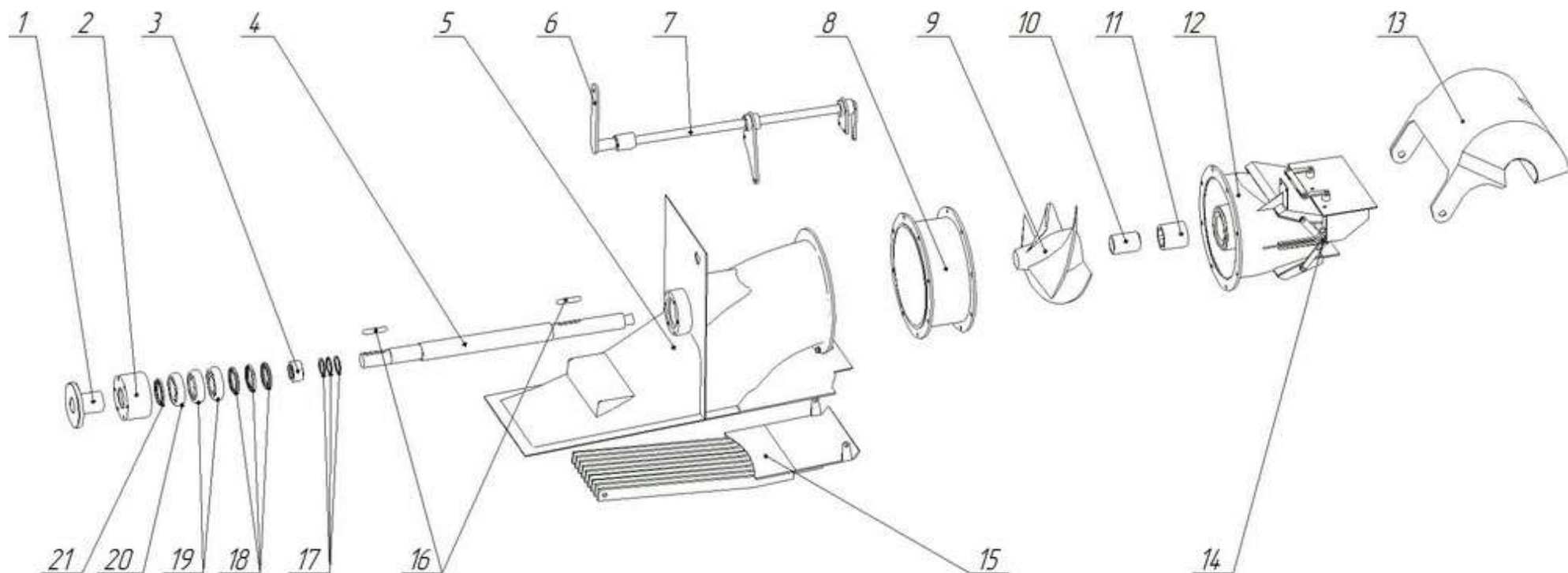
Мощность ДВС— диапазон использования мощности бензиновых ДВС без турбокомпрессора.

Макс. крут. мом.—диапазон использования эффективного максимального крутящего момента ДВС



Тяговые характеристики Водомётного движителя БОРУС 400 jet В зависимости от типа импеллера

Расчётный диапазон значений КПД и располагаемой тяги водомётного движителя БОРУС 400 jet, в зависимости от скорости хода и потребляемой мощности двигателя.





1 ВВЕДЕНИЕ И ОПИСАНИЕ .

1.1 Водомётные двигатели Борус jet.

Водомётные двигатели 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 двигателя Борус jet, проектируются по 3Д технологиям и изготавливаются с применением 3Д технологии на системах с ЧПУ. Водомётные двигатели 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 двигатели 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 вперёд, назад, и нулевая скорость, можно совмещать с разными положениями дросселем, что обеспечивает беспрецедентное управление судном и маневренность. Суда, оснащённое водомётным двигателем Борус jet, это надёжные, маневренные, безопасные, скоростные и экономичные, способные перевозить большие грузы на дальние расстояния.

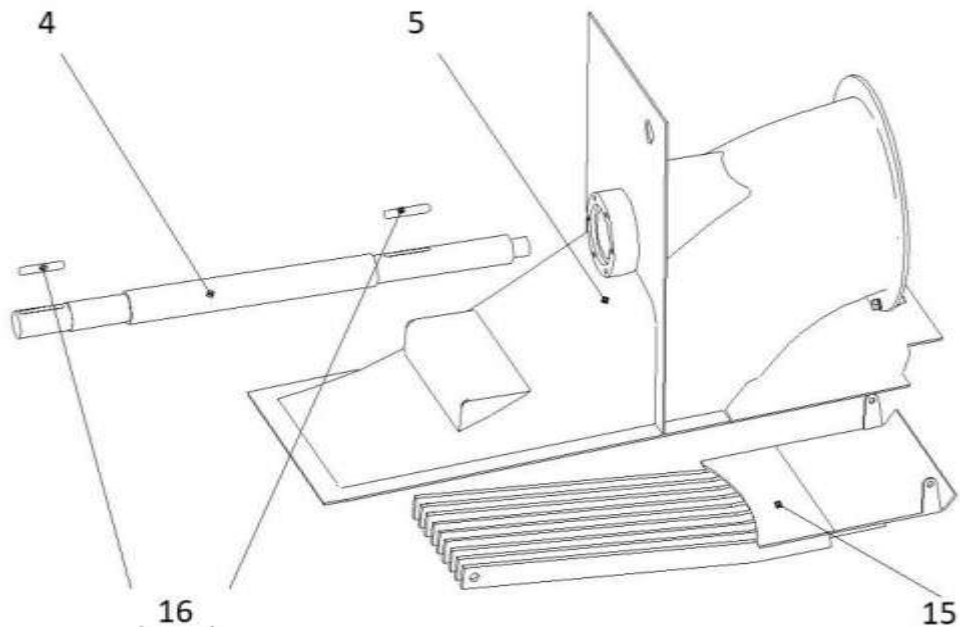
1.1.2 Особенности управления катером с водомётным двигателем

При всех несомненных достоинствах водомётный 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 водомётным 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 двигатель 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.

1.2 Основные компоненты.

Водовод:

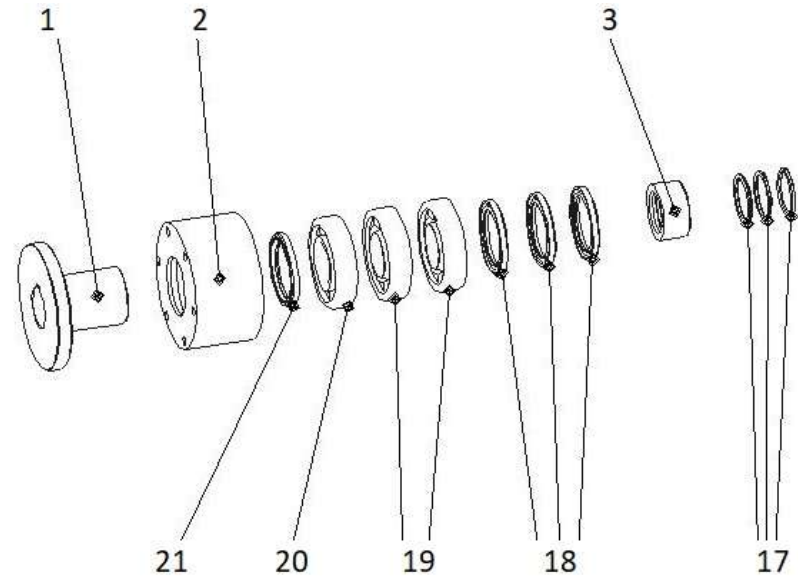
- Поз 5. Представляет собой корпус (5) и является неотъемлемой частью конструкции. Водовод отливается из алюминиевого сплава с высоким содержанием кремния или сваривается из профилированной нержавеющей стали с большим содержанием хрома и никеля. В водовод устанавливается защитная решётка (15) и гребной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



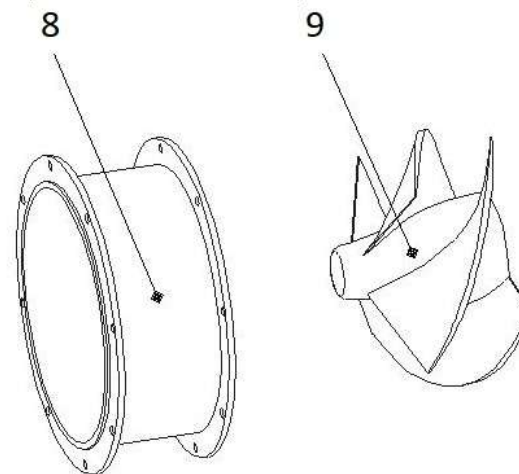
Защитная решётка крепится к водоводу на болты, и может быть в двух вариантах, статическая, когда пластины решётки не подвижны. И подвижная, где часть пластин жестко закреплена, а каждая вторая пластина подвижна. Подвижная или «педальная» решётка позволяет очень быстро освобождать заборное отверстие от 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 двигателях Борус jet подшипниковый узел состоит из двух или трех подшипников, одного или двух радиально упорных (19), и радиального (20). Подшипниковый узел наших водомётных двигателей надёжный, проверенный временем и большими нагрузками узел.



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

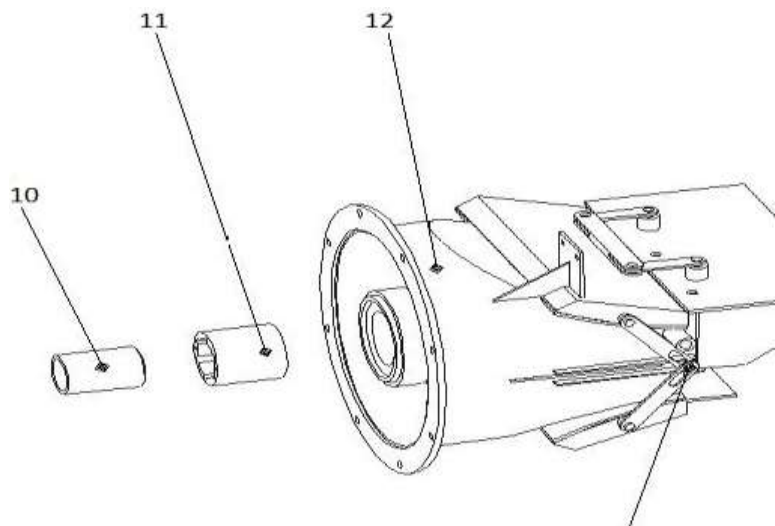




Импеллер может иметь разное количество лопастей. Наибольшее распространение получили трёхлопастные импеллеры. Есть многолопастные суперкавитирующие импеллеры, способные работать во вспененной воде. Импеллер вращается (работает) в полости импеллера (4) (рабочей полости)

Спрямяющий Аппарат:

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



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 спрямяющего 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.

Раздел 2 РАБОТА СИСТЕМ

2.1 Запуск

Запуск производится поворотом ключа зажигания, на панели управления.

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

1. Перед запуском двигателя (двигателей) необходимо проверить:
 - а) Судно надёжно закреплено на швартовых, груз на палубе закреплён.
 - б) Ковш реверса стоит в положении нулевая скорость.
 - в) Ручка газа в положении минимальные обороты.
 - д) Глубина воды ниже заборного отверстия составляет не менее 0,3 метра.

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



После запуска двигателя (двигателей) отрегулируйте ковш реверса, чтобы контролировать движение судна.

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

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

«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 двигателях 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.

2.3 Остановка

«Стоп» или «Аварийная остановка»:

Должны использоваться только в чрезвычайных ситуациях.

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. Для нормальной работы «Назад» при движении судна вперёд 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.

2.4 Рулевое управление

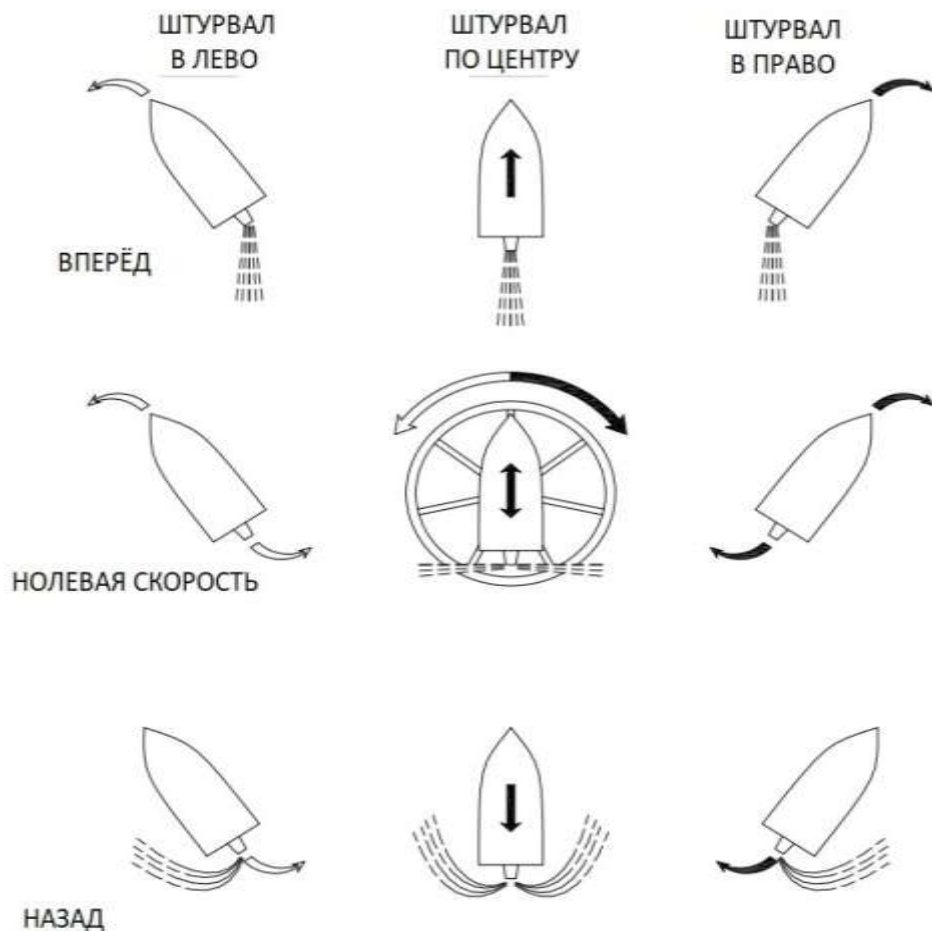
Рулевое сопло отклоняет струю воды вправо или влево, заставляя судно поворачивать вправо или влево соответственно.

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 потребуются 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 двигателям 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.

МАНЕВРИРОВАНИЕ

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



2.5 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, как описано ниже:

1. Поэтому, 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.

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

3. Если есть какая-либо засор, двигатель будет работать с более высокими, чем обычно, оборотами, и судно будет медленно разгоняться. Если такие симптомы замечены, немедленно замедлите ход и устраните засор. См. Раздел 2.9 Засор (мусор в водомёте).

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

2.6 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.

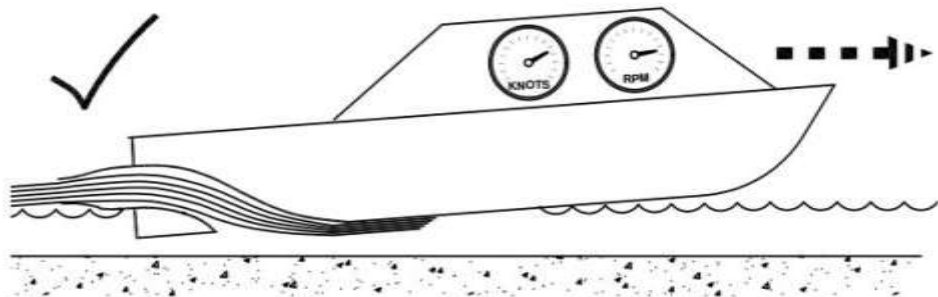


ВНИМАНИЕ: Все части системы рулевого управления должны быть тщательно проверены на предмет повреждений, если для освобождения заклинивания используется чрезмерная сила.

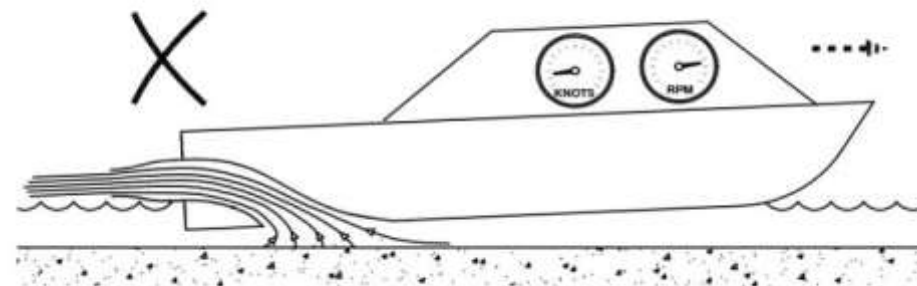
Схемы иллюстрируют хорошие и плохие приёмы вождения:

А: Движение на большой скорости по мелководью.

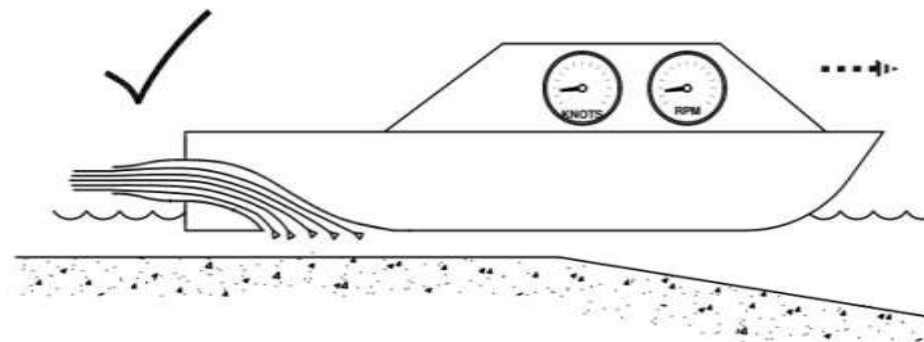
На высоких скоростях можно и нужно ходить по мелководным водоёмам, но корпус не должен касаться дна.



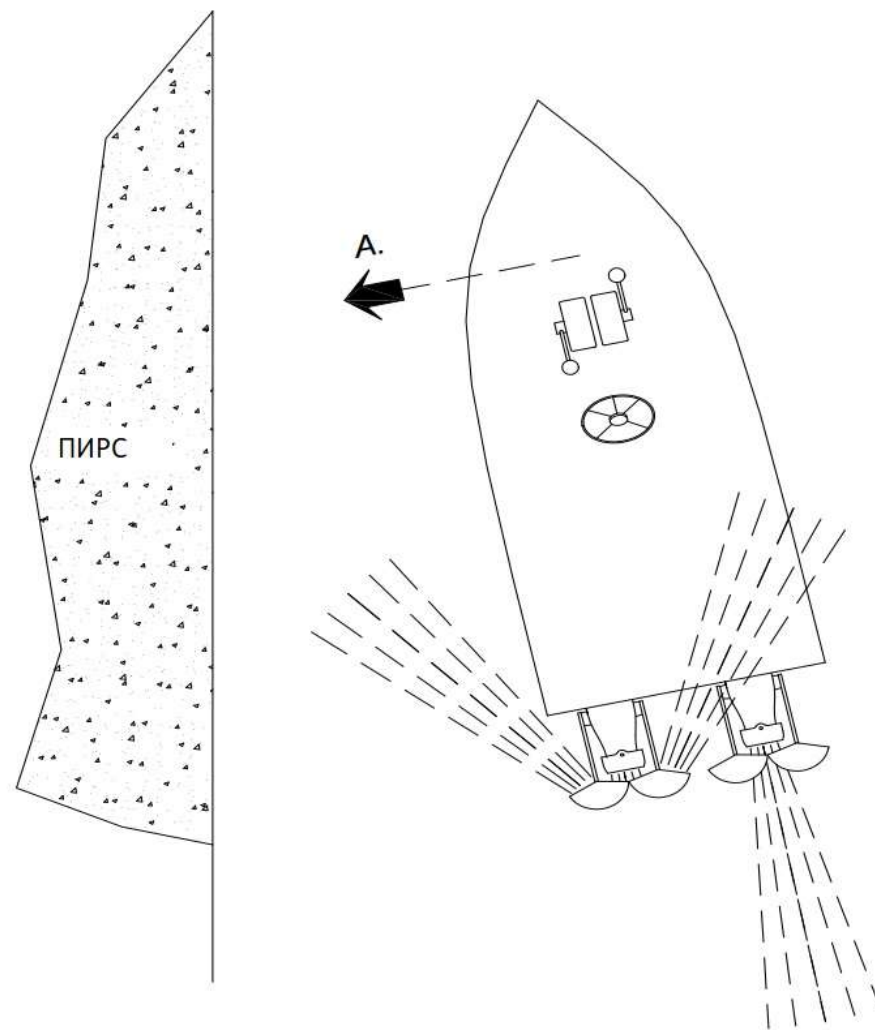
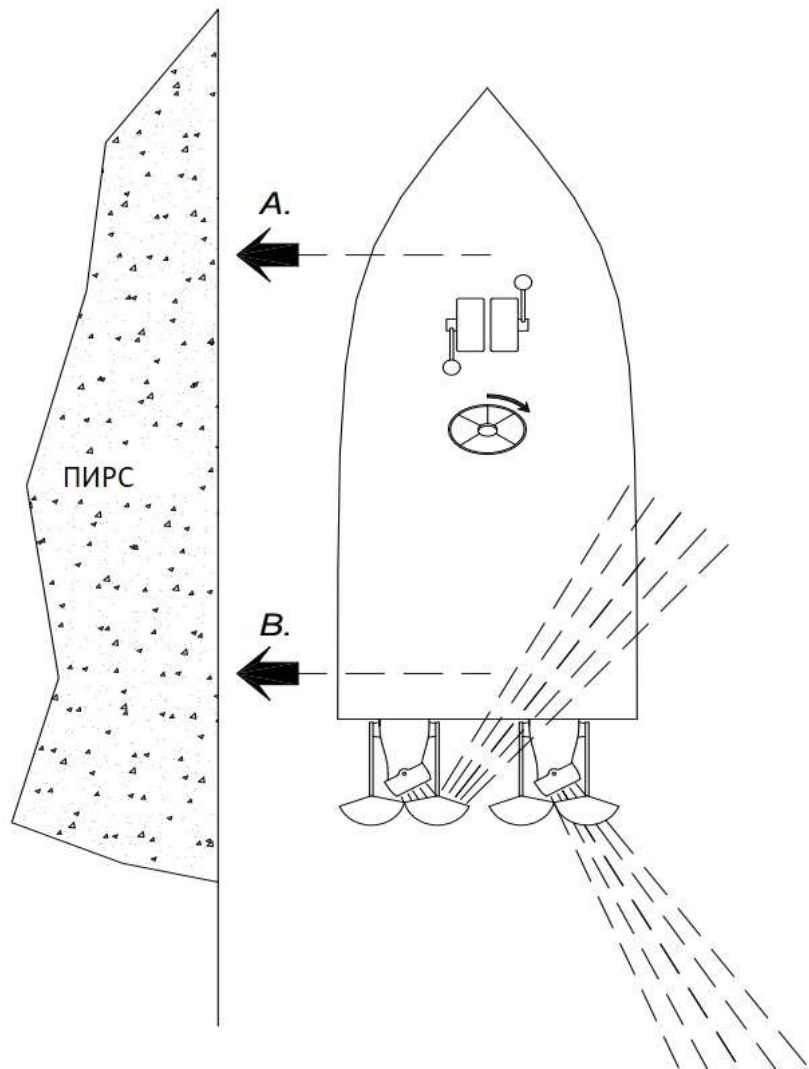
Б: На малых скоростях движения по мелководью нельзя использовать высокие обороты. Наименьшая осадка достигается при скорости катера ниже 3 узлов (5,4 км/час). Избегайте диапазона скорости от 5 узлов (9км/час) до 12 узлов (21,5 км/час), где корма сильно осаживается.



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





2.7 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 2.9.3 Устранение засоров. Если в водомёте будет обнаружен какой-либо мусор, двигатель будет работать на повышенных оборотах, чем обычно, и судно будет медленно ускоряться и не достигнет полной (максимальной) скорости. См. Раздел 2.9.3 Устранение засоров.

Ежедневно перед началом работы следует снять крышку смотрового лючка, и весь мусор удалить с импеллера и защитной решётки. См. Раздел 8.4 Интервалы обслуживания.

Перед снятием крышки смотрового лючка убедитесь, что уровень воды ниже уровня крышки.

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

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

2.8 Аэрированная вода

2.8.1. 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.

2.8.2. 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 двигателя, так как вода через лючок попадёт в катер и затопит его.

2.9 Засор (мусор в водомётном двигателе)

2.9.1. 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.

2.9.2 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.



2.9.3 Устранение засоров

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 заломы, коряги или на отмель.

Для очистки защитной решётки можно использовать следующие методы:

1. Остановите двигатель на ходу, потоком воды мусор смывает с решётки.
2. Остановите двигатель, нажмите несколько раз на педаль защитной подвижной решётки.
3. Снимите крышку смотрового лючка на водоводе и вручную очистите импеллер и защитную решётку.
4. Используйте подручные средства для удаления травы и водорослей с пластин заборной решётки.



Часть 2

3 ИНФОРМАЦИЯ О КОНСТРУКЦИИ И УСТАНОВКЕ

- Выбор водомётного двигателя
- Особенности конструкции корпуса катера
- Меры предосторожности против коррозии
- Монтаж
- Ввод в эксплуатацию

3.1 Выбор водомётного двигателя:

- Для правильного подбора двигательной установки нужно учитывать различные критерии выбора:

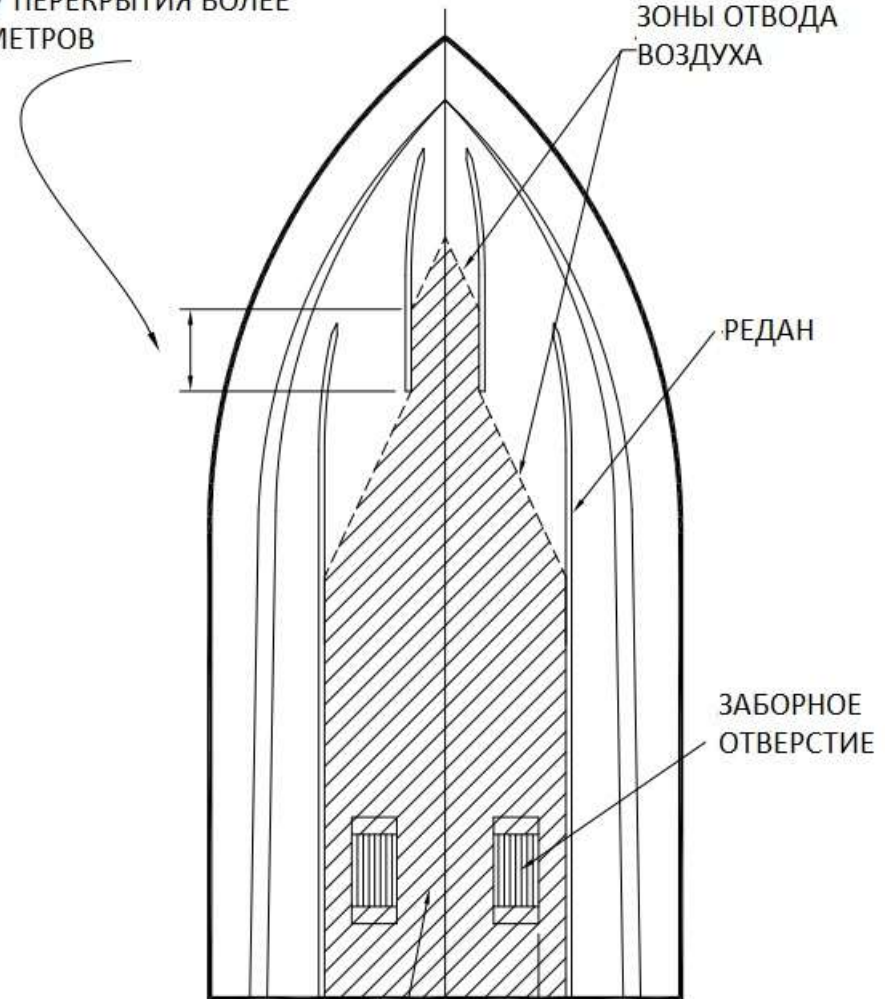
- Нужно помнить, что водомётный двигатель работает в узком диапазоне рабочих оборотов, как правило, это 1000-1500 об/мин.
- Нужно знать, что чем меньше диаметр водомёта, тем выше эксплуатационные обороты.
- Нужно учитывать максимальные и номинальные обороты двигателя, что бы они находились в зоне эксплуатационных оборотов водомёта.
- Нужно понимать, что КПД водомётных двигателей в большинстве случаев ниже, чем КПД винта, поэтому нужно затратить большую мощность в сравнении с подвесными лодочными моторами или стационарными моторами с откидной колонкой, для получения равных скоростей на одинаковых корпусах катеров.
- Во всех случаях лучше обратится к Производителю за советом.

3.2 Конструкция корпуса катера

ВНИМАНИЕ: Не все формы корпуса подходят для установки водомёта. Информация по формам корпуса, и их соответствию предоставляется в настоящем руководстве.

РЕДАНЫ НЕ ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ ЗОНУ ПЕРЕКРЫТИЯ БОЛЕЕ 0,5 МЕТРОВ

ЗОНЫ ОТВОДА ВОЗДУХА



ЗОНА СВОБОДНАЯ ОТ ВЫСТУПАЮЩИХ ЧАСТЕЙ, ОТВЕЧАЕТ ЗА НОРМАЛЬНУЮ РАБОТУ ВОДОМЁТА

0.1 М



3.2.1 Отвод воздуха от заборного отверстия

1. Пузырьки воздуха, создаваемые корпусом судна (выступающими частями), не должны проходить к корме и не должны попадать в заборное отверстие.

а) Рекомендуется использовать корпуса катеров с углом килеватости на транце не менее 10 градусов, при меньшей килеватости следует установить на дно дополнительное оборудование, для отвода воздуха от заборного отверстия и улучшения курсовой устойчивости.

б) Если устанавливается два водомёта, то нужно их установить как можно ближе к килевой линии. (устанавливать двигатели как можно ближе к центру).

в) Выступающие части киля, обшивки, реданы, которые могут создавать турбулентный поток перед водомётом (и), должны быть удалены с дна корпуса впереди и рядом с заборным отверстием. Заштрихованная область должна быть без выступающих частей

2. Для скоростей свыше 30 узлов (54 км/час) рекомендуется использовать реданы для улучшения курсовой устойчивости.

3. Обычно достаточно двух реданов, они не уменьшают скорость и не мешают поступлению воды в водомёт.

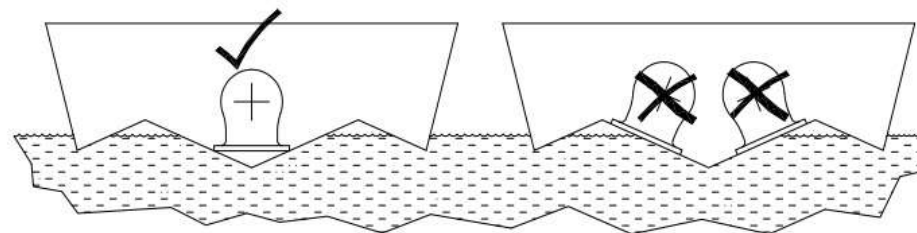
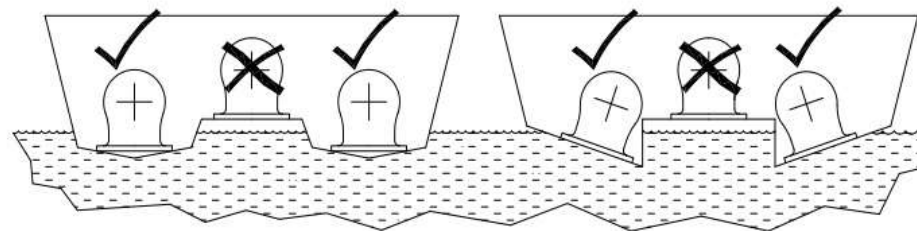
4. Водомёт должен быть частично погружен в воду:

а) Водомёт должен быть заполнен водой выше уровня гребного вала, когда двигатель не запущен.

б) Водомёт не должен вращаться без воды

5. Рекомендованные к использованию корпуса судов

Водомёты не могут быть установлены в катамаране и некоторых корпусах тримарана. Где воздух находится между поплавками. Но когда водомёт глубоко находится в воде и воздух не при каких условиях не попадет в заборное отверстие водомёта, водомёт использовать можно.





3.2.2 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.)



3.3 ПРИВОДЫ

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 выдержат чрезмерных радиальных нагрузок, от ременной передачи, когда шкивы установлены непосредственно на фланце гребного вала.
- Подшипники не выдерживают чрезмерных нагрузок, от линейной нагрузки двигателя, когда у карданной передачи нет шлицевого соединения.
- Существует ограничение на вес карданного вала, для соединения двигателя и водомета.

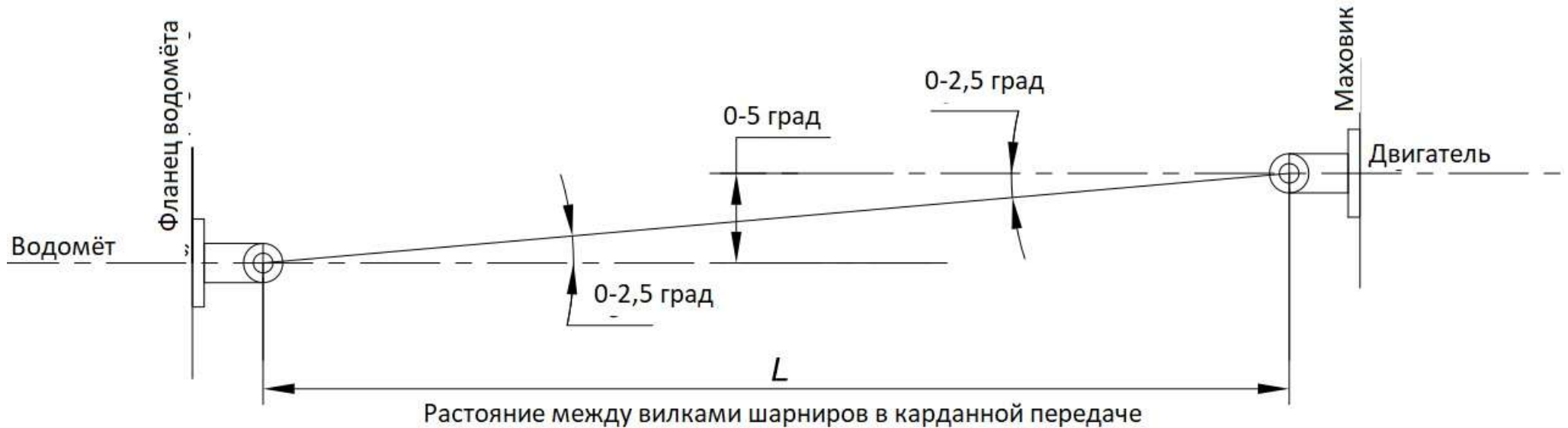
Существует несколько способов соединения двигателя и водомётного движителя.

- Карданная передача. С использованием карданных валов.
- Гибкой соединительной муфтой в сочетании с креплением двигателя. Этот вариант разработан, чтобы упростить соединения водомёта и двигателя.

При заказе водомётного движителя обязательно укажите, какой тип соединения предполагаете использовать, для того, чтобы на заводе установили на водомёт фланец с ответным соединению креплением.



Вид в плоскости максимального смещения



3.3.1 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.

3.3.2 Особенности установки привода

1. Если используется редуктор, перед двигателем и коробкой передач должна быть установлена гибкая соединительная муфта.
2. Двигатель должен быть установлен так, чтобы универсальные шарниры карданного вала имели равные углы смещения от 1,5 до 5 градусов. Это самое важное.

3.3.3 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. МОНТАЖ ВОДОМЁТА, ДВИГАТЕЛЯ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

4.1 УСТАНОВКА ВОДОМЁТА

4.1.2 Подготовительные работы.

Не распаковывайте водомёт до тех пор, пока он не потребуется для установки. Это предотвращает механические повреждения и попадание посторонних предметов. Распакуйте тщательно, чтобы предотвратить повреждение и потерю мелких предметов.

Водомёт поставляется в комплекте с прилагаемыми компонентами рулевого управления. Перед установкой водомёта не требуется снимать какие-либо компоненты рулевого управления.

Однако, если возникают проблемы с установкой, нужно посмотреть монтажную схему для снятия и установки.

-Перед установкой водовода и вырезания монтажного отверстия в корпусе катера необходимо выполнить следующие операции:

1. Отсоединить рычаги управления от рабочих органов (ковша реверса и рулевого устройства) (см. статью устанавливаем водомёт, и видео с таким же названием).
2. Отсоединить спрямляющий аппарат с реверсивно рулевым устройством от полости импеллера, аккуратно положить его на специально подготовленное место для хранения (см. статью устанавливаем водомёт, и видео с таким же названием).
3. Изготовить шаблон для вырезания монтажного отверстия по размеру заборного отверстия по килю и шаблон для вырезания монтажного отверстия на транце (см. статью устанавливаем водомёт, и видео с таким же названием).
4. Вырезать монтажное отверстие в корпусе по шаблонам (см. статью Устанавливаем водомёт, и видео с таким же названием).

5. Просверлите в водоводе отверстия для крепления его к корпусу (см. статью устанавливаем водомёт, и видео с таким же названием).

4.1.3. Монтаж водовода на корпус катера

ВНИМАНИЕ: Все операции проводите согласно описанию в руководстве по установке. Если водомёт будет установлен не точно по килевой линии, работа водомёта будет не корректна, катер будет «тянуть» в сторону. Используйте только нержавеющий крепеж, а в случаях, когда предусматривается использование катера в морской воде с большим содержанием солей, используйте специальный нержавеющий крепеж.

ВНИМАНИЕ: Используйте безопасные приемы работы, и только исправное оборудование.

ВНИМАНИЕ: Не затягивайте шпильки, винты и гайки с моментом затяжки превышающим предельно допустимые значения для этих элементов.

1. Поднимите корму катера и установите на опоры (см. статью устанавливаем водомёт, и видео с таким же названием). Используйте только проверенное и атестованное подъемное оборудование.
2. Установите водомёт точно по килевой линии и заметьте положение водовода используя маркер (см. статью устанавливаем водомёт, и видео с таким же названием).
3. Просверлите в корпусе катера отверстия, используя монтажные отверстия в водоводе (см. статью устанавливаем водомёт, и видео с таким же названием).
4. Нанесите герметик на водовод в местах соединения водовода и корпуса катера, уберите лишний герметик, дайте герметику выстояться по рекомендации на упаковке герметика (см. статью устанавливаем водомёт, и видео с таким же названием).
4. Установите водовод в корпус катера на место зафиксированное маркером. Установите болты в монтажные отверстия и затяните крепёжные гайки, с усилием указанным на рекомендации к применению этих крепёжных соединений, установите дефлекторы на водомёт и корпус катера (см. статью устанавливаем водомёт, и видео с таким же названием).



8. Удалите лишний герметик изнутри и снаружи водовода (см. статью устанавливаем водомёт, и видео с таким же названием).
9. Установите спрямляющий аппарат с реверсивно рулевым устройством на полость импеллера. Убедитесь, что резиновое уплотнительное кольцо встало на своё место (см. статью Устанавливаем водомёт, и видео с таким же названием).
10. Закрепите рабочие органы реверсивно рулевого устройства (см. статью устанавливаем водомёт, и видео с таким же названием).
11. Затяните гайки до рекомендуемого момента.
12. Проверить, нет ли выступающих частей, остатков герметика вокруг заборного отверстия водомёта. Выступающие части удалить. Переход корпуса в заборное отверстие водомёта, должен быть плавный, без ступенек, без впадин и выступов больше 2 мм.
12. Снимите катер с подставок

4.1.4. Заключительная сборка.

ВНИМАНИЕ: Все операции проводите согласно перечню работ в руководстве по заключительной сборке. Внимательно проверяйте крепёж всех деталей и узлов. Соблюдайте меры безопасности, и используйте только исправный инструмент. Помните, что игнорирование операций заключительной сборки, может повлиять на правильную работу всех систем, а в некоторых случаях привести к затоплению катера, а также к аварийной ситуации.

Общие сведения:

1. Убедитесь, что импеллер установлен в соответствии с номинальной мощностью двигателя.
2. Если к корпусу водомёта окрашен противообрастающим покрытием, убедитесь, что оно совместимо с алюминием (то есть не на основе меди).
3. Убедитесь, что уплотнительное кольцо крышки смотрового лючка правильно установлено и что крепежные гайки затянуты до рекомендуемого момента.

4. Убедитесь, что подшипниковый узел заполнен рекомендованной смазкой перед первым запуском водомёта.
5. Проверьте правильность установки и безопасности любых шлангов для подвода и отвода воды (если они установлены).
6. Проверьте надёжность соединений рулевого управления и ковша реверса.
7. Убедитесь, что в системе охлаждения двигателя залита охлаждающая жидкость.
8. Проверьте, затянуты ли крепёжные элементы привода (карданной передачи), и все остальные крепёжные соединения.
9. Убедитесь, что потоку при реверсивном ходе не создано препятствий в виде выступающих частей корпуса и транцевых плит.
10. Убедитесь, что полный переключ руля составляет не более одного оборота.
11. Убедитесь, что ковш реверса работает во всех диапазонах
12. Убедитесь, что контроллер управления дросселем обеспечивает все режимы.
13. Убедитесь, что аккумуляторная батарея закреплена, и все провода закреплены и заизолированы.
14. Убедитесь, что капот моторного отсека закрыт на фиксаторы.
15. Убедитесь, что катер не имеет течи.
16. Убедитесь, что в топливных баках есть нужное количество топлива.
17. Убедитесь, что все сливные краны контура охлаждения, где используется заборная вода, закрыты, а шланги надёжно закреплены.
18. Убедитесь в наличии спасательных средств и средств пожаротушения.

4.2 Установка двигателя

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 должен быть установлен по всем нормам



и правилам предусмотренными техническим регламентом ГИМС МЧС РОССИИ.

Двигатель в обязательном порядке должен иметь двухконтурный охлаждаемый коллектор, и надежное крепление на опорах и подушках. Все системы двигателя должны быть исправны, электропроводка надёжно закреплена и не должна иметь места с нарушенной изоляцией

Двигатель (и) должен располагаться в таком положении, которое придаст судну наиболее подходящую осадку в переднюю для тихоходных или заднюю часть для скоростных катеров. Для тихоходных и не скоростных судов, двигатели могут быть расположены впереди, и в средней части судна для лучшей осадки и манерности. Для высокоскоростных судов двигатель должен располагаться на корме, рядом с водомётом, чтобы получить нужную осадку и максимальную скорость.

Установите двигатель через монтажные подушки, установленные на опорах двигателя. Подушкам и опорам не нужно выдерживать тяговую нагрузку двигателя, поскольку вся тяговая нагрузка передается непосредственно на корпус через корпус водомёта. Подушки двигателя снижают вибрацию и шум.

Водомётные двигатели Борус jet имеют наклон под углом 3-4 градуса к основанию. Двигатель тоже можно устанавливать под углом до 4 градусов.

Для правильной ориентации двигателя необходимо:

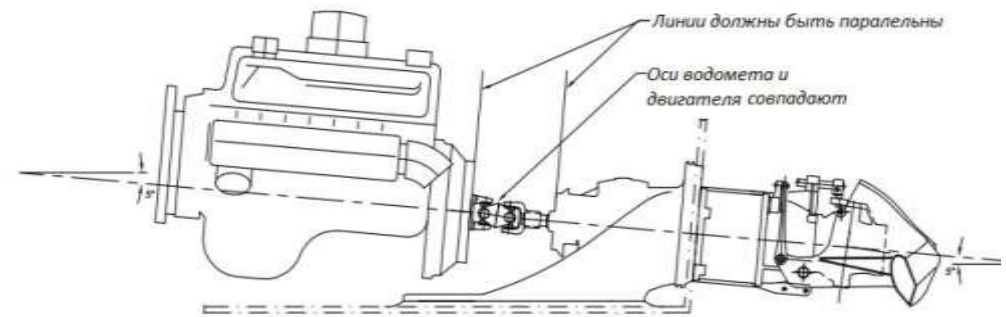
-Установить двигатель в катер на струбцины, подставки и подложки, так, чтобы двигатель занял свое приблизительное место, с учетом длины карданной передачи.

-Установить на фланец гребного вала водомёта металлическую указку, длинной равной карданной передаче, так, чтобы при вращении за фланец конец указки описывал окружность равной диаметру венца маховика.

-Вращая фланец гребного вала на каждые 90 градусов, замеряем расстояние между концом указки и маховиком, добиваемся одинаковых величин, перемещая двигатель в нужном направлении.

-Фиксируем положение двигателя, подводим опоры на под моторную раму, устанавливаем подушки, и фиксируем двигатель на подушках.

-проверяем зазор между концом указки и маховиком. Если разница в замерах не превышает 15-20 мм, то двигатель установлен по отношению к водомёту правильно.



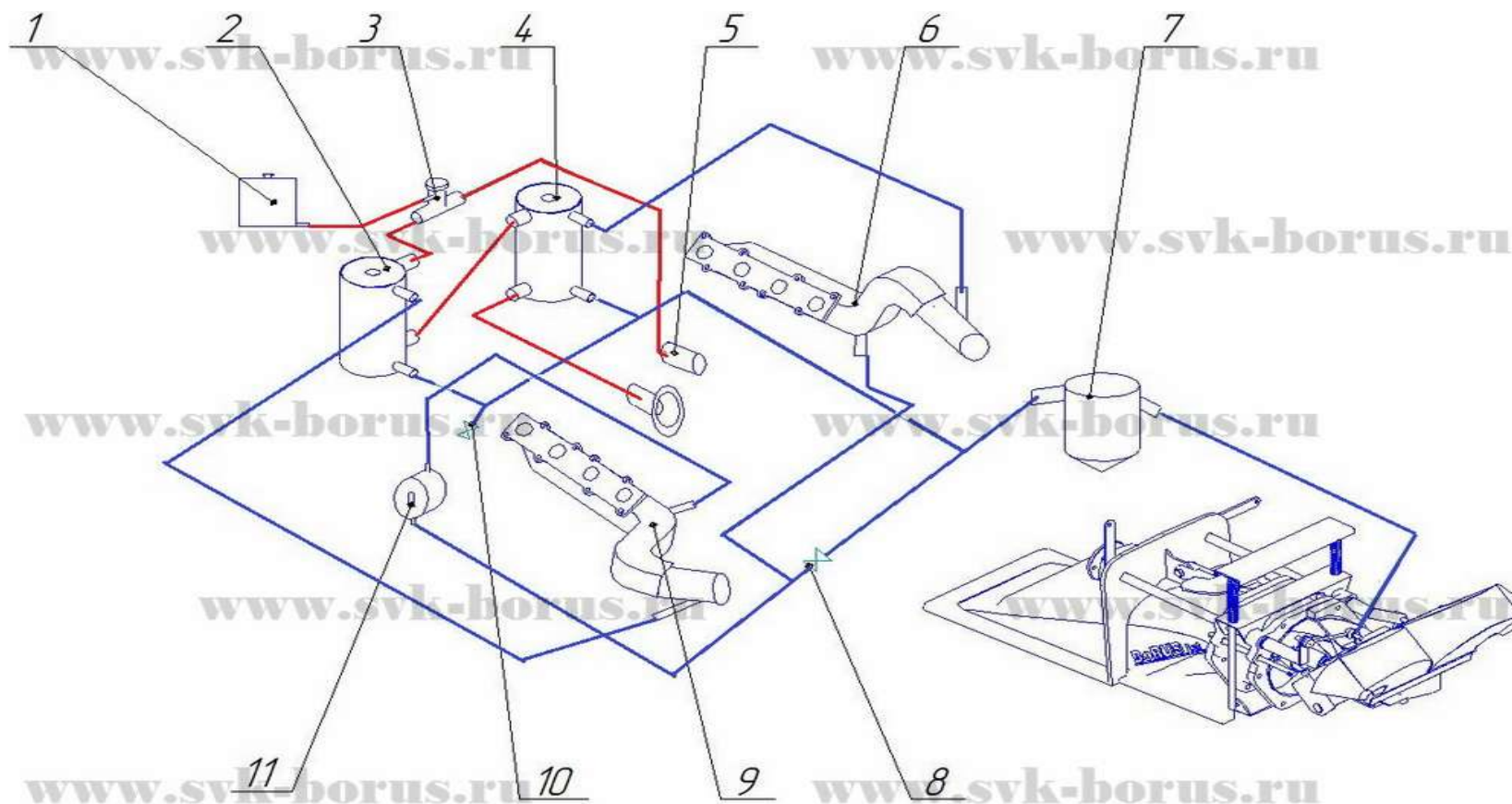
4.3 Система охлаждения и водоснабжение

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.

ВНИМАНИЕ: Если привод к двигателю установлен через редуктор или муфту, необходимо использовать дополнительный насос для забортной воды которая будет использоваться для охлаждения двигателя.

ВНИМАНИЕ: Убедитесь, что забор охлаждающей воды для двигателя не находится непосредственно перед заборным отверстием водомёта, чтобы избежать потока турбулентной воды в водомёт.



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

Водомётные двигатели 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



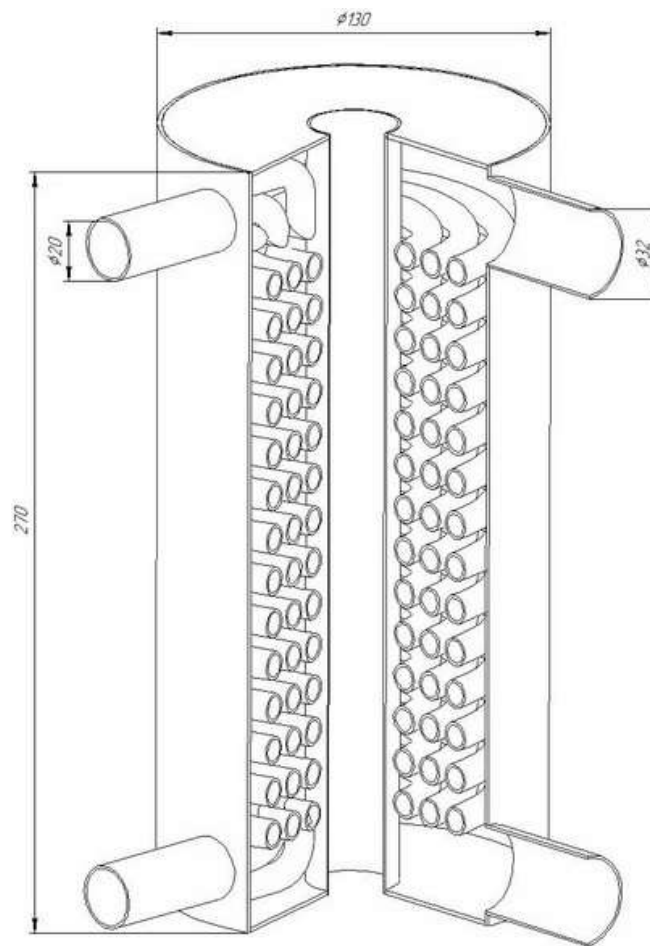
алюминиевого сплава. Водозабор обеспечивает воду примерно на 0,2 кг/см. при 600 об / мин и 1-1,5 кг/см при 4000 об / мин. Вода может подаваться непосредственно в двигатель без необходимости установки дополнительного насоса для забортной воды:

-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) Как правило 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 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

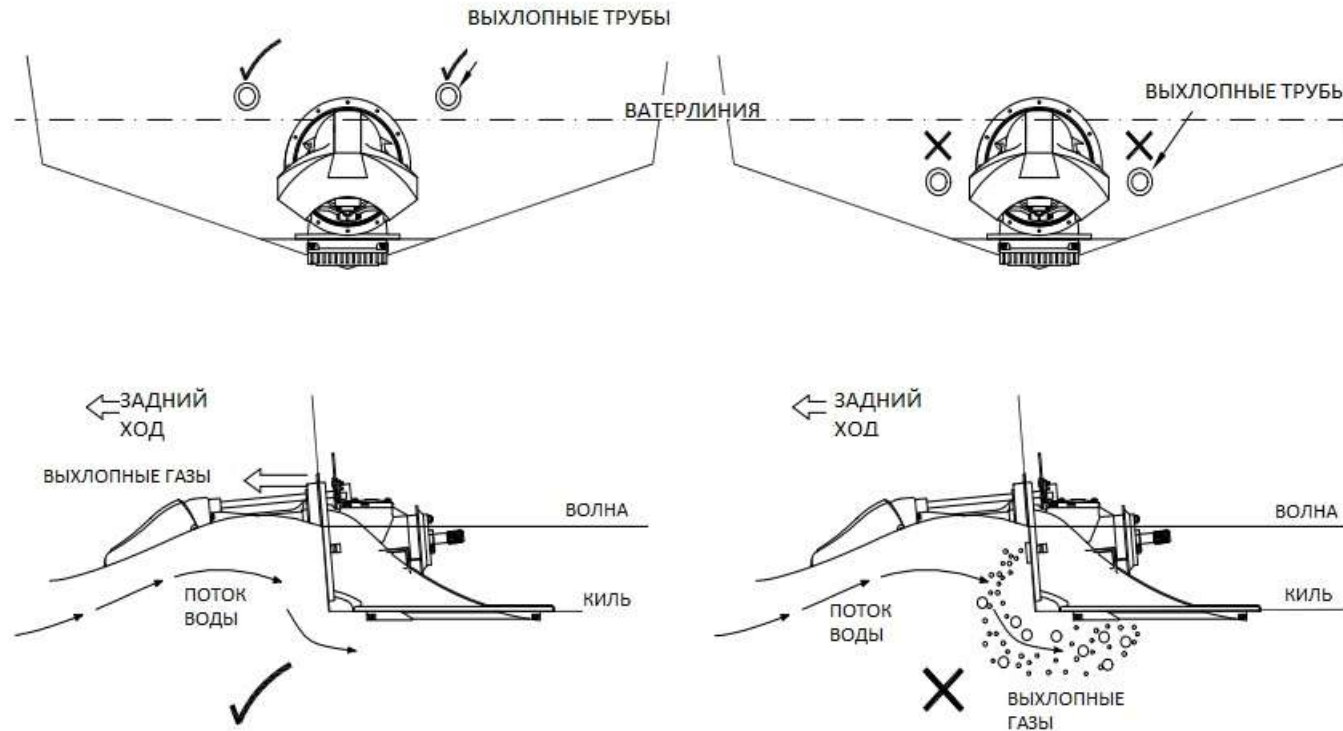
4.4. Выхлопные газы двигателя

Выхлопные газы двигателя не должны располагаться ниже ватерлинии вблизи реактивных установок. Если в этом районе расположены выхлопы двигателя, вода, содержащая отработанные газы, может поступать в водомёт при движении назад. Это может привести к потере тяги и управлению водомётном. Выхлопной системой может быть любая стандартная система, одобренная



производителем двигателя, выхлопные отверстия лучше всего расположить

над ватерлинией.



4.5 Описание системы сухого запуска (дополнительная опция)

Внимание: На водомётные двигатели 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.

4.5.1 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.

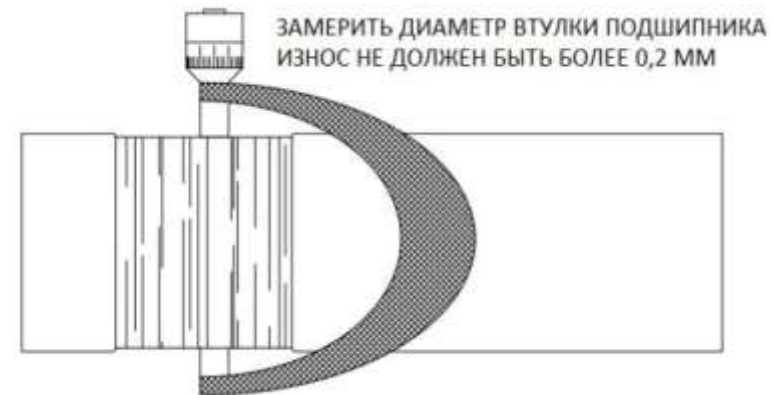
Сухой ходовой подшипник заклинивает при сухом ходу на больших оборотах.

Изношенные детали системы сухого запуска и резиновые подшипники подлежат замене.

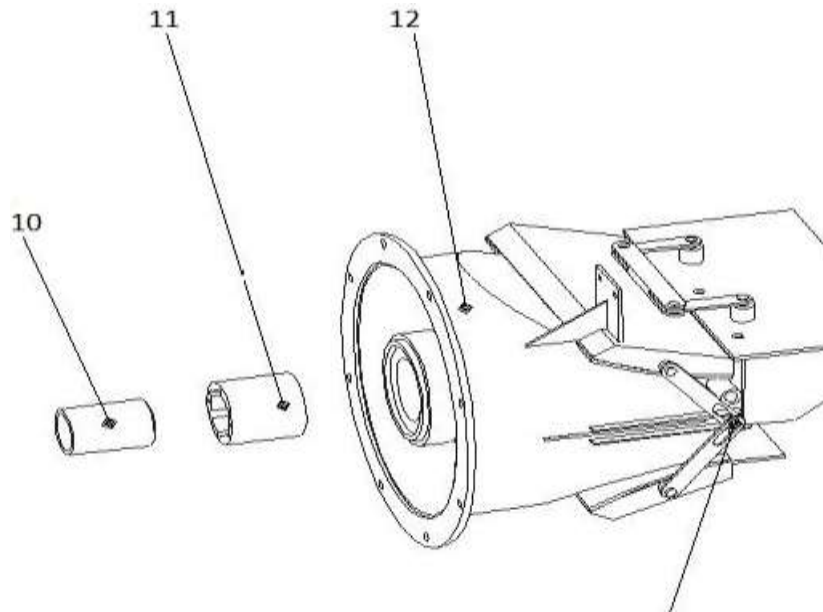
Будьте осторожны, чтобы не попал песок в водомёт, не используйте высокие обороты при старте.

4.5.2 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.

4.6 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.

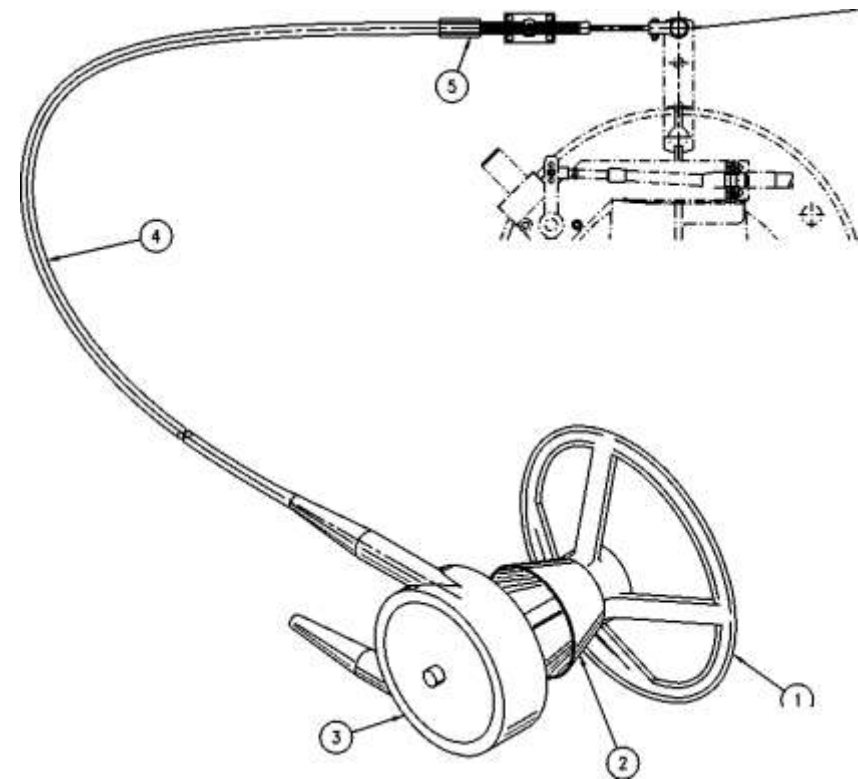
Рычаг управления рулевым устройством, соединяется рулевым тросом 4, с рулевым редуктором 3

Рулевой редуктор и рулевой трос необходимо приобретать для jet систем, либо 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 соединения.





4.7. Система управления реверсом.

Существуют различные способы управления ковшом реверса:

- Механическое. Когда через систему тросов рычаг управления реверсом подсоединён к контроллеру управления.
- Электромеханическое. Когда рычаг управления реверсом управляется актуатором (линейным приводом), или другим электроприводом с редуктором.
- Гидравлическое. Когда ковш реверса управляется гидроцилиндром напрямую закреплённую к ковшу, или через рычаги управления. Рычаг управления реверсом необходимо подключить к устройству обеспечивающему полный переключ не более, чем за 5 сек. и гарантирующим надёжную фиксацию во всех положениях, особенно вперёд, нулевая скорость, и назад.

4.8. Система управления триммером.

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 переключ не менее, чем за 10 сек. и гарантирующим надёжную фиксацию во всех положениях

5 Меры предосторожности против коррозии

5.1 Общие положения

5.1.1 Электрическая система электропроводки

-Каждая часть системы постоянного тока должна использовать две изолированные проводки «нормально проводящие», положительные и отрицательные. Рекомендуется, чтобы двигатели стартера или другие двигатели постоянного тока были двухпроводными с изолированной отрицательной клеммой, а не с корпусом стартера, подключенным к отрицательной батарее. Это необходимо для того, чтобы пусковые токи не проходили через систему заземления когда катер стоит на швартовке и подключен к внешней электрической сети. На небольших катерах обычно 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.

-Для судов с цепями переменного и постоянного тока в целях безопасности важно, чтобы система переменного тока имела отдельный провод заземления.

A. Использование изолирующего трансформатора

При использовании источника питания переменного тока рекомендуемым методом предотвращения потенциальной серьезной гальванической или рассеянной токовой коррозии является установка изолирующего трансформатора на борту на входящей линии. Когда используется изолирующий трансформатор, между землей, системой берегового питания и системой заземления судов не должно быть никакого соединения.

B. Использование гальванического изолятора



В качестве альтернативы с питанием от сети переменного тока гальванический изолятор может быть установлен на провод заземления переменного тока сразу после входа питания на берегу. Этот изолятор изолирует судно от гальванических токов низкого напряжения, позволяя безопасно проводить любое напряжение на берег.

Изоляторы с конденсаторами предпочтительнее, чем изоляторы с диодами. Гальванический изолятор должен иметь индикатор или сигнализацию, показывающую, заблокирован ли ток заземления. Этот индикатор необходим, поскольку Гальванический изолятор блокирует только низкие напряжения (обычно ниже 1,2 В), и более высокие напряжения будут проходить через изолятор и вызывать коррозию корпуса. Мониторинг Гальванического изолятора имеет важное значение для обеспечения правильной работы изолятора. Изолятор должен также иметь достаточную мощность, чтобы выключатели выключались в условиях сбоя.

5.1.2 Система заземления

Предотвращение коррозии

ВНИМАНИЕ: Суда, использующие водомётные двигатели Борус jet, должны иметь защиту против коррозии.

В корпусах судов из алюминия все металлические предметы корпуса, детали электрооборудования и аноды должны быть соединены с системой с низким сопротивлением (отдельно от нормально проводящей 2-проводной электрической системы).

Скрепляющая полоса, которая проходит по длине корпуса, должна быть защищена от трюмной воды. Основная функция системы скрепления заключается в том, чтобы обеспечить путь к отрицательной клемме аккумулятора для нейтрализации блуждающих токов.

Исключение существует для корпусов из углеродного волокна, водомёт в этом случае должен быть полностью изолирован от корпуса и механизмов, таким

образом, полностью полагаясь на собственные аноды для защиты.. Эта анодная защита может быть в виде Жертвенных Анодов. Чтобы минимизировать коррозию от блуждающего тока, находящуюся внутри судна, все источники питания (отрицательные батареи и зарядные устройства, генератор переменного тока и судовая сторона заземления береговой электрической сети) должны быть подключены к системе заземления в единой общей точке заземления.

5.1.3 Аноды

Аноды не должны быть окрашены, так как они не будут работать должным образом. Если аноды съедаются, они обеспечивают защиту. Их следует проверять и заменять, когда половина анода разрушится, потому что оставшийся материал не обеспечит полную защиту.

5.1.4 Проверка и обслуживание

При проверке и обслуживании необходимо регулярно проверять следующие три элемента:

1. Систему заземления: чтобы гарантировать, что электрическое сопротивление остается низким.
2. Все Жертвенные Аноды: Замените, когда половина подвергается коррозии / эрозии.
3. Свободные токи: не должно быть утечки тока из любого электрического элемента в систему заземления.

4.1.5 Антикоррозийная краска

Антикоррозийные краски

ВНИМАНИЕ: Не используйте противообрастающие краски на основе оксида меди. Не наносите краски на аноды.



6 ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

- Ходовые испытания
- Устранение неисправностей
- Техническое обслуживание
- Текущий и капитальный ремонт

6.1 Ходовые испытания

ВНИМАНИЕ: Предпочтительно, чтобы инспектор ГИМС МЧС РОССИИ присутствовал, чтобы наблюдать, регистрировать и проверять результаты испытаний. 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 ИСПОЛЬЗУЙТЕ водомёт до тех пор, пока неисправность не будет устранена. см. раздел «Поиск неисправностей».

1. Отвяжите швартовый конец и убедитесь, что рулевое управление работает нормально.
2. Убедитесь, что обратный фиксатор фиксирует «Положение нулевой скорости». При необходимости отрегулируйте.
3. Наблюдайте струю выходящую из рулевого сопла, когда судно начинает двигаться вперёд. Струя должна быть относительно чистой с ровной формой.
4. 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»).

5. Периодически проверяйте температуру подшипника и регистрируйте температуру, когда она достигает устойчивого значения. Из-за трения, вызванного уплотнениями, корпус подшипника, вероятно, будет теплым. Рабочая температура подшипника не должна превышать 80° С. Неисправный подшипник будет шуметь и вибрировать. Что может вызвать повышение температуры подшипникового узла.

6. Повышенная температура, шум и вибрация могут возникнуть из-за неправильной работы карданного вала. Когда неисправен карданный вал, или когда углы его установки превышают 5 градусов.

7. Запишите максимальную скорость (используя GPS или ГЛОНАС) и обороты двигателя. Контролировать работу тахометра на всех режимах нужно с помощью механических и электронных приборов измеряющих обороты.

8. Запишите все скорости судна при различных оборотах двигателя, если это возможно.

9. Проверьте работу реверса на всех режимах, пробуйте маневрировать, используя различные положения ковша реверса и контроллера оборотов двигателя.

10. 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, система охлаждения собрана не верно, либо в каналы системы охлаждения попал мусор.

После проведённых 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.
4. Для стальных корпусов: Убедитесь, что изоляция между водомётом и корпусом судна измеряется не менее 1000 Ом. Дополнительную информацию см. В разделе «Проверка изоляции».



6.2 Возможные неисправности, причины возникновения.

Эксплуатация запрещена:

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.

2. 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

3. Штурвал рулевого управления перекадывается 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.

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

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

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

1. Кавитация (срыв потока, образование пузырьков воздуха в двигателе):

- 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 двигатель установлен импеллер с меньшим шагом, и меньшим дисковым отношением.
- е) засор в защитной решётке или на лопастях импеллера

2. Ухудшение напорных характеристик двигателя:

- а) кавитация в водомётном двигателе.
- 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)

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

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.

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

6. Штурвал рулевого управления перекадывается 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.

6.3 Техническое обслуживание

При проектировании и изготовлении мы старались сделать конструкцию двигателя максимально простой. Поэтому устройство не требует значительного технического обслуживания, и обслуживание можно провести прямо на берегу. Однако необходимо регулярно и при необходимости проводить техническое обслуживание.

При эксплуатации ВД необходимо периодически проводить техническое обслуживание:

- 1 Осматривать карданное соединение ДВС и водомётного двигателя, срезной болт при его наличии, крепление элементов РРУ, перед каждым выходом катера.
- 2 Своевременно проводить ТО: При наличии подшипникового узла из двух подшипников 66307, смазывать не реже чем 15 мото-часов работы двигателя, 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.

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

4 Проверять надёжность крепления всех резьбовых соединений двигателя, перед каждым выходом катера.

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

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

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

8. 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.

9. 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.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

В таком случае следует немедленно устранить причину попадания воды в трюм. Следует незамедлительно устранять возможные утечки. Вода может повредить некоторые компоненты, и при большом количестве может затопить катер.

10. 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.

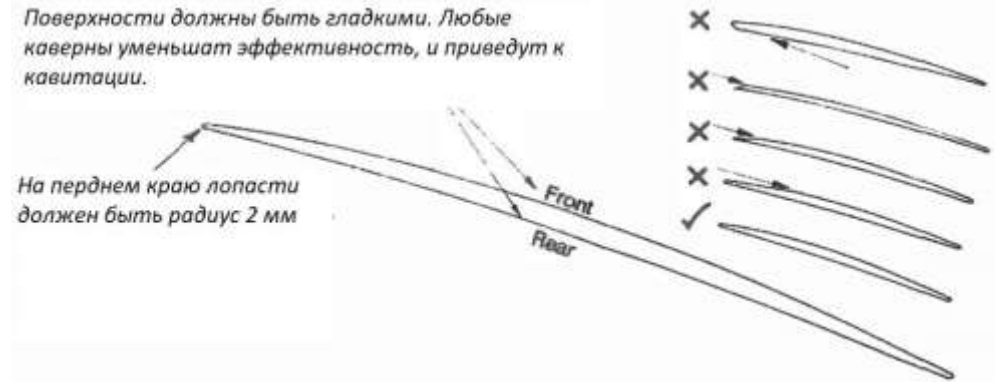
11. Проверка импеллера

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.

6.4 Кавитация

Самым распространенным сбоем в работе водометного двигателя 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 водомётный 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.

5.2. 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 высота установки водомета, либо не установлены дефлекторы воздух поступает в водовод вдоль поверхности антикавитационной пластины. В этом случае необходимо переустановить водомет, или установить дефлекторы. За информацией обратитесь к продавцу

судна.

- При установке не были соблюдены инструкции по герметизации. В этом случае необходимо выполнить герметизацию заново. За информацией обратитесь к продавцу судна.

5.3. Закупорка 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.

Прочистка водомета:

1. Остановите двигатель.

Обычно это помогает сбросить посторонние предметы с защитной решетки.

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

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

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.

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.



- Закройте смотровой люк.
- Затяните барашковый винт смотрового люка руками.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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.

ИНФОРМАЦИЯ О ПРОИЗВОДИТЕЛЕ

ООО «Сибирские Водомётные Катера Борус»

Индивидуальный Предприниматель Камнева Т.М.

Почтовый адрес: 662608 Красноярский край г. Минусинск, ул. Городокская 15,Б

тел/факс 8(913)555-8870 8(913)573-8870

E-mail svk.borus@yandex.ru

сайт www.svk-borus.ru

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.