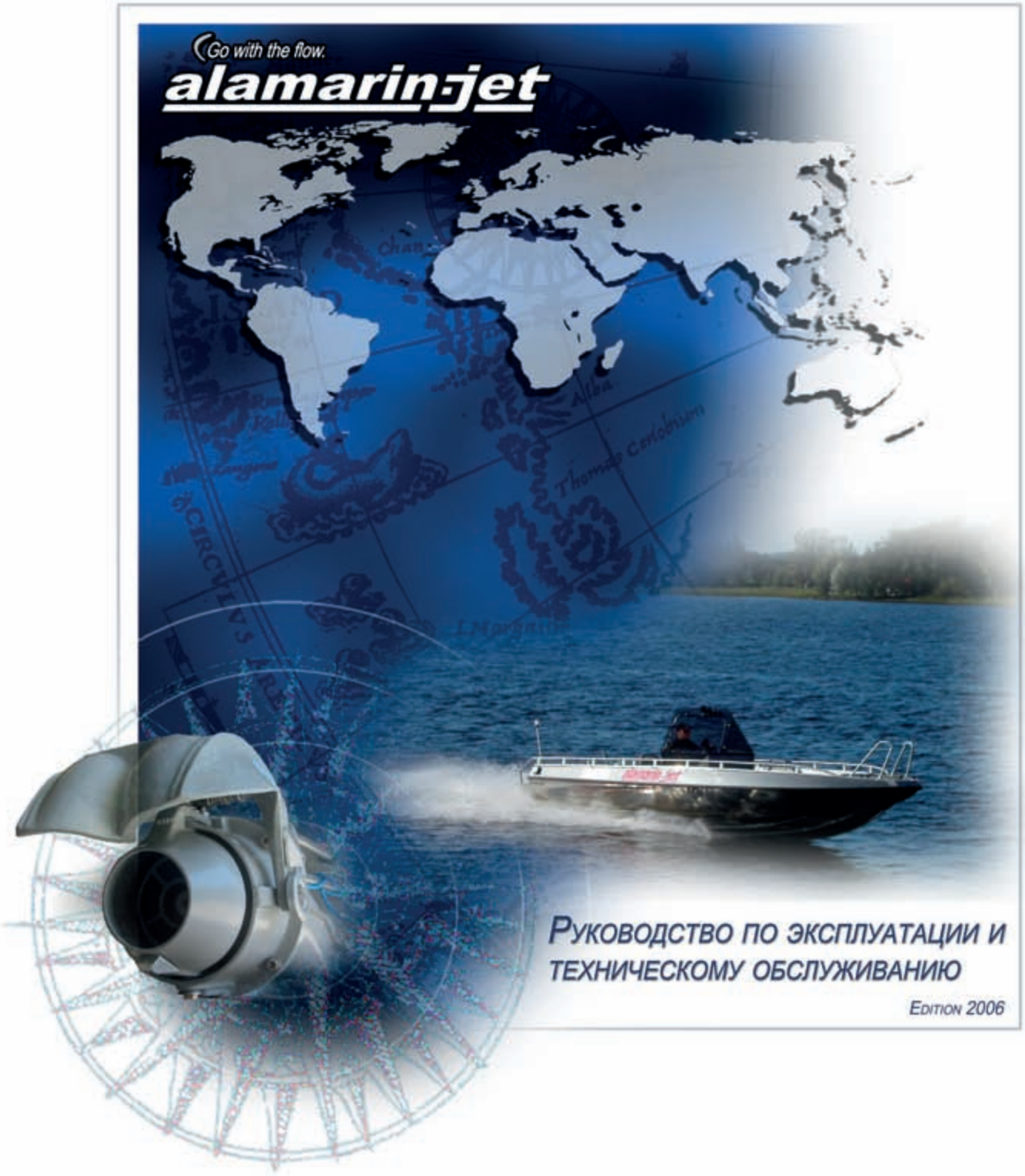


Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

Edition 2006

Мы поздравляем Вас с приобретением нового водометного движителя ***alamarin-jet*** и надеемся, что он Вам понравится.

Компания Alamarin-Jet Oy разрабатывает и изготавливает водометные движители с 1976 года. Водометные установки используются во вспомогательных и прогулочных судах, а также в быстрых спасательных катерах с различными типами двигателей. Тысячи пользователей по всему миру доверяют водометным движителям ***alamarin-jet***.

Целью настоящего руководства является предоставление важной информации по эксплуатации, использованию и техническому обслуживанию устройства. . Мы рекомендуем внимательно прочесть это руководство перед использованием изделия и перед первым пробным запуском Вашего нового судна с водометным двигателем. Это обеспечит наибольшие преимущества и удовольствие от использования изделия.

С наилучшими пожеланиями,

alamarin-jet

Alamarin-Jet Oy
Tuomisentie 16
62300 Härmä
Finland

Тел. +358-10-7745 260
Факс. +358-10-7745 269

www.alamarinjet.com

водометный движитель ***alamarin-jet***

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

Компания Alamarin-Jet Oy выпустила это Руководство как пособие для владельцев и пользователей судов, оборудованных водометными движителями ***alamarin-jet***.

Компания Alamarin-Jet Oy выпустила дополнительные руководства для техников, механиков и специалистов по ремонту.

Далее в настоящем руководстве водометный движитель ***alamarin-jet*** будет называться ”движитель”. Этот термин относится только к водометному движителю, изготовленному компанией Alamarin-Jet Oy.

Инструкция включает следующие модели движителей:

Jet-160 Jet-180 Jet-185 Jet-230

Если приводимые данные относятся к определенному типу движителей, это будет указано в тексте.

В руководстве используются поясняющие рисунки.

Символы, используемые в руководстве:

СТРЕЛКА, ПОКАЗЫВАЮЩАЯ ДВИЖЕНИЕ

СТРЕЛКА-УКАЗАТЕЛЬ

X МАРКИРОВКА ДЕТАЛИ

СОВЕТ - текст включает полезную дополнительную информацию или совет, облегчающий выполнение работы или процедуру

ПРИМЕЧАНИЕ - текст включает предупреждение о незначительной опасности или возможности незначительного повреждения оборудования

WARRANTY ГАРАНТИЯ - текст включает положение о гарантии

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - текст включает предупреждение об опасности, которая может повлечь травмы, повреждение или значительный сбой оборудования

STOP! ВЫСОКАЯ ОПАСНОСТЬ - текст включает предупреждение об опасности для жизни

Анкета для покупателя 6
Декларация соответствия нормам ес для неполного машинного оборудования 8
1. Водометный движитель 9
2. Принцип действия 10
2.1. Использование впервые 10
2.2. Рулевое управление и контроль направления 11
...2.2.1. Рулевое управление 12
...2.2.2. Контроль направления 12
2.3. Эксплуатация на мелководье 14
2.4. Эксплуатация на заросших участках 15
2.5 Кавитация и вентиляция 16
...2.5.1. Кавитация 16
...2.5.2. Вентиляция 17
3. Функции 18
3.1. Передача 18
3.2. Курс 19
3.3. Система управления 19
...3.3.1. Электронная система управления реверсивной заслонкой 19
...3.3.2. Гидравлическая система управления реверсивной заслонкой 20
3.4. Охлаждение двигателя сырой водой 22
3.5. Защита от коррозии 22
...3.5.1. Катодная защита 22
...3.5.2. Покраска 23
4. Техническое обслуживание 24
4.1. Инструменты 24
4.2. Периодическое обслуживание 24
...4.2.1. Промывка движителя 25
...4.2.2 Смазка подшипников 25
...4.2.3. Смазка системы управления 26
...4.2.4 Замена цинковых анодов 27
...4.2.5. Регулировка импеллера 27
...4.2.6. Проверка уплотнений 27
...4.2.7. Обслуживание гидравлической системы 27
4.3. Импеллер 29
...4.3.1. Демонтаж импеллера 31
...4.3.2. Установка импеллера 33

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Руководство по техническому обслуживанию 35
Приложение 2. SE-01 36
Приложение 3. SE-02 37
Приложение 4. Рекомендуемые смазочные вещества и моменты затяжки винтов 38
Приложение 5. Изображения механизмов в разобранном виде..... 39

АНКЕТА ДЛЯ ПОКУПАТЕЛЯ

Для усовершенствования своих продуктов и процессов компания Alamarin-Jet Oy собирает отзывы пользователей водометных установок. Эта форма предназначена для того, чтобы максимально упростить предоставление такого отзыва. Вы можете заполнить форму в Руководстве пользователя и отправить ее нам по почте, факсу или электронной почте (если Вы используете электронную форму на диске).

Отвечайте только на те вопросы, ответ на которые вы знаете.

Контактные данные заказчика/конечного пользователя:

(Владелец судна)

Контактные данные лица, заполняющего анкету:

Данные о поставке устройства/проекта:

(Например, серийный номер водометной установки или иной значимый документ)

Информация об испытаниях ALAMARIN-JET:

(Используйте таблицу, приведенную на следующей странице)

Обслуживание, предоставленное продавцом/импортером/производителем перед поставкой изделия:

(Технико-коммерческое предложение, техническое руководство, документация и т.д.)

Поставка водометной установки:

(Своевременность поставки, комплектация поставки, упаковка, документация)

Послепродажное обслуживание:

(Укажите также предыдущий опыт обслуживания, предоставленного продавцом/производителем)

Услуги по предоставлению запасных частей:

Прочие комментарии:

Адрес для возврата продукции: ALAMARIN-JET OY
Tuomisentie 16
FI-62300 HARMA
Finland
EUROPE

Факс: +358 10 7745 269

E-mail: sales@alamarinjet.com

ОТЧЕТ ОБ ИСПЫТАНИЯХ Дата:

Масса судна при испытаниях	Количество людей	Скорость ветра м/с	Температура воды
Серийный номер движителя	Двигатель и передача	Навигация (GPS)/ часы	Подпись
Частота вращения двигателя	**Скорость в направлении 1**	**Скорость в направлении 2**	**Средняя скорость**
2400			
2500			
2600			
2700			
2800			
2900			
3000			
3100			
3200			
3300			
3400			
3500			
3600			
3700			
3800			
3900			
4000			
4100			
4200			
макс. частота вращения (об/мин)			

Примечания:

Если возможно, приложите к отчету фотографии.

ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ НОРМАМ ЕС ДЛЯ НЕПОЛНОГО МАШИННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

(Директива ЕС по машинному оборудованию 2006/42/EC, Приложение II, 1.B.)

Предприятие-изготовитель:	Alamarin-Jet Oy Tuomisentie 16 FI-62300 Härmä, Финляндия
Составитель технической документации:	Ханну Рантала (Hannu Rantala), технический руководитель Alamarin-Jet Oy Tuomisentie 16 FI-62300 Härmä, Финляндия
Наименование неполного машинного оборудования:	Водометный движитель
Принцип работы неполного машинного оборудования:	Устройство предназначено для использования в качестве движителя на моторной лодке. Движитель преобразует крутящий момент мотора в движущую силу.
Модель и тип неполного машинного оборудования:	_____
Серийный номер неполного машинного оборудования:	_____

Alamarin-Jet Oy гарантирует соответствие вышеназванного неполного машинного оборудования требованиям Директивы ЕС по машинному оборудованию (2006/42/EC) и действительным национальным нормативам.

Кроме того, компания гарантирует, что:

- специальная техническая документация, относящаяся к данному неполному машинному оборудованию, была составлена в соответствии с разделом B Приложения VII Директивы ЕС по машинному оборудованию (2006/42/EC), и
- были применены следующие согласованные стандарты: SFS-EN-ISO 12100-1 и SFS-EN-ISO 14121-1.

Alamarin-Jet Oy также обязуется по требованию предоставить документацию на неполное машинное оборудование соответствующим национальным органам власти в электронном формате.

Неполное машинное оборудование не следует вводить в эксплуатацию до подтверждения соответствия конечного оборудования, на которое его планируется устанавливать, требованиям данной Директивы.

Место: Каухава, Финляндия

_____

Дата и Подпись

1. Водометный движитель

Водометный движитель Alamarin-jet представляет собой одноступенчатый осевой насос, отбрасывающий большой объем воды и эффективно создающий опорное давление.

Работа устройства основана на повышении скорости потока в сопле. Изменение скорости потока создает реактивную силу в направлении потока, которая движет судно вперед. Изменяя направление реактивной струи, можно направлять судно в нужном направлении.

Основные части (рис.1-1):

Входной патрубок (A), забирающий воду снаружи судна и направляющий ее во впуск импеллера с минимальными возможными потерями и с равномерным распределением скорости.

Импеллер (B) с непосредственным приводом от электродвигателя, увеличивающий скорость потока.

Сопло преобразует энергию давления, создаваемую импеллером, в энергию движения.

Рулевой механизм (C), используемый для изменения направления струи, выходящей из сопла, благодаря чему создается сила, необходимая для поворота.

Устройство управления (D). Опускание реверсивной заслонки обеспечивает задний ход судна. Направление струи изменяется под углом вниз и вперед под днищем судна, соответственно направляя упор вниз и вперед. Поворот заслонки также используется для остановки судна. См. раздел: Рулевое управление и контроль скорости, стр. 10

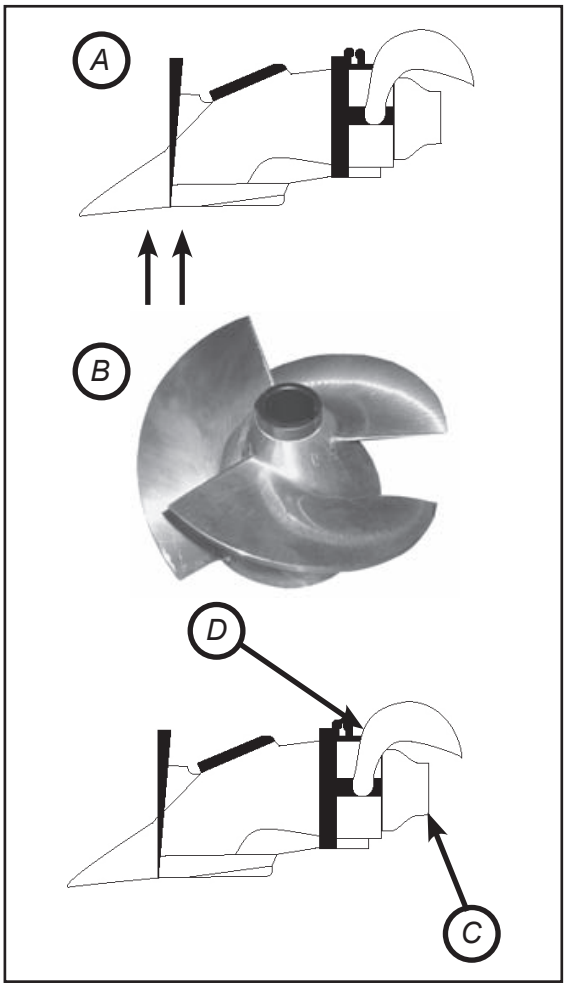


Рис. 1-1

Каждому движителю присваивается индивидуальный серийный номер. Серийный номер наносится на ярлык с указанием типа устройства, а также на корпус движителя и крышку люка для осмотра.

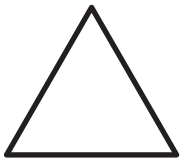
Рис. 1-2

Места нанесения серийного номера показаны на рис. 1-2 и 1-3. Серийный номер также указан на стр.6 Инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию..

Рис. 1-3

2. Эксплуатация

2.1. Использование впервые



Перед первым спуском судна на воду убедитесь, что водометный движитель установлен в соответствии с Инструкциями по установке.

Это позволит избежать непредвиденных сбоев, ведущих к повреждениям.

Запуск:

При запуске двигателя, оборудованного водометным движителем, необходимо выполнять следующие инструкции:

- Рычаг управления реверсивной заслонки должен находиться в центральном положении.

- Передача должна находиться в ”нейтральном” положении.

- Если в системе нет переключения передач, рычаг дроссельной заслонки должен находиться в нерабочем положении.

Влияние положения рычага управления реверсивной заслонки на положение реверсивной заслонки представлено на стр. 11.

При первом запуске двигателя:

- В течение первых минут работы возможно «бренчание». Обычно звук исчезает, после того как отверстие лопастного колеса приработается.

- Системе гидравлического управления реверсивной заслонки требуется больше масла, поскольку трубки и радиатор пустые. Звук масляного насоса сначала может быть громким, но после заполнения системы маслом шум исчезает. В начале эксплуатации проверяйте уровень масла; утечки могут привести к загрязнению окружающей среды.

- Процедура проверки уровня масла описана в разделе 3.3.2. Тип масла указан в приложении 4.

- Проверьте правильность работы системы на малых скоростях.

- Следуйте инструкциям по приработке, составленным производителем двигателя. Водометный движитель не требует специальной приработки.

ПРИ ЗАПУСКЕ ДВИГАТЕЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ВАЛ И ГЛАВНЫЙ ВАЛ НАЧИНАЮТ ВРАЩАТЬСЯ. НА ЭТОМ ЭТАПЕ НЕ РАЗРЕШАЕТСЯ ПОДХОДИТЬ БЛИЗКО К ВРАЩАЮЩИМСЯ ЧАСТЯМ!

ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ СМОТРОВОЙ ЛЮК ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАКРЫТ!

2.2. Рулевое управление и контроль направления

В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ УПРАВЛЕНИЕ СУДНОМ ОПИСАНО КАК ПРОЦЕДУРА, ВЫПОЛНЯЕМАЯ ПРИ ПОМОЩИ СИСТЕМЫ, УСТАНОВЛЕННОЙ В СООТВЕТСТВИИ С ПРЕДПИСАНИЯМИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ.

Компания Alamarin-Jet Oy НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ПОВРЕЖДЕНИЯ, ВЫЗВАННЫЕ НЕПРАВИЛЬНОЙ УСТАНОВКОЙ СИСТЕМЫ.

Рулевое управление обозначает только перемещение поворотного сопла. Рулевое управление - это изменение угла носа судна.

Контроль направления обозначает только перемещение реверсивной заслонки. Контроль направления – это изменение направления движения судна (вперед-назад).

2.2.1. Рулевое управление

Поворот судна осуществляется при помощи рулевого колеса. Колесо может соединяться с рычагом рулевого управления механически или гидравлически (рис. 2.2.1-1). Рычаг двигает сопло через ось и соединение.

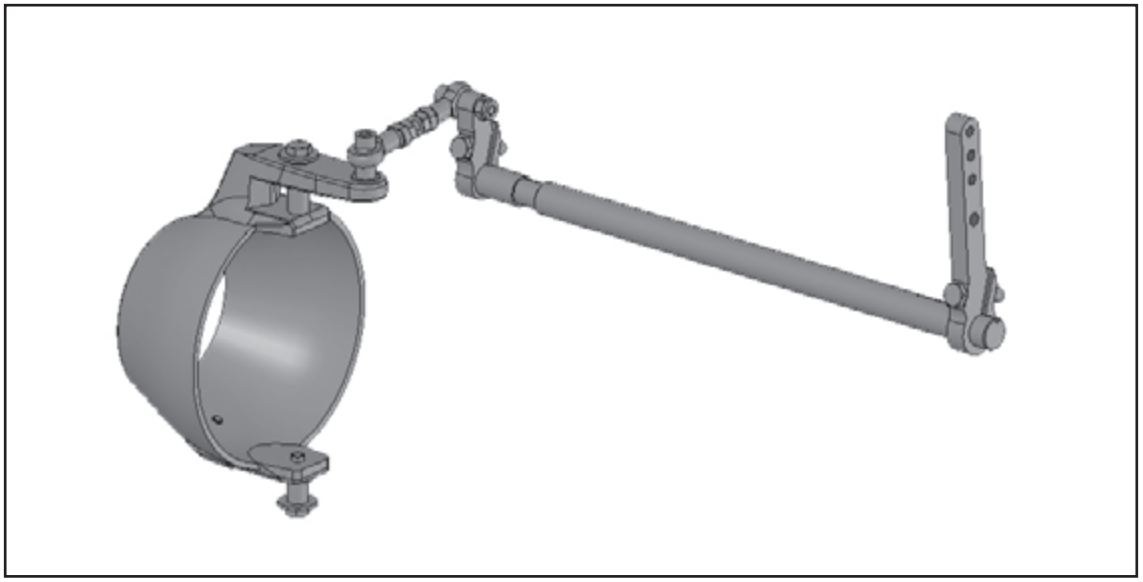


Рис. 2.2.1-1

- Рулевое управление возможно при достаточной мощности струи. Поэтому для осуществления рулевого управления необходимы достаточно высокие обороты двигателя. В зависимости от двигателя частота вращения должна составлять 1200-1800 оборотов в минуту.

- При резких изменениях направления поворот сопла вызывает замедление судна. Это нормальное явление, повышающее безопасность эксплуатации.

- Поворот сопла от одного крайнего положения до другого требует приблизительно 2 оборотов колеса.

2.2.2. Контроль направления

Направление движения контролируется при помощи реверсивной заслонки. Реверсивная заслонка управляется рычагом, который обычно расположен рядом с рычагом дроссельной заслонки. Этот рычаг позволяет механически управлять гидравлической системой или электрически управлять механической системой.

В моделях Jet-160 и Jet-180/185 можно использовать полностью механическую систему, если ее прочность является достаточной.

Реверсивную заслонку можно опустить на пути реактивной струи, изменяя ее направление вперед и вниз. Существует два типа заслонок.

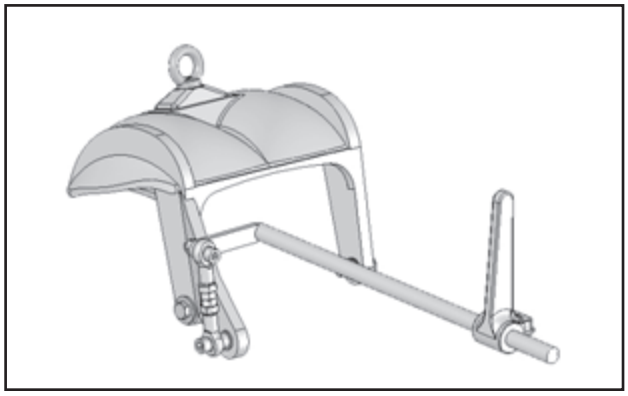


Рис. 2.2.1-1

Круглая реверсивная заслонка (рис. 2.2.2-1) подходит для конструкций, для которых ширина имеет критическое значение. При использовании трубной реверсивной заслонки (рис. 2.2.2-2) достигается более высокая реверсивная мощность, но ширина заслонки также больше. Вторая модель реверсивной заслонки камерного типа (рисунок 2.2.2-3) предназначена, в основном, для двойной установки, но может использоваться и в единичной.

Рисунки 2.2.2-2 и 2.2.2-3 показывают, как в Jet-230 используется гидравлическая система управления.

В моделях Jet-160 и Jet-180/185 представлена только круглая реверсивная заслонка.

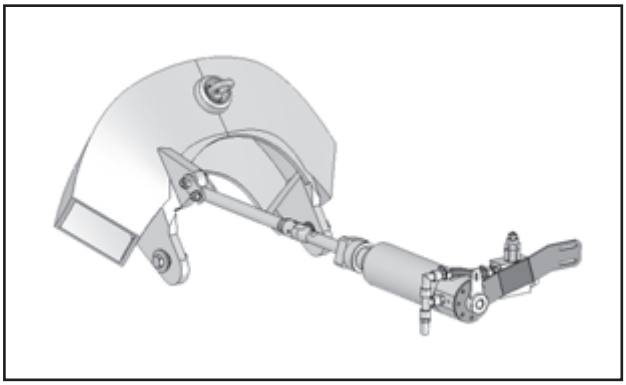


Рис. 2.2.2-2

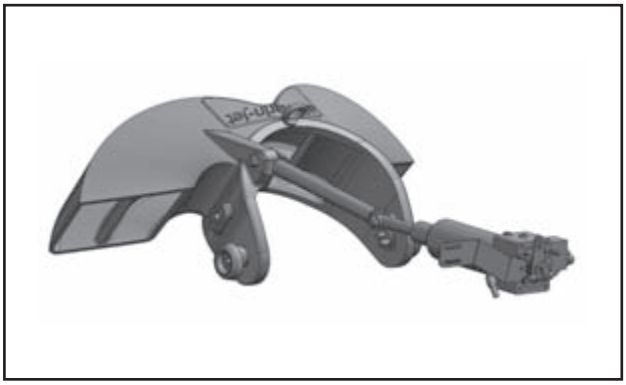


Рис. 2.2.2-3

Когда рычаг управления реверсивной заслонкой направлен вперед, заслонка не блокирует струю и судно движется вперед (рис. 2.2.2-4).

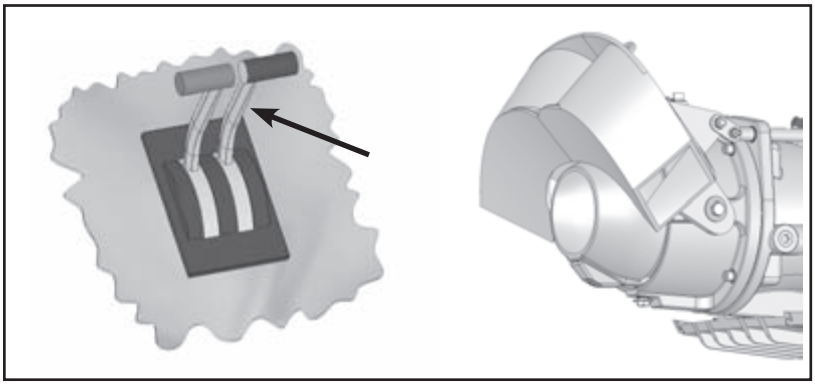


Рис. 2.2.2-4

Когда рычаг направлен назад (рис. 2.2.2-5), заслонка находится перед струей и судно движется назад.

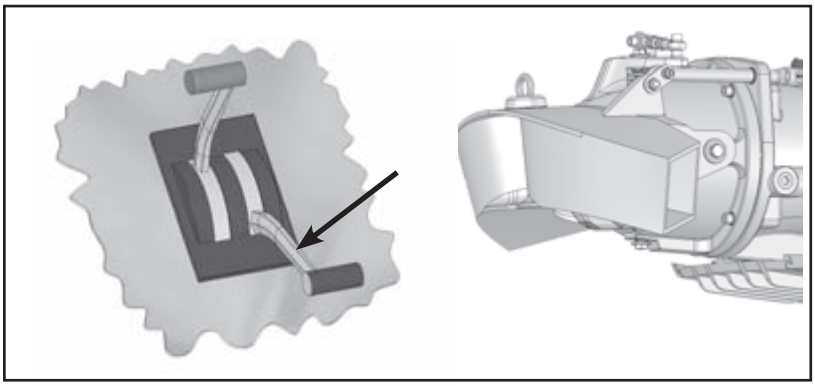


Рис. 2.2.2-5

Центральное положение реверсивной заслонки соответствует нерабочему положению передачи; даже если привод работает, судно не движется. *Центральное положение не абсолютно, оно зависит от мощности реактивной струи*. Центральное положение определяется опытным путем в первые часы эксплуатации.

При движении *с малой скоростью реверсивная заслонка используется для контроля скорости судна*. Так как двигатель работает с частотой 1200-1800 оборотов в минуту для повышения эффективности рулевого управления, судно может двигаться быстрее, чем необходимо. В этом случае заслонка опускается на пути струи для уменьшения напора в направлении движения. При этом сохраняется достаточно высокая эффективность рулевого управления.

При движении с высокой скоростью заслонка не используется для снижения скорости. Вместо этого скорость контролируется оборотами двигателя.

Можно развернуть судно на месте, когда заслонка находится в центральном положении. При повороте сопла в желаемом направлении судно поворачивается вокруг своей центральной оси.

При использовании заднего хода рулевое управление обратное по сравнению с движением вперед. Если необходимо повернуть судно влево, рулевое колесо следует поворачивать вправо. Удобным видимым руководством может быть то, что нос судна всегда поворачивается в направлении поворота руля.

Когда требуется быстрый поворот, обороты двигателя не снижаются, и поворот выполняется при комбинированном перемещении сопла и заслонки.

Если ранее Вы никогда не управляли судном с водометным двигателем, ознакомьтесь с отдельным руководством “Рулевое управление и контроль скорости лодок с водометным двигателем”. Руководство можно найти, например, на диске, прикрепленном к оборотной стороне печатной версии Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию.

2.3. Эксплуатация на мелководье

Судно с водометным двигателем можно эксплуатировать на очень малой глубине, но при этом необходимо принимать во внимание, что на высоких оборотах всасывающая сила на впуске устройства достаточно высока (см. рис. 2.3.-1).

Случайные предметы в воде могут попасть в решетку водоприемника. Мелкие объекты пройдут через движитель. Камни могут вызвать повреждения. Попадание песка неизбежно ведет к износу. Процедуры обслуживания импеллера при его износе описаны в разделах по обслуживанию в настоящем руководстве. См. раздел «Регулировка и установка импеллера» на стр. 24.

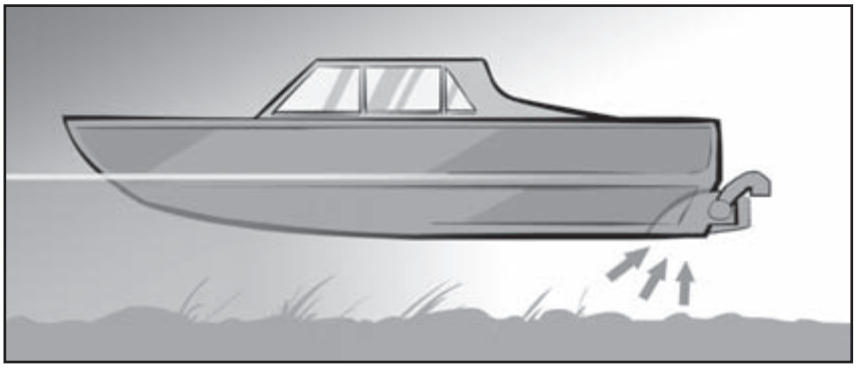


Рис. 2.3-1

2.4. Эксплуатация на заросших участках

При скорости глиссирования судно с водометным двигателем обычно без труда проходит заросшие участки водоема. Но в более сложных условиях возможна закупорка. В судах, оборудованных коробкой передач, прочистка впускного водовода выполняется просто, потому что на заднем ходу в водоводе создается обратный поток.

КОНСТРУКЦИЯ ДВИЖИТЕЛЯ ПРЕДПОЛАГАЕТ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИЮ В РЕЖИМЕ ЗАДНЕГО ХОДА ТОЛЬКО В ТЕЧЕНИЕ КОРОТКИХ ПЕРИОДОВ ВРЕМЕНИ И ПРИ МАЛЫХ ОБОРОТАХ. ВЫСОКАЯ НАГРУЗКА НА РЕВЕРСИВНЫЙ МЕХАНИЗМ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К БЛОКИРОВКЕ ИМПЕЛЛЕРА ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЮ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ!

Патрубок на валу, изображенный на рис. 2.4.-1, имеет левую резьбу. Если двигатель работает с высокой частотой на задней передаче, затяжка патрубка может ослабнуть и импеллер может повредить стенку водовода и окажется заблокированным.

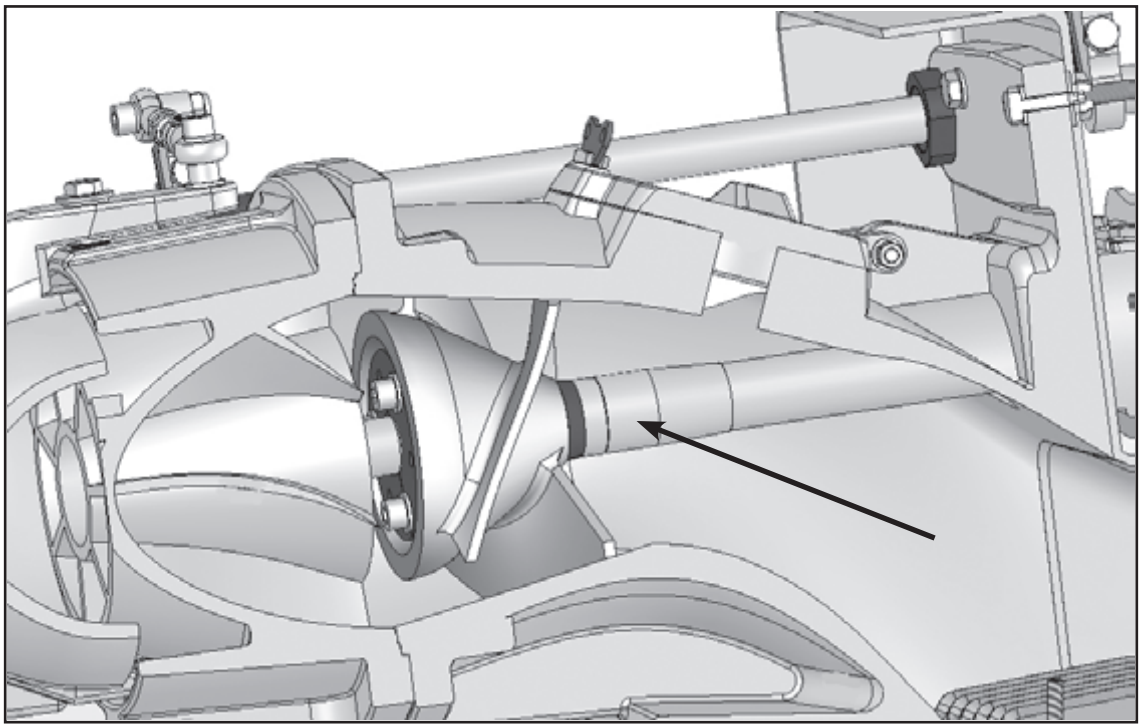


Рис. 2.4-1

В случае закупорки движителя на судне, не оснащенном коробкой передач, рекомендуется выполнить следующие процедуры:

1. Остановите двигатель. При этом посторонние объекты в решетке водоприемника выпадут наружу.

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 движитель в обратном направлении и засорение устраняется.

Эти простые инструкции позволяют прочистить движитель практически в любой ситуации, даже если судно полностью остановилось на заросшем участке водоема.

В отличие от других движителей, при использовании водометного механизма двигатель судна очень редко останавливается по причине закупорки травой.

Если вышеописанные процедуры не помогают, откройте смотровой люк, которым оборудован водометный движитель (рис. 2.4-2). Через него можно увидеть засор и удалить его.

Рис. 2.4-2

Не забудьте закрыть люк! Барашковый винт затягивается вручную!

2.5. Кавитация и вентиляция

2.5.1. Кавитация

Самым распространенным сбоем в работе водометного движителя является кавитация. Ее признаками могут быть перегрузка двигателя и ослабление упора.

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. Кавитация вызывает значительное снижение КПД и повреждает импеллер.

Обычно причиной кавитации является снижение давления во всем впускном водоводе, вызванное закупоркой.

Часто кавитация проявляется в виде грохочущего звука.

Любое препятствие для потока на входе в водометный движитель увеличивает риск кавитации.

Если кавитация явно выражена, следует проверить следующее.

Через смотровой люк проверьте, что::

1. Решетка водоприемника (рис. 2.5.1-1) не закупорена (травой, камышом, пластиковыми предметами, камнями и т.д.)

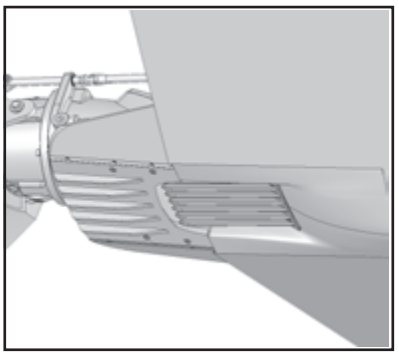


Рис. 2.5.1-1

2. Нет посторонних объектов в статоре или сопле импеллера (рис. 2.5.1-2) (веревка, трава, обмотавшая вал, камни в выпускном патрубке)

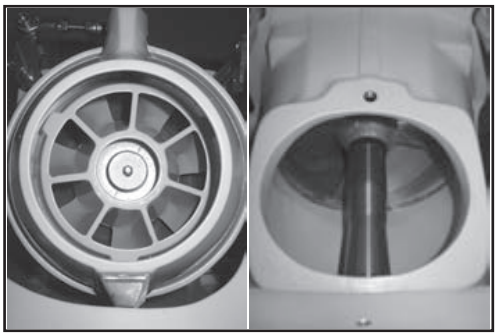


Рис. 2.5.1-2

3. Импеллер (рис. 2.5.1-3) не поврежден. Он должен быть гладким, без острых вырезов.

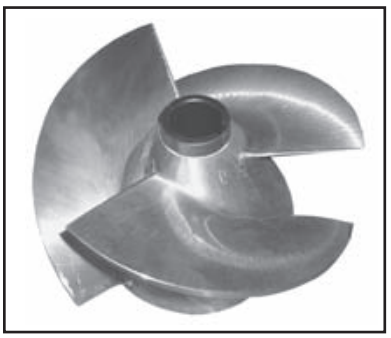


Рис. 2.5.1-3

Если судно движется медленно даже при высоких оборотах двигателя, выясните причину.

2.5.2. Вентиляция

Признаки вентиляции такие же как при кавитации, но они вызваны другими причинами.

Вентиляция возникает, когда в впускной патрубок поступает воздух. Воздух сокращает площадь контакта импеллера с водой и упор снижается. Вентиляцию можно распознать по такому же звуку как при кавитации.

Возможные причины вентиляции:

- Крышка люка открыта, или повреждено уплотнение.

- Выбрана неверная высота установки движителя, воздух поступает во впускной патрубок вдоль поверхности антикавитационной пластины.

- При установке не были соблюдены инструкции по герметизации.

3. Функции

3.1. Трансмиссия

Движитель получает тяговую мощность от бензинового или дизельного двигателя. Чаще всего мощность передается посредством зубчатого редуктора 1:1, но прямая передача также возможна и является функциональной. Главными преимуществами зубчатого редуктора является реальная нейтральная передача и промывка впускного патрубка обратным потоком.

Для прямой передачи рекомендуется использовать переходник маховика, предоставленный производителем двигателя. Он защищает маховик от механических повреждений, например, коррозии.

Промежуточный вал, расположенный между движителем и двигателем, обычно зависит от производителя судна. Если необходимо, производитель движителя может поставить промежуточный вал с водометным движителем. Также производитель может предоставить инструкции и рекомендации относительно того, какой промежуточный вал следует использовать. Наконец, производитель вала дает инструкции по установке и техническому обслуживанию вала. Ниже приводится примерный список валов, использующихся с движителем.

1. Вал с постоянной частотой вращения

- Соединение основано на шариках, катящихся по сферической поверхности.

2. Карданный вал

- Соединение основано на поворотных шарнирах.

3. Вал с сайлент-блоком

- Соединение основано на эластичном резиновом элементе

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ВАЛ ДОЛЖЕН ИМЕТЬ ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО И БЫТЬ СБАЛАНСИРОВАННЫМ. НЕКАЧЕСТВЕННЫЙ ВАЛ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ИЗБЫТОЧНОЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ ВОДОМЕТНОГО ДВИЖИТЕЛЯ.

НЕОБХОДИМО ТОЧНОЕ СОВМЕЩЕНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНОГО ВАЛА. ЕГО НЕОБХОДИМО ПРОВЕРЯТЬ НЕ РЕЖЕ, ЧЕМ ОДИН РАЗ ЗА СЕЗОН ЭКСПЛУАТАЦИИ (ГОД).

3.2. Подшипники

Движитель имеет очень простые подшипники (рис. 3.2-1). Подшипники расположены на обоих концах вала. Конструкция переднего подшипника (A) принимает осевое давление. Также с этой стороны расположен опорный подшипник (B) соединительного фланца и промежуточный вал.

Шарикоподшипник используется на переднем конце, а подшипники скольжения сзади (C).

Оба подшипника с консистентной смазкой. На заднем конце можно установить подшипник с водяной смазкой.

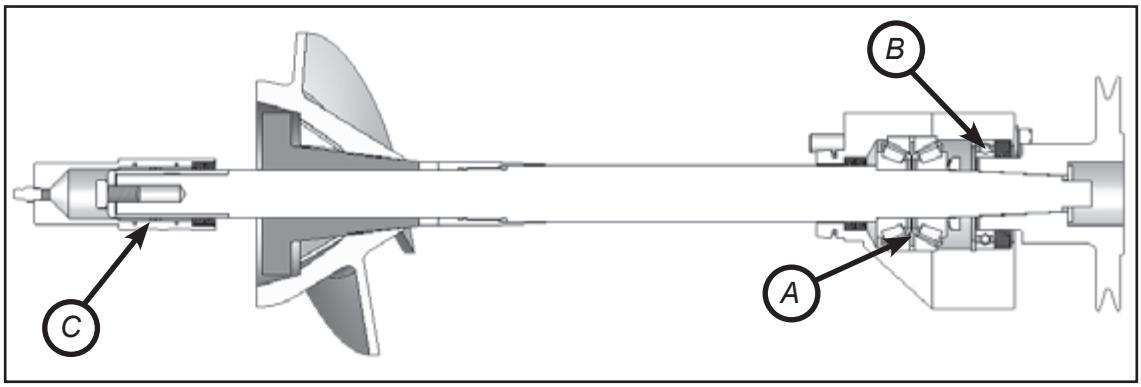


Рис. 3.2-1

Смазывайте подшипники каждые 50 часов или не реже чем два раза в год. Подшипники смазываются через патрубок в отсеке двигателя.

Для смазки задних подшипников судно необходимо извлечь из воды. Рекомендуется смазывать задние подшипники каждый раз при извлечении судна из воды, но не реже чем каждые 100 часов или два раза в год.

3.3. Система управления

3.3.1. Электронная система управления реверсивной заслонкой

Система представлена в моделях Jet-160, Jet-180 и Jet-185.

Основными компонентами системы являются #1 рычаг управления (потенциометр), #3 блок электроники и #4 двигатель вращения шпинделя. См. рис. SE-01 в приложении.

Блок электроники преобразует положение рычага в сигнал, передаваемый в двигатель вращения шпинделя.

Инструкции по регулировке и ремонту системы приведены в Руководстве по ремонту 1.

3.3.2. Гидравлическая система управления реверсивной заслонкой

Система предназначена для Jet-230. Она включает поворотный клапан, который значительно упрощает систему.

Реверсивная заслонка управляется механически рис. 3.3.2-1) с помощью кабеля (A), который приводит в действие регулятор клапана (B).

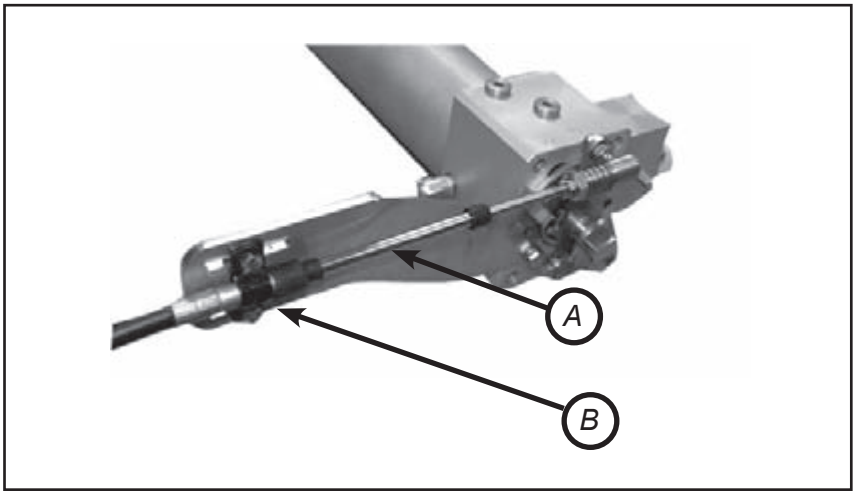


Рис. 3.3.2-1

Цилиндр получает мощность от масляного насоса, встроенного в водометную установку.

Стандартная поставка не включает рычаг управления и кабель, поэтому их тип может варьироваться в зависимости от производителя судна. Но различные типы систем имеют следующие общие черты:

- Работа реверсивной заслонки должна отделяться от дроссельной заслонки и передачи.

- Длина хода цилиндра всегда одинакова.

- Можно выбрать любое входящее направление кабеля.

Для предотвращения перегрева *масло, используемое в системе, должно охлаждаться*. Для этого используется отдельный теплообменник или радиатор двигателя..

ЕСЛИ МАСЛО В СИСТЕМЕ НЕ ОХЛАЖДАЕТСЯ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ВОЗМОЖНЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ, ПРЯМО ИЛИ КОСВЕННО ВЫЗВАННЫЕ ПЕРЕГРЕВОМ МАСЛА!

Дополнительный радиатор необходимо устанавливать в следующих случаях:

1. Если двигатель не оснащен радиатором.

2. Если радиатор двигателя используется для других целей, например, для охлаждения трансмиссионного масла.

На рис. 3.3.2-2 показана система с подачей охлаждающей воды из движителя (см. след. раздел). Компоненты системы могут выглядеть иначе, в зависимости от производителя судна. Большое значение имеет правильный порядок расположения компонентов. Особенно следует учесть расположение радиатора после фильтра. Система, оборудованная отдельным насосом для сырой воды, состоит из таких же компонентов.

Если в систему необходимо добавить масло, залейте его в резервуар для масла. К крышке резервуара прикреплен щуп с отметками максимального и минимального уровня. См. рис. 3.3.2-2.

Типы масла для использования в системе описаны в Приложении 4.

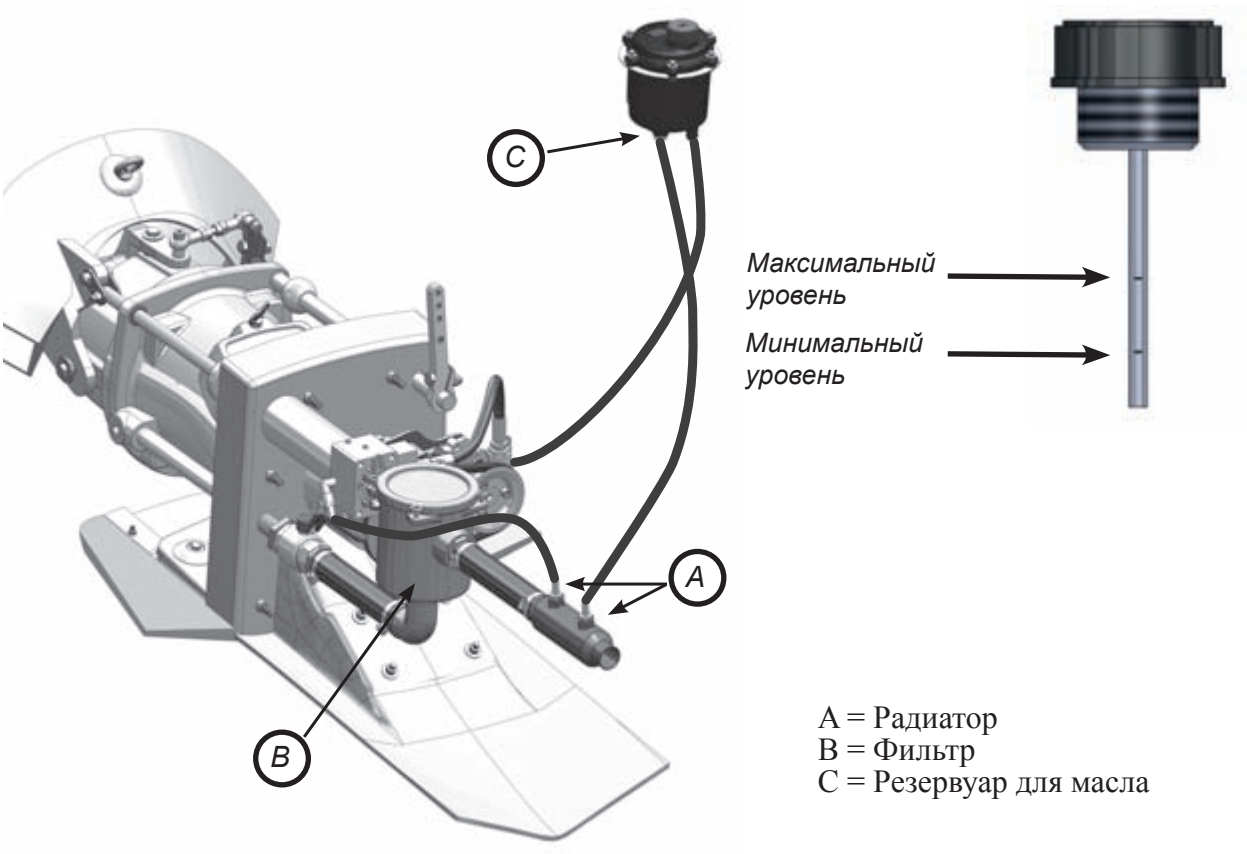


Рис 3.3.2-2

3.4. Охлаждение двигателя сырой водой

Конструкция движителя позволяет присоединять систему подачи сырой воды для охлаждения двигателя (см. рис. 3.4-1). Не требуется отдельный водяной насос для двигателя. При использовании отдельного насоса необходимо закрыть линию подачи сырой воды движителя..

В начале линии должен находиться вентиль, позволяющий перекрыть ее на определенное время, например, для очистки фильтра или проведения прочего технического обслуживания.

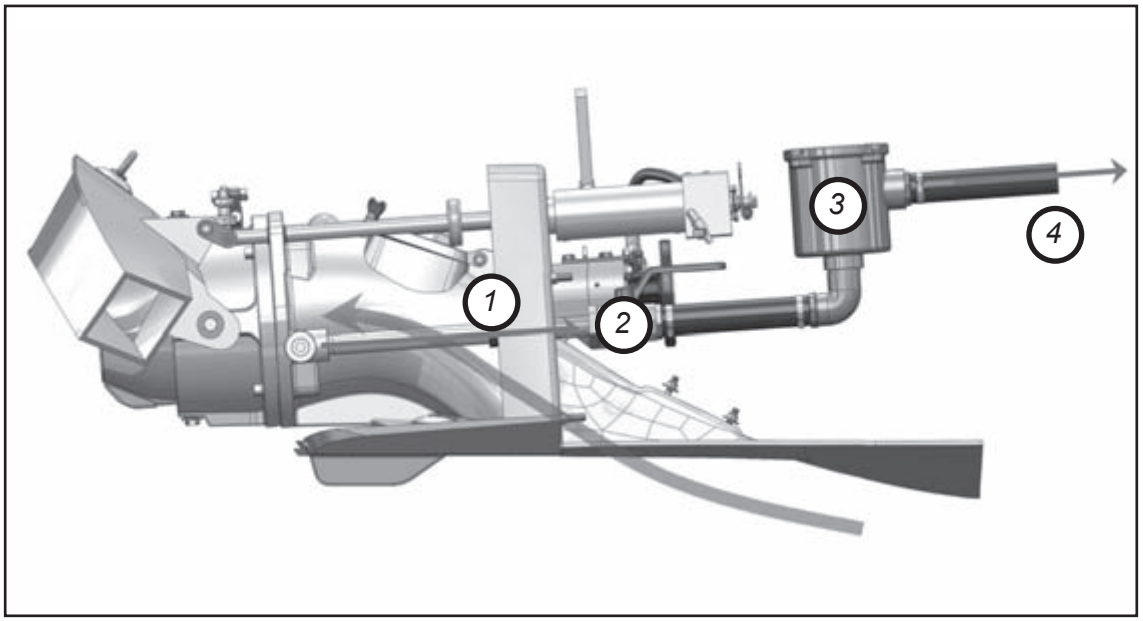


Рис 3.4-1

1. Соединение для подачи сырой воды (G 3/4 дюйма)
2. Вентиль
3. Фильтр
4. Впуск сырой воды

3.5. Защита от коррозии

3.5.1. Катодная защита

В изготовлении движителя в основном используется алюминий, кислотостойкая сталь и пластик.

Материалы, имеющие разные электрохимические свойства, могут образовывать так называемую гальваническую пару при помещении в электролитическую среду (соленую воду). Гальваническая пара формирует электрическую цепь, так как материалы имеют разное собственное напряжение. Это в свою очередь вызывает движение электронов и коррозию более слабого материала. Катодная защита используется для предотвращения распространения гальванической коррозии. Катодная защита подразумевает помещение в эту же цепь третьего материала, имеющего более слабые электрохимические свойства.

Движитель защищен от гальванической коррозии при помощи пассивной катодной защиты. Каждая важная алюминиевая деталь имеет собственный цинковый анод. На рис.3.5-1 показаны места расположения анодов.

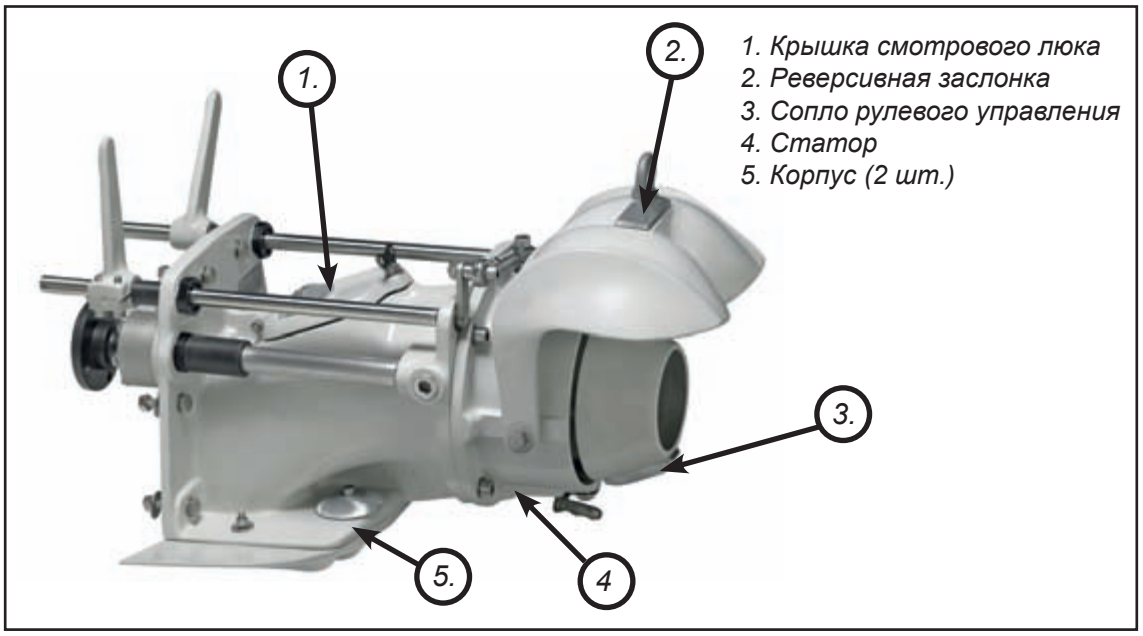


Рис. 3.5-1

3.5.2. Покраска

Литые алюминиевые детали также защищены краской. Краска эффективно предотвращает появление различных форм коррозии, например, точечной коррозии.

Непокрытый алюминий подвержен коррозии в сложных условиях эксплуатации. Поэтому важно подкрашивать алюминиевые части, если краска отходит, открывая металлическую поверхность. Подкрашивание можно выполнять различными способами. При этом важно использовать краски, подходящие для алюминия, и следовать инструкциям производителя по покраске.

Если судно предполагается использовать в заросших водоемах с высоким налипанием организмов на дно судна и движитель можно покрасить движитель противообрастающей краской после его установки. Обычно противообрастающие краски основаны на различных растворимых веществах, например меди. Так как водометный движитель изготовлен в основном из алюминия, медь образует с ним очень неблагоприятную гальваническую пару. Алюминий подвергается коррозии, так как он выступает в роли анода.

ЕСЛИ ДЛЯ ПОКРЫТИЯ ВОДОМЕТНОЙ УСТАНОВКИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРОТИВООБРАСТАЮЩАЯ КРАСКА, СОДЕРЖАЩАЯ АЛЮМИНИЙ, ЭТО ПРИВОДИТ К СИЛЬНОЙ КОРРОЗИИ И ПОВРЕЖДЕНИЮ УСТАНОВКИ. НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ПРОТИВООБРАСТАЮЩИЕ КРАСКИ ДЛЯ ПОКРЫТИЯ ВОДОМЕТНОЙ УСТАНОВКИ, ЕСЛИ ОНИ НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ АЛЮМИНИЕВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ!

Вместо этого можно покрыть противообрастающей краской с содержанием меди днище судна, изготовленное из армированного пластика В этом случае оставьте неокрашенной область вокруг водометной установки шириной 50 мм в кормовой части и на днище судна. См. рис. 2.3-1.

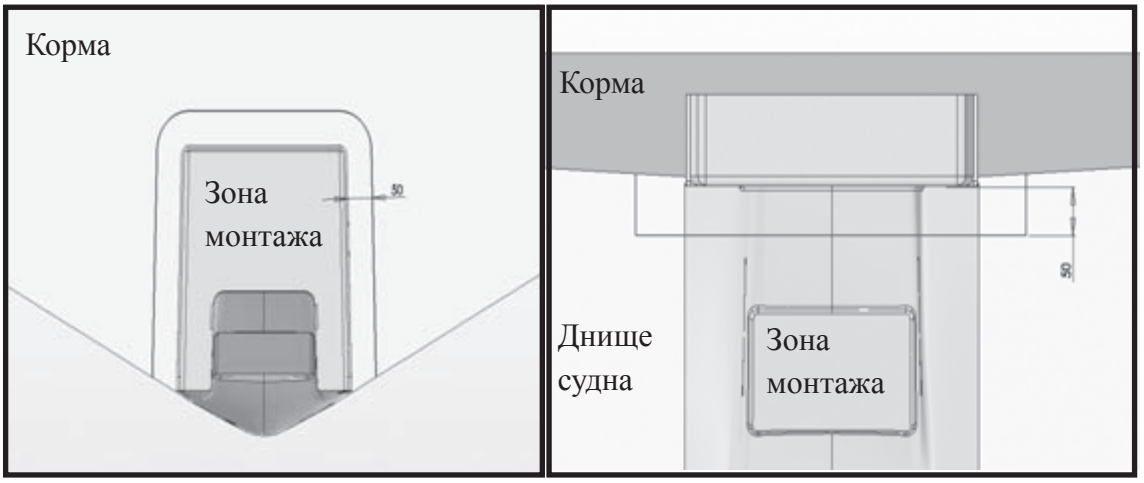


Рис. 3.5.3-1

4. Техническое обслуживание.

4.1. Инструменты

Если комплект инструментов заказан отдельно при заказе водометной установки, в комплект поставки входят следующие инструменты:

- Гаечный ключ	10 мм	- Универсальный ключ	6 мм
- Гаечный ключ	13 мм	- Универсальный ключ	8 мм
- Гаечный ключ	17 мм	- Нож	
- Универсальный ключ	5 мм	- Универсальные пассатижи	

При помощи этих инструментов можно выполнить большинство операций технического обслуживания и ремонта.

4.2. Периодическое обслуживание

При проектировании и изготовлении мы старались сделать конструкцию движителя максимально простой. Поэтому устройство не требует значительного технического обслуживания, и обслуживание можно провести прямо на берегу.

4.2.1. Промывка движителя

Каждый раз при извлечении судна из воды рекомендуется мыть его *пресной водой*. Чистка помогает удалить солевые отложения и грязь и сократить коррозионное воздействие условий эксплуатации.

4.2.2 Смазка подшипников

4.2.2.1. Смазка переднего подшипника

Смазка переднего подшипника выполняется со стороны отсека двигателя. Для удобства нанесения смазки в корпусу подшипника присоединен патрубок со специальным ниппелем на конце. Конец трубки можно расположить в свободном пространстве, поэтому становится легче использовать шприц для смазки.

Избыточная смазка автоматически выходит из корпуса подшипника. При смазке выполните 4-5 впрыска при помощи шприца.

Интервал смазки составляет не реже чем через 50 часов работы или два раза в год.

4.2.2.2. Смазка заднего подшипника

Легче всего выполнять смазку заднего подшипника, когда судно находится на суше, но возможно сделать это и тогда, когда судно в воде. Смазка наносится через сопло рулевого управления из ниппеля, расположенного в середине статора (рис. 4.2.2.2-1).

Рис. 4.2.2-1

Избыточная смазка автоматически выходит из корпуса подшипника. При смазке выполните 2-3 впрыска при помощи шприца.

Интервал смазки составляет не реже чем через 50 часов работы или два раза в год.

Задний подшипник поддерживает вал и центрирует его относительно водовода. Поэтому избыточный износ подшипника влияет на работу импеллера. При износе подшипника появляется дополнительная вибрация, и можно услышать ”бренчание” в импеллере. В этом случае импеллер также изнашивается и его КПД снижается.

При появлении вышеописанных симптомов необходимо заменить изношенный подшипник на новый.

Технические характеристики смазки:

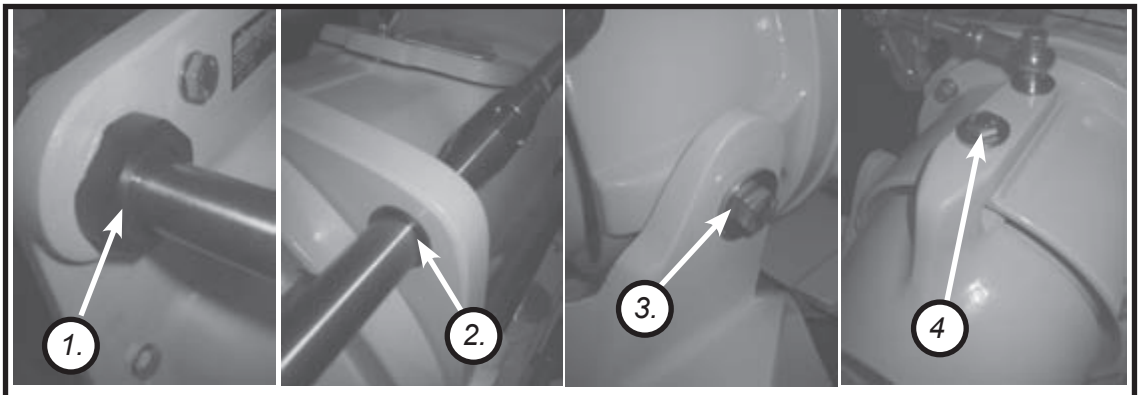
- литиевое мыло и загуститель с противозадирными присадками
- минеральное масло в качестве базового масла
- класс 2 NLGI (Национального института смазочных материалов)
- рабочий диапазон температуры –25…130˚C
- постоянная рабочая температура не менее 75˚C

Примеры смазки:

- Универсальная смазка Würth Multi-Purpose Grease III
- FAG Multi2
- FAG Load 220
- Mobil XHP 222
- Neste Allrex EP2
- Shell Retinax Grease EP2

4.2.3. Смазка системы управления

Соединения и подшипники вала, входящие в систему управления, в целом не требуют обслуживания, но смазка может продлить срок и службы. Ниже (рис. 4.2.3-1) приведен список частей, на которые наносится водонепроницаемый вазелин в рамках технического обслуживания. Когда пластиковые подшипники соединений изнашиваются и появляются зазоры, подшипники необходимо заменять.



1. Подшипник вала в хвосте заслонки по обеим сторонам статора
2. Подшипники вала в заднем фланце
3. Крепление реверсивной
4. Крепление сопла по обеим сторонам статора

Рис. 4.2.3-1

Если на лодке установлено два водометных движителя, то движитель оборудуется другим типом реверсивной заслонки. Рисунок 4.2.3-2 показывает места подсоединения такой заслонки. Нижнее соединение расположено под цинковым анодом.

Рис. 4.2.3-2

4.2.4 Замена цинковых анодов

Движитель защищен с использование пассивной катодной защиты. Цинковые аноды имеют критическое значение для предотвращения коррозии. Цинковые аноды необходимо заменять, когда износ составит половину их исходного размера. Каждый алюминиевый компонент имеет индивидуальную катодную защиту. Места расположения анодов указаны в разделе 3.5.1.

4.2.5. Регулировка импеллера

В зависимости от условий эксплуатации импеллер подвергается износу, и между стенкой патрубка и краем лопасти образуется зазор. С увеличением зазора КПД движителя снижается. Регулировка импеллера позволяет значительно продлить срок его службы.

Регулировка импеллера должна проводиться в случае необходимости, но не реже чем раз в год следует проверять его состояние.

Регулировка импеллера требует его демонтажа и повторной установки. \ См. след. раздел.

4.2.6. Проверка уплотнений

Необходимо проверять такие уплотнения, как уплотнительное кольца смотрового люка (A) и уплотнения подшипников вала рулевого колеса (B) (рисунок справа). Утечки в уплотнении смотрового люка приводят к вентиляции, а в подшипниках вала рулевого управления - к поступлению воды в днище судна.

Если в днище скапливается вода, необходимо немедленно определить причину и устранить протекание. Вода может повредить некоторые компоненты, например пусковой двигатель.

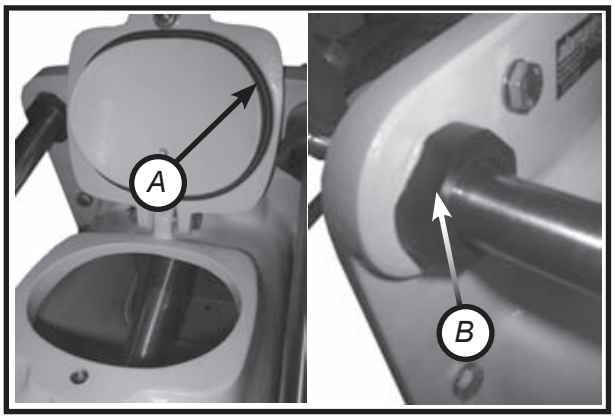


Рис. 4.2.6-1

4.2.7. Обслуживание гидравлической системы

Гидравлическая система управления реверсивной заслонкой требует следующего обслуживания:

- проверка уровня масла
- проверка состояния клиновидного ремня и его замена в случае необходимости
- проверка состояния трубок и их замена в случае необходимости

Таблица технического обслуживания дает подробные инструкции по проверке различных компонентов.

Карта технического обслуживания

	ежедневно	еженедельно	ежемесячно	каждые 6 месяцев	ежегодно
Гидравлическая система управления реверсивной заслонкой					
количество масла в гидравлической системе		X			
возможные утечки (трубки, соединения)		X			
проводное соединение			X		
пробный запуск и точность движения реверсивной заслонки			X		
плотность прилегания клиновидного ремня			X		
состояние запасного клиновидного ремня				X	
общее техническое состояние				X	
Система подачи сырой воды для охлаждения двигателя					
при подаче сырой воды через движитель					
возможные утечки (трубки, соединения)		X			
функционирование клапана (если есть)			X		
возможные закупорки			X		
Реверсивная заслонка					
цинковый анод (1 шт.)				X	
затяжка болтов			X		
краска				X	
общее техническое состояние				X	
Корпус движителя					
цинковые аноды (2 шт.)				X	
затяжка болтов				X	
краска				X	
общее техническое состояние				X	
техническое состояние и краска антикавитационной пластины				X	
Статор					
цинковый анод (1 шт.)				X	
затяжка болтов				X	
краска				X	
отсутствие закупорки на впуске статора				X	
состояние впускных патрубков				X	
общее техническое состояние				X	
Сопло и система рулевого управления					
цинковый анод (1 шт.)				X	
функционирование сопла и системы рулевого управления			X		
затяжка болтов			X		
техническое состояние приводного вала и рычагов			X		
краска сопла рулевого управления				X	
общее техническое состояние				X	

	ежедневно	еженедельно	ежемесячно	каждые 6 месяцев	ежегодно
Впускной патрубок движителя					
чистота поверхностей патрубка				X	
(обрастание морскими организмами и т.д.)					
Передний подшипник					
Смазка			X	X	
затяжка болтов				X	
общее техническое состояние подшипника				X	
Задний подшипник					
Смазка			X	X	
общее техническое состояние подшипника				X	
Импеллер					
зазор импеллера				X	
техническое состояние лопастей импеллера				X	
герметичность регулировочной трубки				X	
затяжка болтов				X	
техническое состояние конусообразного патрубка				X	
техническое состояние корпуса импеллера				X	
Главный вал					
общее техническое состояние					X
состояние втулки вала (деталь № 23028)					X
техническое состояние фланца движителя					X
затяжка крепежных болтов промежуточного вала				X	X

Все процедуры технического обслуживания движителя можно регистрировать в Руководстве по обслуживанию. Руководство по обслуживанию приведено в приложении 1.

4.3. Импеллер

Обычно износ наблюдается на внешней стороне лопастей импеллера. Импеллер вращается в конусообразном патрубке, и его положение можно регулировать, смещая импеллер в направлении вала по мере износа.

Для достижения наибольшей эффективности зазор между краем лопасти и конусом должен быть как можно меньше. (На заводе импеллер устанавливается с зазором 0,2 мм).

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

Маркировка размера импеллера нанесена на передней и задней поверхности (рис. 4.3-1). Ее можно увидеть через смотровой люк или сняв статор.

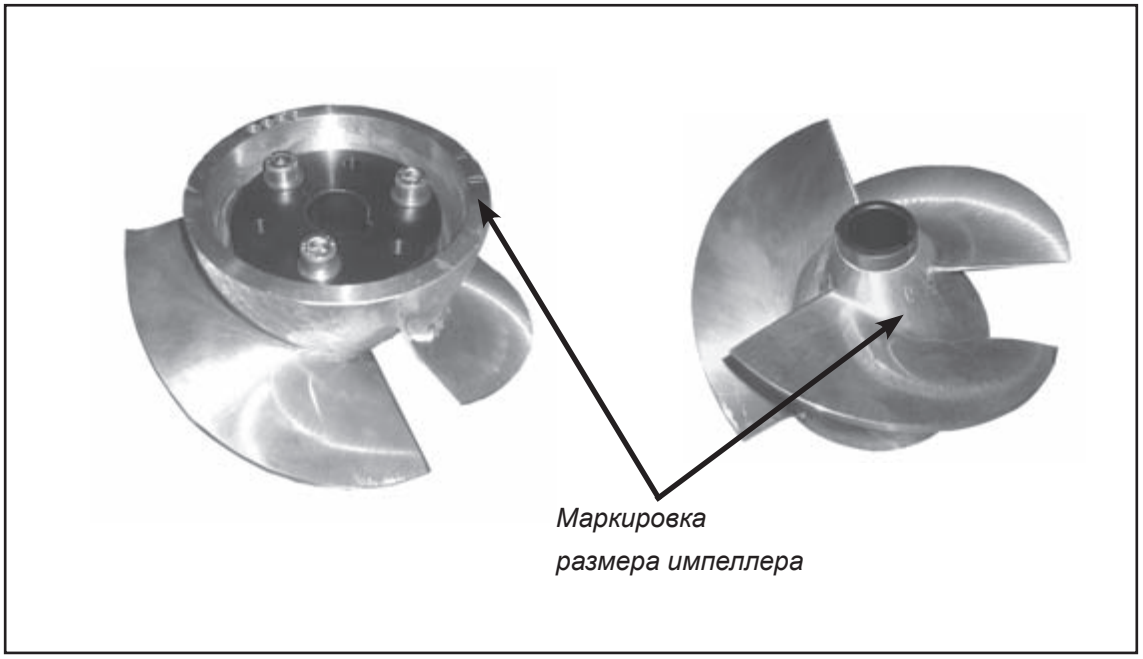


Рис. 4.3-1

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

Повреждения кромки можно устранить, простучав молотком неровности, вызванные попаданием крупных камней, и отшлифовав их при помощи наждачной бумаги. Не нужно затачивать переднюю кромку. Она должна быть закруглена и равна по ширине 2 мм.

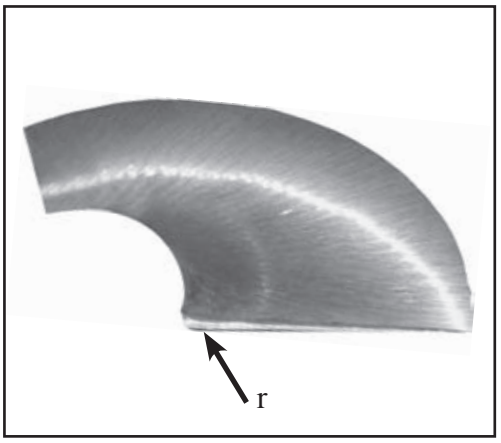


Рис. 4.3-2

r = 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. Проверьте, что впускной патрубок не засорен.

3. Осмотрите импеллер. Отдельно обратите внимание на зазор между краем лопасти и стенкой патрубка.

4. Если видимых причин сбоя не обнаружено, необходимо извлечь судно из воды для более тщательной проверки.

5. Снимите импеллер. См. раздел ”Демонтаж импеллера”.

6. Осмотрите импеллер более внимательно. Вы всегда можете обратиться за инструкциями к импортеру или производителю..

4.3.1. Демонтаж импеллера

1. Удалите соединение между реверсивной заслонкой и гидравлическим цилиндром, открутив болты, отмеченные стрелкой (A) (Jet-230). В моделях, не имеющих гидравлического управления реверсивной заслонкой, необходимо снять скобу (B), соединяющую реверсивную заслонку с валом рулевого механизма.

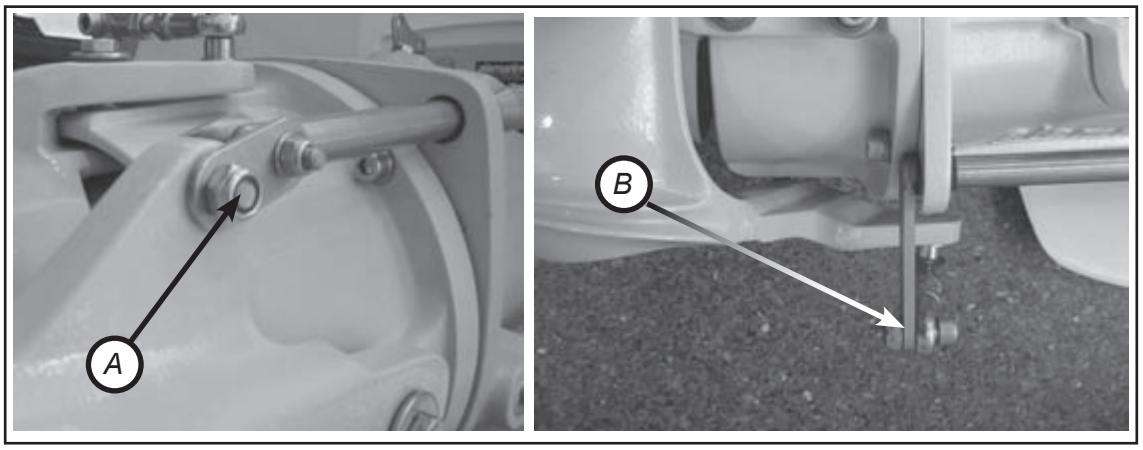


Рис. 4.3.1-1

2. Удалите соединение между соплом и валом рулевого управления (рис. 4.3.1-2).

Рис. 4.3.1-2

3. Открутите болты статора (4 шт..). *После этого можно отсоединить статор вместе с заслонкой и соплом*. (На рис. 4.3.1-3 реверсивная заслонка удалена для наглядности).

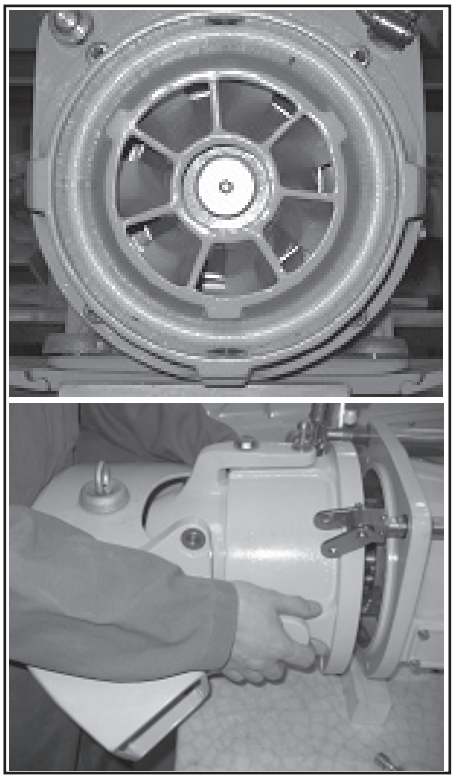


Рис. 4.3.1-3

Статор плотно соединен с корпусом водометной установки. Для отсоединения можно использовать отвертку.

4. Ослабьте крепежные болты импеллера (рис. 4.3.1-4) и полностью удалите один из них. Ввинтите его в соседнее отверстие с резьбой рядом с клиновидной канавкой и аккуратно затяните. Пластиковый удерживающий конус освобождается, и импеллер можно снять с вала.

Если крепление очень плотное для отсоединения используется несколько болтов.

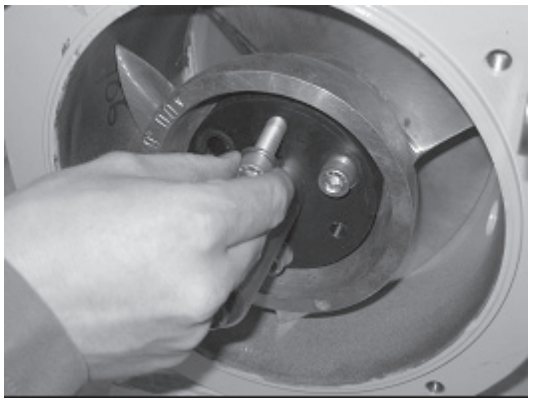


Рис. 4.3.1-4

4.3.2. Установка импеллера

1. Привинтите (A) регулировочную муфту и дополнительное кольцо, если необходимо, к валу. Муфта имеет левую резьбу.

Вставьте клин (B) в специальную канавку.

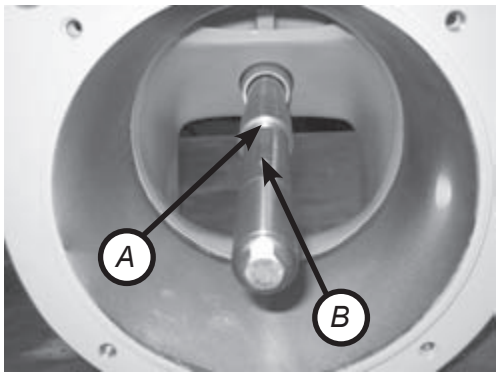


Рис. 4.3.2-1

2. Расположение клиновидной канавки удерживающего конуса отмечено линией на импеллере. Установите конус так, чтобы направление клиновидной канавки совмещалось с линией, как показано на рис. 4.3.2-2.

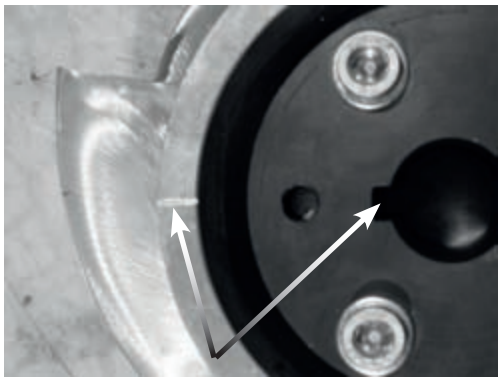


Рис. 4.3.2-2

3. Установите импеллер на вал вместе с конусом. Затяните винты пальцами.

4. Расположите импеллер по возможности глубже во впускном патрубке (B).

БУДЬТЕ ОСТОРОЖНЫ. НЕ ДЕРЖИТЕ ПАЛЬЦЫ МЕЖДУ ИМПЕЛЛЕРОМ И КОНУСОМ! Используйте рабочее положение (A), показанное на рис. 4.3.2-1!

Затяните винты до момента 20 Нм.

Привинтите регулирующую муфту через смотровой люк, чтобы она плотно прилегала в пластиковому конусу импеллера. Если регулирующая втулка не затянута (B), импеллер может оказаться заклиненным в конусообразном патрубке. Метка C показывает правильно затянутую муфту.

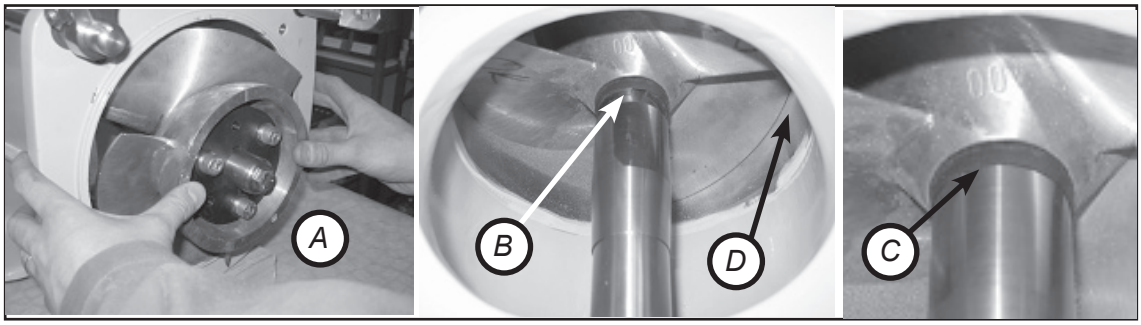


Рис. 4.3.2-1

Между конусом и лопастями импеллера возможен зазор 0,2 мм (D). При установке нижний край лежит на конусе, поэтому зазор в верхней части импеллера может быть несколько больше. Это объясняется весом импеллера и оси. Зазор исчезает, когда статор окончательно центрирует вал.

Слишком большой зазор между конусом и лопастями импеллера приводит к потере мощности.

Если импеллер не вращается должным образом после установки, ослабьте винты импеллера, слегка сдвиньте его наружу и снова затяните винты.

5. Закройте смотровой люк.

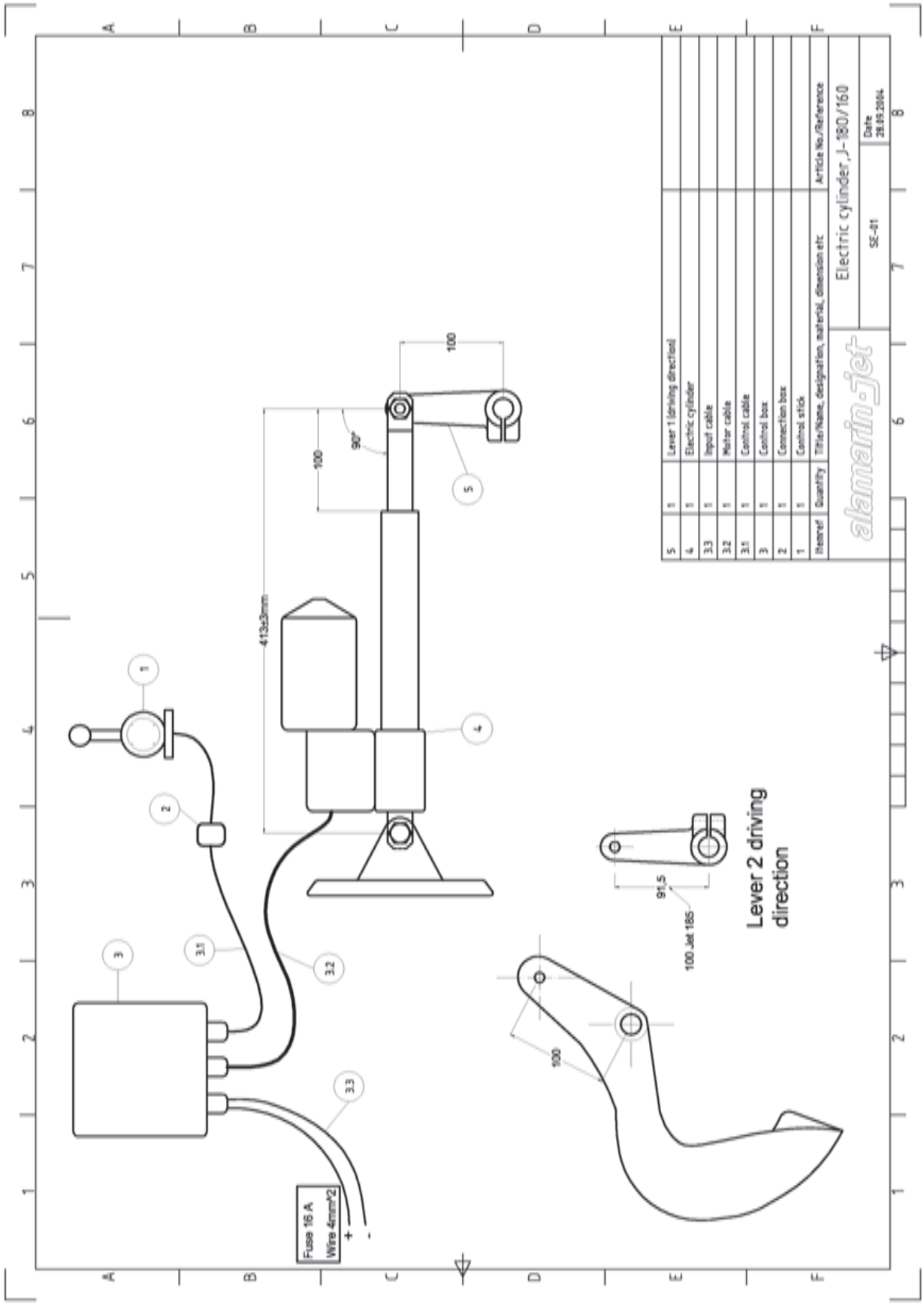
6. Установите реверсивную заслонку, сопло рулевого управления и статор в обратном порядке, чем порядок при демонтаже. Момент затяжки для болтов M10 составляет 50Нм, а для болтов M12 - 80Нм.

Приложение 1: РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

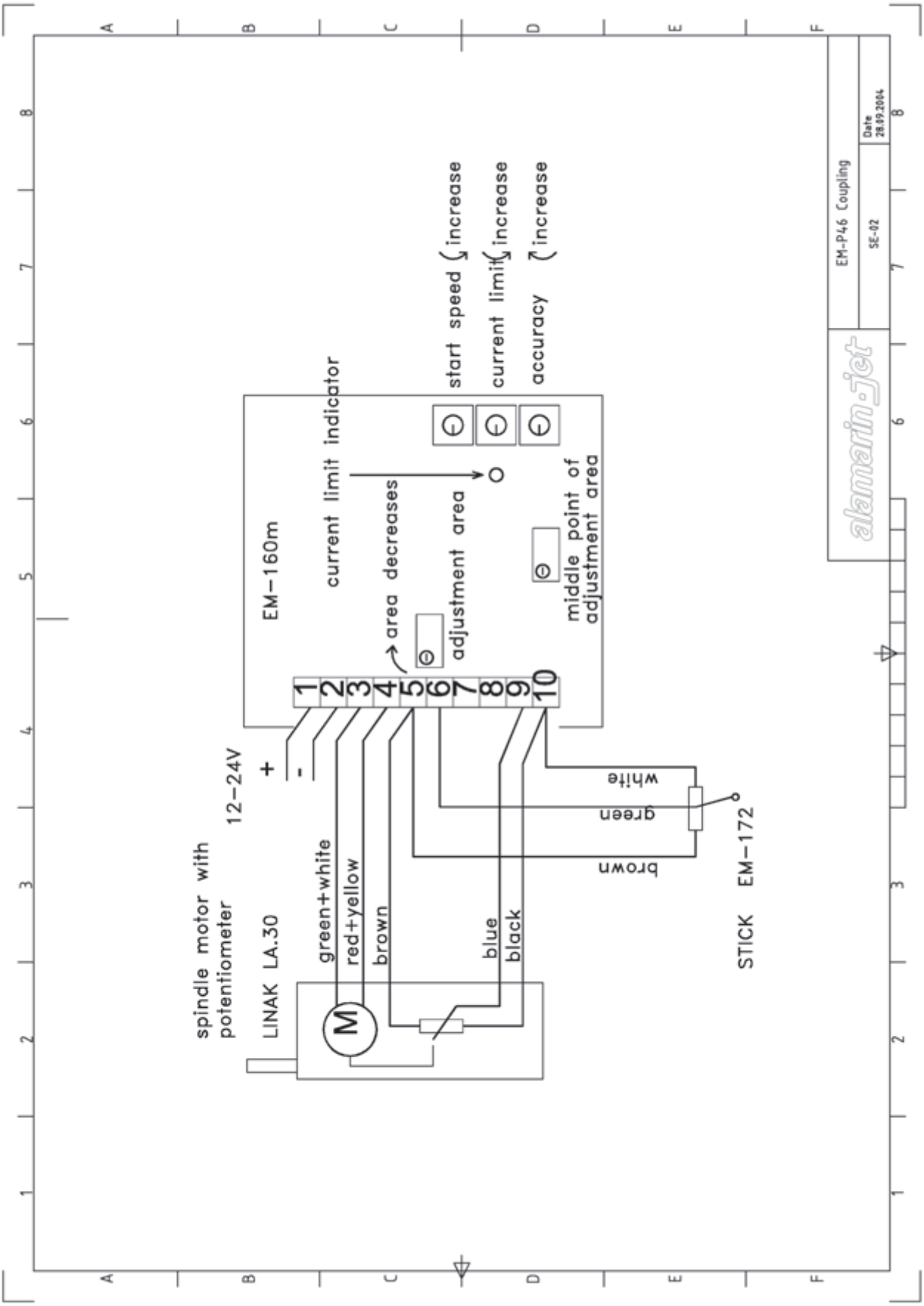
ЖУРНАЛ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Пуск в эксплуатацию	Обслуживание
Выполнил: Дата:	
Пуск в эксплуатацию	Обслуживание
Выполнил: Дата:	
Пуск в эксплуатацию	Обслуживание
Выполнил: Дата:	
Пуск в эксплуатацию	Обслуживание
Выполнил: Дата:	
Пуск в эксплуатацию	Обслуживание
Выполнил: Дата:	
Пуск в эксплуатацию	Обслуживание
Выполнил: Дата:	

Приложение 2: SE-01



Приложение 3: SE-02



Приложение 4: РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СМАЗОЧНЫЕ ВЕЩЕСТВА И МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ВИНТОВ

1. Смазка для подшипников водометной установки должна соответствовать нижеприведенным требованиям.

- литиевое мыло и загуститель с противозадирными присадками
- минеральное масло в качестве базового масла
- класс 2 NLGI (Национального института смазочных материалов)
- рабочий диапазон температуры –25…130˚C
- постоянная рабочая температура не менее 75˚C

Рекомендуются следующие марки смазок:

Würth Multi-Purpose Grease III, FAG Multi2, FAG Load 220, Mobil XHP 222, Neste Allrex EP2, Shell Retinax Grease EP2.

Можно также использовать эквивалентные смазки с такими же характеристиками, как у перечисленных.

2. Гидравлическая система реверсивной заслонки была разработана для работы с маслами для автоматических трансмиссий.

Кинематическая вязкость 40˚C	33…36 мм2/с
Кинематическая вязкость 100˚C	7.1…7.7 мм2/с
Индекс вязкости	не менее 170
Плотность 15˚C	0.835…0,890 г/см3
Точка застывания	не более 42˚C
Точка воспламенения	не менее 180˚C

Рекомендуются следующие марки смазочных масел:

Mobil ATF 320, FormulaShell ATF DEXRON III, Neste ATF-X, BP Autran DX III

3. При затяжке винтов на водометной установке следует использовать моменты затяжки, указанные в нижеприведенной таблице. Значения 8.8, 10.9 и 12.9 обозначают классы прочности винтов. Класс прочности A4-80 кислотоустойчивых винтов соответствует классу 8.8.

Моменты затяжки винтов			
Резьба	Момент затяжки (Нм)		
	8.8	10.9	12.9
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

Для всех целей подходит резьбовой герметик средней силы, например Loctite 242 или аналогичный.

Приложение 5: ЧЕРТЕЖИ ИЗДЕЛИЯ В РАЗОБРАННОМ ВИДЕ

При поставке руководства в бумажном виде производитель добавил к следующим страницам чертежи изделия в разобранном виде для модели движителя, с которой поставляется руководство. В электронной версии чертежи изделия в разобранном виде включены в отдельный файл.