



ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

ГИДРОСИЛА

МЕТОДИКА

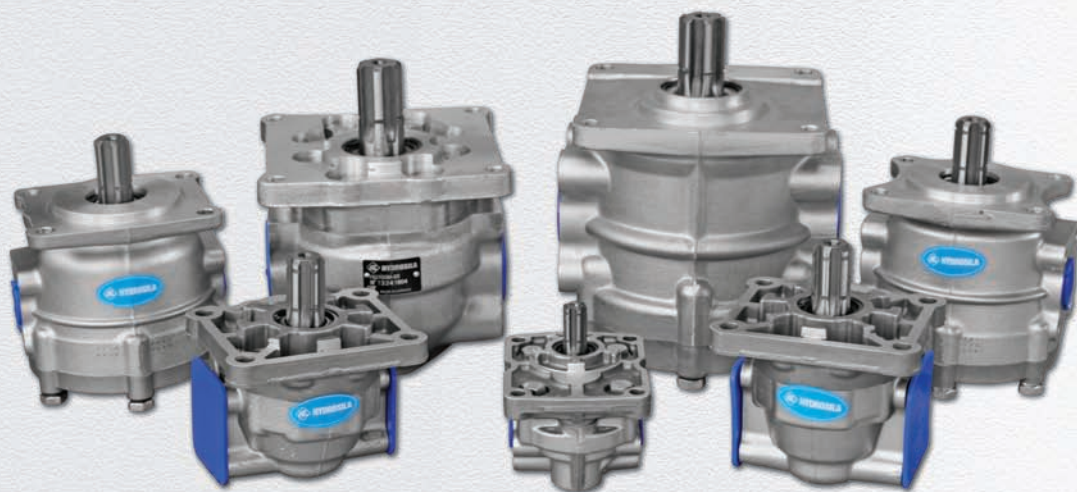
проведения

технической экспертизы

насосов шестеренных (НШ)

производства

ПАО «Гидросила»



ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика разработана департаментом сервисного обслуживания, департаментом маркетинга Частного АО «Торговый дом «Гидросила» и службой технического контроля ПАО «Гидросила», она определяет порядок и этапы проведения технической экспертизы насосов и гидромоторов шестеренных производства ПАО «Гидросила», вышедших из строя в период гарантийного срока эксплуатации.

В предлагаемом документе рассмотрены наиболее часто встречающиеся случаи износа или выхода из строя деталей шестеренных насосов вследствие несоблюдения установленных правил эксплуатации. С помощью приведенных фотографий можно легко провести визуальный анализ этих деталей.

Основной целью проведения технической экспертизы (далее ТЭ) является определение причин отказов насосов у потребителя и проведение корректирующих действий в производстве для исключения несоответствий с последующим прослеживанием эффективности проведенных действий.

Перед проведением ТЭ проверяется в первую очередь полнота заполнения первичного акта (образец - см. приложение 5) на отказавший узел в части информации о месте эксплуатации, на какой машине эксплуатировался узел и наработка отказавшего узла.

Методика предназначена для специалистов сервисных центров по гарантийному и послегарантийному обслуживанию гидроузлов производства предприятий ТМ «Гидросила».

Настоящая методика проведения технической экспертизы регламентирует:

- классификацию отказов насосов шестеренных;
- этапы проведения технической экспертизы;
- оформление результатов технической экспертизы.

Группы отказов	Определение	Внешние проявления
Постепенный отказ	Возникает в случае, когда K_q (коэффициент подачи) насоса снижается до такого уровня, что он уже не может выполнять свою расчетную функцию (снижение K_q в процессе выработки насоса более чем на 20% от начального значения).	Насос не создает давление (не функционирует навесная система машины).
	Возникает из-за постепенного износа рабочих поверхностей насоса, в т.ч. уплотнительных кромок манжет, и как следствие, течи масла через манжету выходного вала насоса.	Снижается производительность исполнительных органов. Нарушается герметичность насоса.
Внезапный отказ	Причинами внезапного отказа являются: – разрегулировка предохранительной системы; – заклинивание предохранительного клапана распределителя; – попадание в полость насоса посторонних предметов.	Разрушение корпусных деталей насоса.
	Несоответствие направления вращения вала насоса и привода.	Выдавливание манжеты уплотнения вала насоса.
	Отсутствие жесткости крепления присоединительной арматуры. Неисправности механизма привода насоса.	Клиниение насоса.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

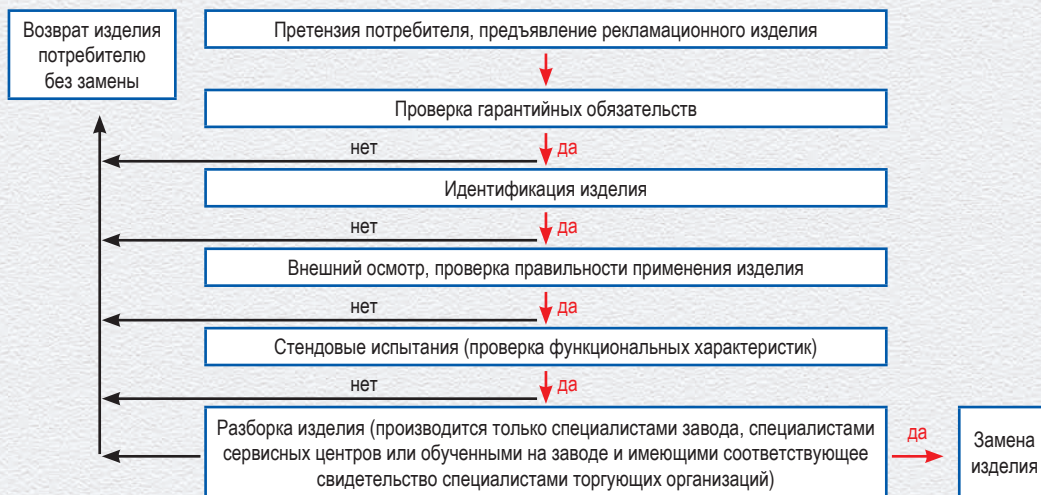
2. КЛАССИФИКАЦИЯ ОТКАЗОВ НАСОСОВ ШЕСТЕРЕННЫХ В ПРОЦЕССЕ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ МАШИН

3. ОПИСАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

3.1. ПРОВЕРКА И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ

3.2. ИДЕНТИФИКАЦИЯ НАСОСА

Техническая экспертиза начинается с предъявления претензии и рекламационного изделия потребителем.



Проверка проводится с целью подтверждения права на гарантию и состоит в установлении даты продажи насоса, сравнении ее с датой выпуска и со сроком действия гарантийных обязательств, соответствия номера представленного насоса номеру проданного фирмой данному потребителю. ПАО «Гидросила» рекомендует фирмам, реализующим насосы, использовать «Гарантийный талон» (образец - см. приложение 1), без предъявления которого претензии потребителя не рассматриваются.

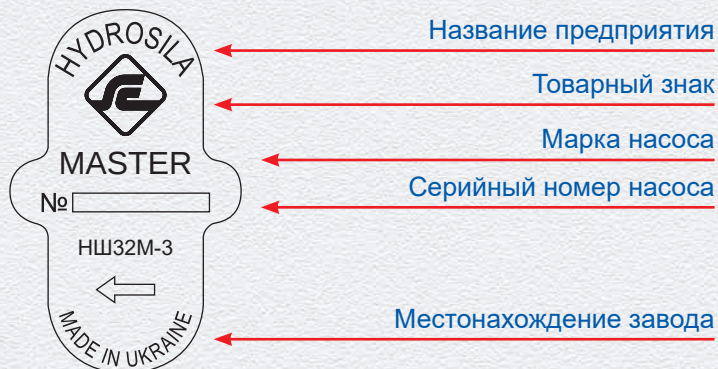
Срок гарантии шестеренных насосов - 12 месяцев со дня продажи. При отказе насосов шестеренных в период гарантийного срока претензия принимается организацией, продавшей насос, при этом заполнение первичных актов на отказавший узел в части информации о месте эксплуатации, на какой машине эксплуатировался узел и наработке отказавшего узла, обязательно.

**Если гарантийный срок превышен,
то насос обмену (возврату) не подлежит.**

При подтверждении гарантийных обязательств изготовителя и фирмы, продавшей насос потребителю, проводится идентификация насоса с целью:

- определения соответствия правильности маркировки и внешнего вида насоса серийным образцам, эталону или данным, содержащимся в рекламных материалах завода-изготовителя;
- проверки наличия ударных клейм ОТК и испытателя на плоскости установочного бурта.

На корпусах насосов НШ10УЗ, НШ32М-3, НШ32МП-0, НШ50М-3, на крышках насосов НШ32А-3, НШ50А-3, НШ100А-3 и НШ250-4 единым штампом наносится маркировка, расположение и содержание которой приведено ниже.



В серийном номере насоса цифры обозначают следующее:

- пять первых – порядковый заводской номер насоса;
- две предпоследние – год выпуска насоса (17 – 2017; 18 – 2018; 19 – 2019);
- две последние цифры – месяц выпуска насоса (с 01 до 12).

Н Ш 32 М - 3 Л

Направление вращения вала насоса
(смотреть со стороны вала):

Л – насос левого вращения (против часовой стрелки); если буква «Л» в маркировке отсутствует, значит, насос правого вращения.

Исполнение насоса по давлению:

3-е исполнение: Рном – 16МПа (160 атм);
Рмакс – 21МПа (210 атм)

Конструктивное исполнение

Рабочий объем насоса, см³

Насос шестеренный

Если маркировка вышедшего из строя насоса, его внешний вид не соответствуют эталону или данным, содержащимся в рекламных материалах ПАО «Гидросила», а также отсутствуют ударные клейма ОТК и испытателя на плоскости установочного бурта, то данный насос обмену (возврату) не подлежит.

3.2.1. МАРКИРОВКА НАСОСА

3.3. ВНЕШНИЙ ОСМОТР НАСОСА, ПРОВЕРКА ПРАВИЛЬНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

3.3.1. СООТВЕТСТВИЕ НАСОСА ТЕХНИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ ГИДРОСИСТЕМЫ

3.3.2. СООТВЕТСТВИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВРАЩЕНИЯ ПРИВОДА И ВЕДУЩЕГО ВАЛА НАСОСА

При внешнем осмотре определяется:

- соответствие насоса техническим параметрам гидросистемы машины;
- соответствие направления вращения привода и вала насоса;
- соответствие номинального рабочего давления насоса рабочему давлению в гидросистеме машины (эти параметры проверяются путем сравнения фактического применения насоса с положениями проспекта «Применяемость продукции ПАО «Гидросила» (приложение 2);
- отсутствие внешних и внутренних повреждений насоса;
- степень чистоты рабочей жидкости.

Гидросистемы различных типов мобильных машин рассчитаны на определенное максимальное давление и расход рабочей жидкости. Исходя из этого, на машину устанавливаются гидроагрегаты, которые должны обеспечить заданные условия работы гидросистемы: скорость перемещения поршня гидроцилиндра, усилие на штоке и т.п. Применение различных гидроприводов на мобильных машинах согласовано ПАО «Гидросила» со всеми производителями указанных машин (см. приложение 2 или справочное издание ПАО «Гидросила» «Насосы шестеренные. Применяемость»). Работоспособность гидросистемы не будет обеспечена в случае установки несоответствующей марки насоса.

Насос, установленный на машину и не соответствующий параметрам ее гидросистемы и положениями «Применяемости основной продукции ПАО «Гидросила», обмену (возврату) не подлежит.

Направление вращения приводного вала насоса (правое или левое) должно соответствовать направлению вращения привода машины, с которой демонтирован представленный для технической экспертизы насос (направление вращения вала для каждой конкретной машины приведено в проспекте «Применяемость продукции ПАО «Гидросила»).

Если у представленного для экспертизы насоса выдавлена манжета приводного вала, значит, направление вращения вала насоса не соответствовало вращению привода. Насос в данном случае обмену (возврату) не подлежит.

Условия эксплуатации насоса можно определить:

- по степени чистоты рабочей жидкости;
- по характеру выработки шлицов приводного вала насоса;
- по дефектам, характеру износа рабочих поверхностей внутренних деталей насоса (см. пункты 3.3.5 3.3.7 и 3.5.).

Если гидросистема не соответствует техдокументации машины, а условия эксплуатации насоса – правилам эксплуатации, указанным в паспорте на него, то насос обмену (возврату) не подлежит.

При проверке наружных повреждений насоса определяется:

- наличие следов разборки (на насос, подвергнувшийся разборке в месте эксплуатации, гарантия не распространяется);
- наличие смятия на гранях головок болтов или гайках;
- наличие на корпусе или крышке более одного отпечатка от шайбы гровера;
- состояние резинотехнических изделий.

По внешним признакам необходимо также установить факт эксплуатации насоса:

- по характеру выработки шлицов приводного вала насоса;
- по дефектам, характеру износа рабочих поверхностей внутренних деталей насоса (см. пункты 3.3.5 3.3.7 и 3.5.).

Если на наружных поверхностях насоса имеются повреждения (дефекты), а также установлен факт его разборки, то насос обмену (возврату) не подлежит.

3.3.3. ПРОВЕРКА УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАСОСА

3.3.4. ПРОВЕРКА ОТСУТСТВИЯ ВНЕШНИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

3.3.5. СТЕПЕНЬ ЧИСТОТЫ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ

Использование в гидросистемах масел, бывших в употреблении, без предварительной проверки их на содержание механических примесей и воды, а также масел, марка и характеристики которых не соответствуют требованиям технической документации машины, приводит к засорению фильтров и жиклеров, зависанию золотников и клапанов, входящих в состав гидросистемы, быстрому износу ее узлов (в т.ч. и насоса). Работа насоса под нагрузкой при низких температурах рабочей жидкости (повышенная вязкость) также может привести к быстрому износу насоса (рабочая жидкость должна быть предварительно прогрета на холостых оборотах насоса до 15°C). При несвоевременной замене масла его вязкость уменьшается, что приводит к ухудшению условий смазки насоса и его заклиниванию. В соответствии с ГСТУ32518097 «Насосы шестеренные объемного гидропривода. Технические условия», который действует на территории Украины, и ОСТ 23.1.9288 «Насосы шестеренные объемного гидропривода. Технические условия», который действует на территории России, рабочая жидкость, применяемая в гидросистемах мобильных машин, должна соответствовать 15 классу чистоты рабочей жидкости по ГОСТ 1721671 «Промышленная чистота. Классы чистоты рабочей жидкости», при этом масса загрязнения не должна превышать 0,016%.

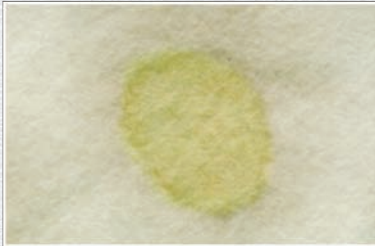
Для определения чистоты рабочей жидкости капля масла из гидросистемы машины, с которой демонтирован вышедший из строя насос, или масла, которое взято из внутренних полостей насоса, переносится на фильтровальную бумагу. Высушенная капля образует масляное пятно, которое сравнивается с эталонными пробами, и таким образом определяется загрязненность масла (см. таблицу 1).

ТАБЛИЦА 1

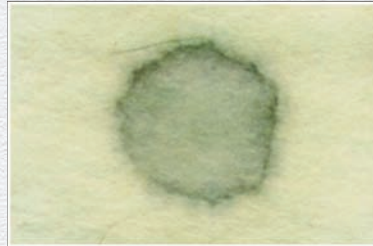
Процент механических примесей	Характеристика пятна	Образец
0,00-0,01	Светлое желтоватое пятно	
0,01-0,05	Желтоватое пятно с четко ограниченной, более темной окантовкой	
0,05-0,10	Серое пятно, ограниченное еще более темной окантовкой	
0,10-0,80	Темно-серое пятно, ограниченное черной окантовкой	
более 0,80	Сплошное черное пятно	

Если количество механических примесей в масле выше установленной нормы, то насос обмену (возврату) не подлежит.

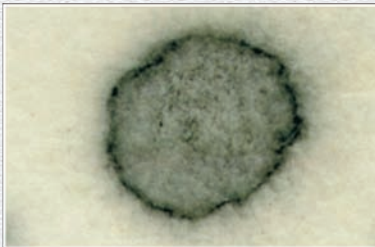
ОБРАЗЦЫ МАСЛЯНЫХ ПЯТЕН ДЛЯ ВИЗУАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ МАСЕЛ



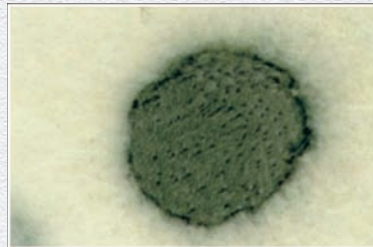
до 0,05% механических примесей



0,05-0,1% механических примесей



0,1-0,8% механических примесей



0,8% и более механических примесей

Внимание! Насос должен быть представлен на экспертизу в том состоянии, в котором он был на момент отказа. Промывка внутренних полостей насоса соляркой, керосином и т.п. не допускается. Претензии потребителя в данном случае не рассматриваются.

В соответствии с инструкцией по эксплуатации на шестеренные насосы, привод должен исключать передачу радиальных и осевых нагрузок на вал насоса, а также обеспечивать возможность его радиальных перемещений до 0,3 мм. В случае передачи радиальных нагрузок на вал насоса (причины возникновения: износ, радиальный люфт муфты привода) происходит повышенный износ подшипников насоса, потеря производительности.

О перекосе и несоосности приводной муфты и вала насоса свидетельствуют следы (неравномерный износ, выработка) от контакта муфты по наружному диаметру шлицевого конца вала, которые располагаются в диаметрально противоположных местах в начале и конце зоны контакта.

Насос, эксплуатировавшийся в условиях передачи на его вал радиальных нагрузок, обмену (возврату) не подлежит.

3.3.6. НЕСООСНОСТЬ МУФТЫ ПРИВОДА И ВАЛА НАСОСА

3.4. СТЕНДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ НАСОСОВ

Проводятся, если при выполнении пунктов 3.1-3.3 настоящей методики не установлена причина отказа насоса.

3.4.1. Испытания насосов проводятся на стендах, которые обеспечивают (по точности замеров и определению требуемых показателей) проведение проверки насоса в объеме приемосдаточных испытаний в соответствии с ГОСТ 14658-86 «Насосы шестеренные объемного гидропривода. Правила приемки и методы испытаний».

3.4.2. Стендовые испытания предусматривают проверку следующих показателей:

- проверка функционирования;
- проверка наружной герметичности;
- проверка коэффициента подачи (проверяется на номинальных оборотах и давлениях, указанных на насосе);
- проверка производительности насоса.

Согласно ГСТУ 32518097 «Насосы шестеренные объемного гидропривода. Технические условия» и ОСТ 23.1.92-88, контролируется K_q (коэффициент подачи), первоначальная величина которого и минимальные значения для различных типоразмеров насосов приведены в таблице 2. Критерием предельного состояния насоса является снижение величины K_q более чем на 20 % (см. таблицу 2).

ТАБЛИЦА 2

Параметры	НШ6М-3	НШ10М-3	НШ10У-3	НШ14М-3	НШ16М-3	НШ32М-3	НШ32А-3	НШ50УК-3
Номинальная подача, л/с	16,2	21,0	21,0	29,4	33,6	68,6	68,6	107,2
Номинальный Kq	0,9	0,92	0,92	0,92	0,92	0,94	0,94	0,94
Минимально допустимая подача, л/мин	12,96	16,8	16,8	23,5	26,8	54,8	54,8	85,7
Минимально допустимый Kq	0,72	0,736	0,736	0,736	0,736	0,75	0,75	0,75

Параметры	НШ50А-3	НШ71А-3	НШ100А-3	НШ250-4	НШ25М-4	НШ32М-4	НШ50М-4
Номинальная подача, л/с	107,2	121,8	173,4	355,1	53,6	68,6	113,7
Номинальный Kq	0,94	0,94	0,95	0,94	0,94	0,94	0,94
Минимально допустимая подача, л/мин	85,7	97,4	138,7	268	42,8	54,8	90,9
Минимально допустимый Kq	0,75	0,75	0,76	0,75	0,75	0,75	0,75

Если значения номинальной подачи насоса и коэффициента подачи, полученные при проведении стендовых испытаний, не меньше указанных в таблице 2, то насос считается работоспособным.

В случае несоответствия показателей ГСТУ 3-25-180-97, насос подлежит разборке для проведения анализа и определения причин выхода из строя.

Разборка насосов производится только специалистами завода, специалистами сервисных центров или обученными на заводе и имеющими свидетельство установленного образца специалистами торгующих организаций.

3.5. РАЗБОРКА ИЗДЕЛИЯ

3.5.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИЧИНЫ ОТКАЗА

3.5.2. ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПОВТОРНЫХ ОТКАЗОВ

3.5.3. ПРИЧИНЫ ОТКАЗОВ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ НАСОСОВ

В некоторых случаях отказ насоса происходит только по одной, часто совершенно очевидной, причине. Однако иногда отказ является результатом сочетания нескольких причин. Для предотвращения повторного отказа необходимо проанализировать неисправность, определить и устранить возможные причины отказа. В этих обстоятельствах помогает предыдущий опыт работы с данной машиной.

Подробный анализ отказа гидравлического насоса должен включать следующие факторы:

- состояние каждой детали насоса;
- тип и состояние гидравлического масла и фильтров;
- рабочие условия и признаки неисправности;
- состояние других элементов гидравлической системы;
- режим работы насоса;
- продолжительность работы до отказа;
- прежние отказы и ремонты гидравлической системы.

Данные о длительности эксплуатации насоса до отказа необходимы для правильного проведения ремонта насоса и устранения причин, повлекших за собой отказ насоса. Если насос эксплуатировался без нарушения требований эксплуатации и выход его из строя обусловлен истечением его срока службы, необходимо предпринять меры, чтобы обеспечить аналогичный период работы нового насоса. Если из рабочего журнала машины видно, что после каждой замены насоса срок службы становится короче, это указывает на то, что инструкции по монтажу не были соблюдены.

Рекомендации по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту гидравлической системы и ее частей приводятся в соответствующих руководствах по эксплуатации и обслуживанию на машину.

Существует ряд причин отказов шестеренных насосов. В данной «Методике» описываются наиболее часто встречающиеся причины отказов и их признаки, рассматриваются методы анализа отказов и меры, необходимые для предотвращения повторного отказа.

Наиболее часто встречающиеся причины отказов насосов указаны в приложении 3. Специальные термины приведены в таблице 3.

ТАБЛИЦА 3

Абразивный износ	Износ, вызванный абразивным действием загрязнений и мелкозернистых механических примесей в масле.
Аэрация	Наличие пузырьков воздуха в гидравлическом масле, придает маслу пенистый вид.
Кавитация	Возникновение и разрыв пузырьков пара в гидравлическом масле.
Загрязнения или мелкозернистые механические примеси	Очень мелкие частицы абразивных веществ, взвешенные в гидравлическом масле. Обычно невидимые невооруженным глазом.
Эрозия	Открашивание частиц металла с поверхности детали с образованием шероховатых участков с ямками.
Дорожка в корпусе	Дорожка в корпусе насоса, выработанная зубьями шестерен при первоначальной обкатке насоса на заводе-изготовителе для обеспечения правильного радиального зазора между корпусом и шестерней.
Высокая температура масла	Температура выше 93°C, при которой масляная пленка теряет свою прочность и, частично, смазывающую способность.
Отсутствие масла	Низкий уровень масла в баке. В этих случаях перемещение масла в бак может оставить открытым отверстие со стороны всасывания.
Металлические примеси	Мелкие частицы металла в гидравлическом масле, вероятно, образованные в результате износа частей системы, видимые или невидимые невооруженным глазом.
Завышенное давление	Давление в системе превышает заданное давление срабатывания предохранительного клапана.
Упорные пластины	Пластины, расположенные с обеих сторон шестерен (платики, втулки, компенсаторы). Упорные пластины вместе с корпусом образуют полость насоса.
Уравновешивание давлений	Гидравлическая нагрузка на упорные пластины для обеспечения плотного прилегания к торцам шестерен, необходимого для высокоэффективной работы насоса.

3.5.4. АБРАЗИВНЫЙ ИЗНОС, ВЫЗВАННЫЙ ПРИСУТВИЕМ В ГИДРАВЛИЧЕСКОМ МАСЛЕ МЕЛКИХ ЧАСТИЦ

Чаще всего причиной отказа насоса является абразивный износ, вызванный мелкими частицами. Признаком абразивного износа обычно является постепенное понижение мощности и скорости срабатывания гидравлической системы.

Мелкие частицы (загрязнения и другие посторонние вещества) в системе вызывают износ рабочих поверхностей всех деталей, наиболее заметный на упорных пластинах, рабочих поверхностях корпуса, а в круглых насосах – на рабочих поверхностях поджимных обойм и в зоне подшипников валов.

Загрязнения проникают через изношенные уплотнения или когда техническое обслуживание производится в пыльных условиях, грязным инструментом. Перед открытием бака следует очистить крышку горловины бака, воронки и все поверхности около горловины, и немедленно закрыть все отсоединенные трубопроводы, фитинги и отверстия.

Мелкие частицы, вызывающие абразивный износ, обычно невидимы невооруженным глазом. Они имеют диаметр не более 40 мкм. Масло, в котором присутствуют такие частицы, может выглядеть чистым и одновременно содержать достаточное количество абразивных частиц, чтобы вызвать поломку насоса.

Внешние проявления абразивного износа, вызванного присутствием в гидравлическом масле мелких частиц, приведены на фото основных рабочих деталей насосов.



АБРАЗИВНЫЙ ИЗНОС, ВЫЗВАННЫЙ МЕЛКИМИ ЧАСТИЦАМИ

ПРИЗНАКИ

Вокруг отверстий упорных пластин видна полоса шириной от $1/4$ до $1/3$, похожая на след пескоструйной обработки. Ее наличие доказывает, что рабочая жидкость содержит большое количество мелких частиц диаметром до $0,04$ мм.

АБРАЗИВНЫЙ ИЗНОС, ВЫЗВАННЫЙ МЕЛКИМИ ЧАСТИЦАМИ

ПРИЗНАКИ



На торце шестерен, в зонах основания зубьев, появляется матовая поверхность, похожая на след пескоструйной обработки.

Поверхность цапфы шестерен является матовой, как будто от полирования тонкой наждачной бумагой. Причиной является вдавливание в поверхность находящейся в рабочей жидкости мелких абразивных частиц.



Рабочая жидкость, загрязненная мелкими абразивными частицами, делает рабочие поверхности подшипниковых обойм матовыми, как после пескоструйной обработки. В местах контакта полиамидных защит, образуются канавки.

АБРАЗИВНЫЙ ИЗНОС, ВЫЗВАННЫЙ МЕЛКИМИ ЧАСТИЦАМИ

ПРИЗНАКИ

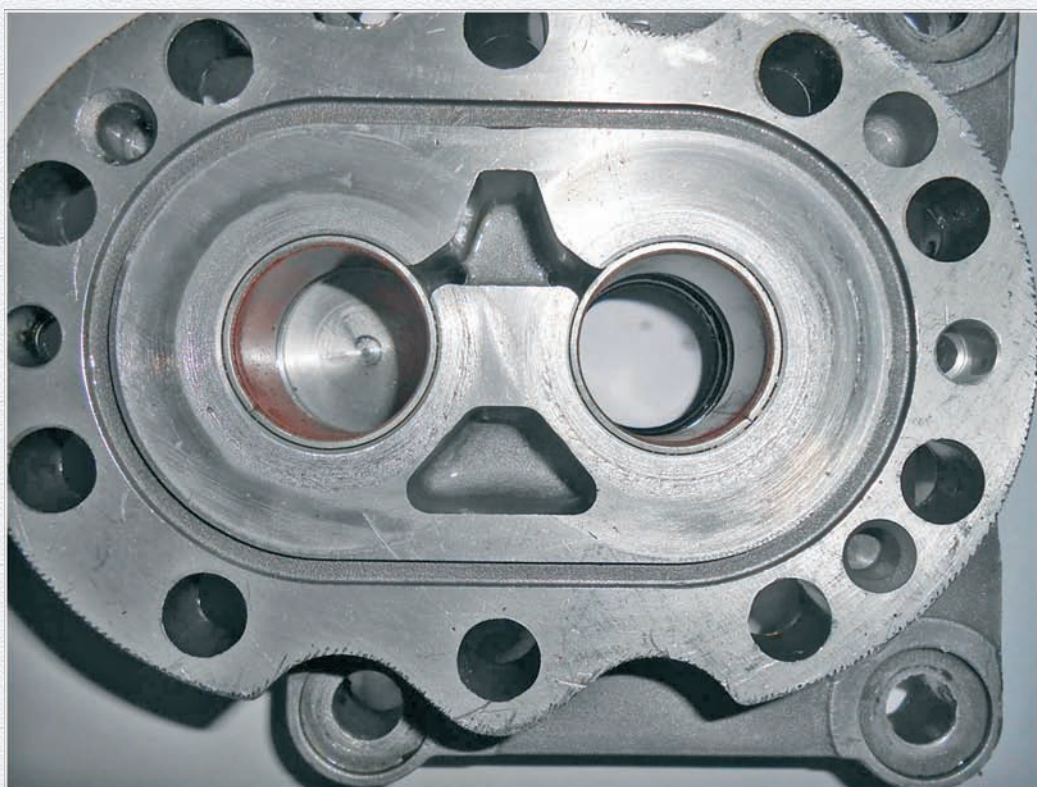


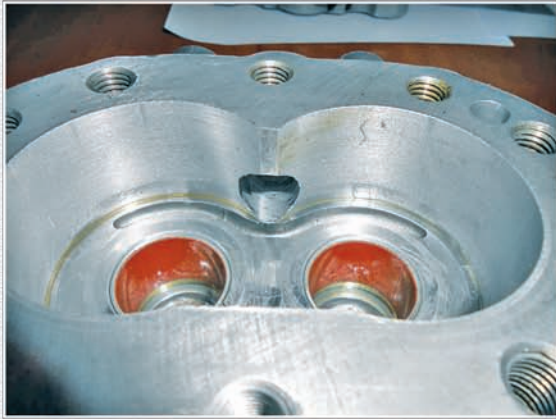
АБРАЗИВНЫЙ ИЗНОС, ВЫЗВАННЫЙ МЕЛКИМИ ЧАСТИЦАМИ

ПРИЗНАКИ



Боковые поверхности втулок приобретают матовый вид, похожий на след пескоструйной обработки. Плоскость разъема на крышках насосов М-3 вокруг отверстий имеет кольцевую канавку. Причиной является вдавливание в поверхность находящихся в рабочей жидкости мелких абразивных частиц.





Рабочая жидкость, загрязненная мелкими абразивными частицами, придает дорожке вид, как после пескоструйной обработки. Это явление наблюдается только на впускной стороне насоса.



Уплотнение врезается в вал. Мелкие абразивные частицы проникают под манжету, образуя канавки на поверхности вала.

АБРАЗИВНЫЙ ИЗНОС, ВЫЗВАННЫЙ МЕЛКИМИ ЧАСТИЦАМИ

ПРИЗНАКИ

3.5.5. АБРАЗИВНЫЙ ИЗНОС, ВЫЗВАННЫЙ ЧАСТИЦАМИ МЕТАЛЛА

ПРИЗНАКИ

Наличие металлических загрязнений обычно вызвано износом частей гидравлической системы или недостаточно тщательной промывкой системы после ремонта. В зависимости от их количества, металлические частицы вызывают постепенный или довольно быстрый отказ насоса.

На повреждение металлическими частицами указывает наличие царапин различной ширины и глубины на рабочих поверхностях деталей насоса.



На изношенных поверхностях поджимной обоймы видны канавки, образованные крупными частицами, попадавшими между вершинами зубьев шестерен и поджимной обоймы. Эти частицы обычно образуются в результате повреждения других элементов гидросистемы.



На поверхности упорных пластин видно большое количество кольцевых царапин, нанесенных частицами диаметром более 0,1 мм. При продолжительном воздействии частиц такого диаметра на всей поверхности пластины образуется множество канавок.



На опорной поверхности вала (цапфы) шестерен видны многочисленные тонкие канавки. Степень повреждения определяется следующими факторами: количеством загрязнений в системе, рабочим давлением.

Неправильный монтаж приводит к образованию наружных нагрузок, вызывающих преждевременный отказ в работе насоса.

Основные требования по монтажу насосов:

- вал насоса не должен упираться торцом в сопряженную деталь;
- при подсоединении трубопроводов к насосу следует избегать нагрузок (всасывающий и нагнетающий трубопроводы должны быть гибкими).



Износ заметен на упорной пластине, только сзади ведущей шестерни. Это вызвано тем, что ведущий вал упирается в приводную муфту и на него передается осевая нагрузка.



3.5.6. НЕПРАВИЛЬНЫЙ МОНТАЖ

ПРИЗНАКИ

3.5.7. АЭРАЦИЯ ИЛИ КАВИТАЦИЯ

Аэрация и кавитация рассматриваются вместе, так как они оказывают одинаковое воздействие на систему. В обоих случаях присутствие паров масла или пузырьков воздуха в масле приводит к повреждению насоса. Этот тип отказа встречается редко и поэтому для его выявления необходим тщательный анализ.

Аэрация является результатом смешивания воздуха с маслом. Воздух может проникнуть в систему через неплотное соединение всасывающего трубопровода или в результате турбулентности масла в баке, вызванной сливом масла обратно в бак выше поверхности масла в баке. Это случается, если внутри бака имеются утечки жидкости или если трубы внутри бака повреждены.

Кавитация – это образование и взрыв пузырьков пара в масле. Происходит обычно в результате ограничения потока рабочей жидкости во всасывающей магистрали насоса.

Аэрация и кавитация вызывают эрозию и образование ямок на рабочих поверхностях деталей насоса. Взрыв пузырьков воздуха или пара происходит при их сжатии давлением, которое достигает давления нагнетания. Такой взрыв известен также под названием имплозии. Усилие взрыва срывает металл с рабочей поверхности упорных пластин, корпуса, поджимной обоймы.

Кавитация и аэрация обычно значительно увеличивают шум насоса. Раздается звук, подобный звуку перекачивания стеклянных шариков. Гидравлическая система машины работает не стабильно и обычно сопровождается интенсивным нагревом.

АЭРАЦИЯ ИЛИ КАВИТАЦИЯ

ПРИЗНАКИ



Следы эрозии на упорной пластине
нагнетательной стороны насоса.

Причина:

воздушные пузырьки в рабочей
жидкости или недостаток рабочей
жидкости на всасывании.



Следы эрозии на рабочей по-
верхности поджимной обоймы нагне-
тательной стороны насоса.

Причина:

воздушные пузырьки в рабочей
жидкости или недостаток рабочей
жидкости на всасывании.

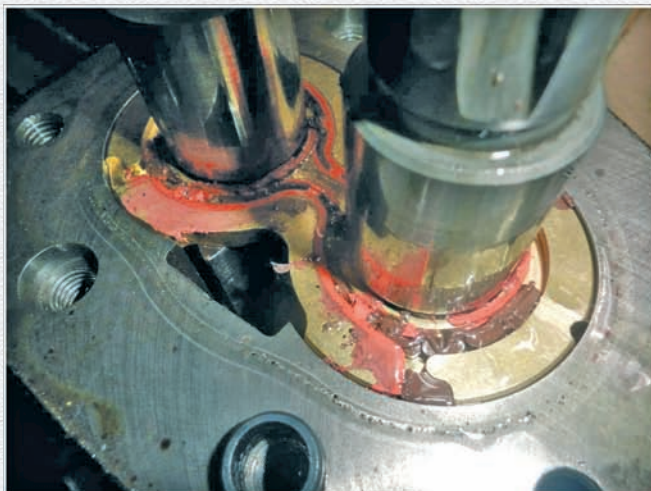


3.5.8. ОТСУТСТВИЕ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ

ПРИЗНАКИ

Обычно отсутствие рабочей жидкости приводит к быстрому выходу из строя насоса. Причины отказа бывают следующие:

- низкий уровень масла в баке;
- пропускание большого количества воздуха через всасывающий трубопровод.



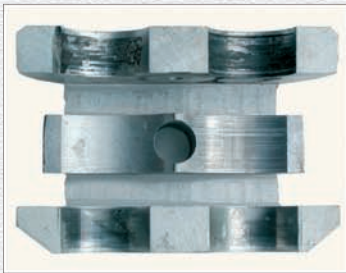
Сильный износ упорных пластин, шестерен, металло-фторопластовых подшипников, оплавление пластмассовых и разрушение резиновых деталей.

При низком уровне масла в баке отверстие со стороны всасывания иногда на короткое время полностью открывается.



Завышенная температура вызывает чернение упорных пластин и шестерен, а также повышение твердости уплотнений.

Причиной завышения температуры обычно бывает неправильная настройка предохранительного клапана, или неправильный выбор гидрораспределителя. В результате чего давление в гидросистеме становится завышенным и силы трения возрастают, что приводит к повышенному нагреву масла, а от него всех элементов гидросистемы.



Опорные поверхности подшипниковых обойм имеют следы прижогов черного цвета.

Причина:

температура масла в месте контакта превышала 150°C.



Черная полоса на цапфе шестерни.

Причина:

температура масла в месте контакта превышала 150°C.



Опорная пластина имеет черные следы.

Причина:

температура масла в месте контакта превышала 150°C.

3.5.9. ЗАВЫШЕННАЯ ТЕМПЕРАТУРА МАСЛА

ПРИЗНАКИ

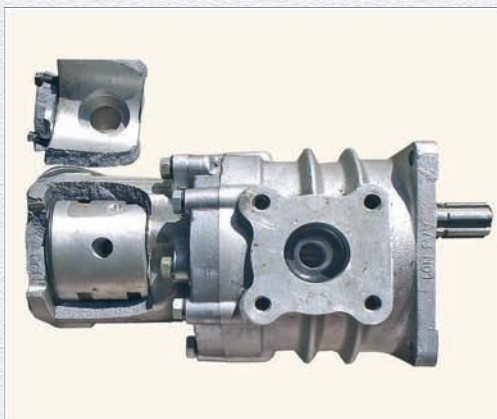
3.5.10. ЗАВЫШЕННОЕ ДАВЛЕНИЕ

ПРИЗНАКИ

Существует две причины завышения давления:

- отказ предохранительного клапана, вызывающего один сильный импульс и немедленную аварию;
- завышенное давление срабатывания предохранительного клапана, ведущее к многократному образованию чрезмерных пиков давления.

В обоих случаях повреждения одинаковы.



- Образование трещин в корпусе.
- Впечатывание зубьев шестерен в корпус.
- Пластическая деформация крышки.

Это может быть вызвано как неисправностью предохранительного клапана, так и многократными импульсами повышенного давления.



Этот тип неисправности не требует объяснений, он вызван дефектами деталей или их неправильной сборкой.

Признак:

- защемление уплотнительных колец в процессе сборки.

Неправильная сборка в эксплуатации, как правило, приводит к отказу насоса.

На основании результатов, полученных при проведении технической экспертизы (в соответствии с настоящей методикой, а также в соответствии с рекомендациями, содержащимися в таблице характерных дефектов и причин отказов (приложение 3), составляется Акт технической экспертизы (приложение 4), в котором указываются: характер, причины и виновник отказа. В акте указывается способ устранения дефекта: исправление в условиях потребителя, устранение дефектов на заводе-изготовителе или замена продукции с обязательным указанием, за чей счет.

Акт должен быть подписан всеми лицами, участвовавшими в разбраковке насоса. При наличии разногласий в определении виновника или причины отказа насоса в комиссию привлекается представитель Гостехнадзора.

Если комиссией установлена вина завода-изготовителя, утвержденный и подписанный всеми членами комиссии акт, после утверждения директором по подчиненности, служит основанием для возврата насоса и его замены поставщиком.

Совокупность приведенной в методике информации образует пособие по выяснению причин неисправностей гидравлических насосов. Однако причины отказа не всегда настолько ясны и четко определены. Кроме того, отказ может быть вызван несколькими причинами. Правильное понимание возможных причин, вызывающих неисправности насосов, необходимо для предотвращения их повторных выходов из строя.

Поэтому, прежде чем произвести замену насоса, необходимо установить и устранить причины, вызвавшие отказ. Иначе замена насоса не принесет желаемого результата.

3.5.11. НЕПРАВИЛЬНАЯ СБОРКА

3.6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЗАМЕНЕ ВЫШЕДШИХ ИЗ СТРОЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ НАСОСОВ

Если происходит отказ в работе насоса, необходимо:

- Выяснить причину отказа;
- Устранить причину отказа;
- Промыть всю гидравлическую систему. Все загрязнения, вызвавшие отказ насоса или попавшие в систему вследствие отказа, должны быть удалены. Основным требованием является полное удаление всех загрязнений;
- Заменить во всех фильтрах фильтроэлементы на рекомендуемые (имеющие тонкость фильтрации не грубее 25 мкм);
- Установить новый или отремонтированный насос, следуя процедуре, описанной в «Руководстве по эксплуатации машины»;
- Заполнить гидравлическую систему рекомендуемым гидравлическим маслом.

При заправке следует помнить, что не только масляный бак, но и вся гидравлическая система требует заполнения маслом. Неправильное заполнение системы может вызвать отказ насоса из-за недостатка масла. Содержимое масляного бака обеспечивает только компенсацию изменений объема, вызванных перемещением рабочих органов во время работы машины. Для заполнения всей системы, после ее опорожнения, может потребоваться в два или в три раза больше масла, чем для заполнения объема бака. Инструкции по заправке гидравлической системы маслом приведены в «Руководстве по смазке и профилактике» данной машины.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- Ежедневно перед началом и по окончании работы производить внешний осмотр насоса. Следить за тем, чтобы не было утечек масла в местах соединения гидролиний и присоединения их к насосу, в местах стыка деталей насоса между собой и насоса с фланцем привода. Регулярно проверять уровень масла. Проверять надежность крепления насоса с фланцем привода и крышки с корпусом насоса.
- Производить замену масла в гидравлической системе и очищать фильтры согласно графику технического ухода за машиной.
- Первую очистку фильтров производить после обкатки, проверки и регулировки гидравлической системы.

Условия транспортирования, хранения, погрузки и выгрузки должны обеспечивать сохранность качества и товарного вида законсервированного насоса.

В качестве рабочей жидкости для насосов третьего исполнения должны применяться:

- летом – моторное масло М-10В2;
- зимой – моторные масла М-8Г1, М-8Г2.

Для насосов четвертого исполнения:

• моторные масла М-8В2, М-8Г2, М-8Г1, М-8В1, гидравлическое масло МГЕ-46В, индустриальные масла И-30А, И-40А, И-50А, а также другие аналогичные масла зарубежного производства: масла классов HL 46 (ISO 6743-4/HL) – для гидросистем с рабочим давлением менее 18 МПа, НLP 46 (ISO 6743-4/HM), HVLP 46 (ISO 6743-4/HV) и обеспечивающие следующие параметры:

Наименование параметра	Показатель
Вязкость рабочей жидкости, мм ² /с: - минимальная - номинальная - холодного пуска	10 30-60 1600
Чистота рабочей жидкости, при которой, допускается эксплуатация изделия	не грубее класса -/20/14 по ISO 4406 или не грубее 14 класса по ГОСТ 17216-2001
Рекомендуемая степень чистоты при вязкости 35 мм ² /с	$\beta_{15-25} > 75$ по ISO 4572
Диапазон температур рабочей жидкости, °С	От -20 до +85

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- эксплуатировать насос при температурах и вязкостях гидравлического масла, превышающих указанные в требованиях к рабочей жидкости;
- использовать бывшее в употреблении масло без предварительной проверки его на соответствие требованиям стандартов и технических условий;
- эксплуатировать насос при наличии в рабочей жидкости воды и механических примесей выше установленной нормы.

**6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ
НАСОСОВ**

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

« ____ » _____ 20__ года

Название насоса _____

Заводской номер насоса _____

Срок гарантии 12 месяцев со дня продажи насоса.

Дата продажи « ____ » _____ 20__ г. Продавец _____
(подпись, расшифровка подписи)

Дата гарантийного ремонта « ____ » _____ 20__ г. _____

Фамилия и подпись лица, выполнившего гарантийный ремонт _____

Примечание:

Гарантийный талон заполняется сертифицированным продавцом.

М П

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
ПРИМЕНЯЕМОСТЬ
ОСНОВНОЙ ПРОДУКЦИИ
ПАО «ГИДРОСИЛА»

№	Тип изделия, краткая тех. характеристика	Применяемость	
		Левое вращение вала	Правое вращение вала
Насосы шестеренные			
1	НШ10М-3 НШ10У-3 Враб.ном. = 10 см³ п ном. = 40 с⁻¹, Р ном. = 16 МПа	Тракторы: Т-25 А/А-3/Ф, Т-4А, Т-4АП2, ХТЗ-5020, ВТ-30, Т-16М, ТДТ-55А, ЛХТ-55, ТБ-1, МТЗ-680/682, МТЗ-50/52, МТЗ-80/82, МТЗ-100/102, Т-250, К-701М, К-701МБ, К702М, Т-70С/В, Т-90, Т-90П, ТТ-4 всех модификаций, ДТ-75 всех модификаций, ДТ-175М/Т/С выпуска с 1989 г. Двигатели: ММЗ. С/х машины: ДОН-680,1200, 1500; НИВА, Полесье-250, Сибиряк, Енисей-1200, Кедр, КСКУ-6, КС-6Б, КСК-4, КСК-100, КПС-5Г, КСГ-Ф-70А. Автогрейдер: Д-122. Экскаваторы: ЭО2626, ЭО2626А, ЭО2628, МГ-50 и многие другие.	Тракторы: ЮМ-36 всех мод-й, ХТЗ-1410, ХТЗ-3130, ДТ-175 всех мод-й выпуска до 1989 г. Погрузчики: ПЭА-1, ПЭА-1А. Экскаваторы: ЭО2621, ЭО2629, ЭО2621В, ЭО2627, ПМ-1 и многие другие.
2	НШ10М-3 (4-х шлиц.) Враб.ном. = 10 см³ п ном. = 40 с⁻¹, Р ном. = 16 МПа	Под заказ	Автомобили: МАЗ 504В, МАЗ 509А, МАЗ 5335, МАЗ 5429, МАЗ 5549, МАЗ 5430.
3	НШ14М-3 Враб.ном. = 14 см³ п ном. = 40 с⁻¹, Р ном. = 16 МПа	Автопогрузчики: с двигателем Д240. Тракторы: МТЗ-1221, 1521.	Под заказ
4	НШ16М-3 Враб.ном. = 16 см³ п ном. = 40 с⁻¹, Р ном. = 16 МПа	Автопогрузчики: с двигателем Д240. Тракторы: МТЗ-1221, 1521.	Под заказ
5	НШ20М-3 Враб.ном. = 20 см³ п ном. = 40 с⁻¹, Р ном. = 14 МПа	Автогрейдер: АТЭК.	Под заказ
6	НШ20М-4 Враб.ном. = 20 см³ п ном. = 40 с⁻¹, Р ном. = 20 МПа	Автогрейдер: АТЭК.	Под заказ
7	НШ32М-3 Враб.ном. = 32 см³ п ном. = 40 с⁻¹, Р ном. = 16 МПа	Тракторы: Т-130, Т-170, Т-150К всех мод-й. Комбайны: НИВА, Сибиряк, Кедр, Енисей-1200, КСК-4-1, УКМ-2, АПМ-5. Погрузчик: Т-156. Автомобили: ЗИЛ-ММЗ, САЗ, ФАЗ всех мод-й, КАЗ-4540. Тракторы: ДТ-75 и мод. выпуска до 1998 г., Т-170М. Автомобили: ЗИЛ-САЗ-1503, ГАЗ-САЗ-3507, ГАЗ-САЗ-25041, ГАЗ-САЗ-25042. Бульдозеры: Б10.02.	Тракторы: МТЗ-50/52. Погрузчики: ПЭ-Ф-1А, ПЭ-08Б. С/х машины: КС-6Б, КСКУ-6, КСГ-3, 2А, МПУ-1А, ЛКП-1, КСТ-3А. Автопогрузчики: 4045М, 4018. Автомобили: МАЗ всех мод-й. Автосамосвалы: УРАЛ 5557, ЗИЛ. Экскаваторы: ЭО4225А, ЭО2507, ЭТР224. Коммунальные машины: КТМ-1.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2
ПРИМЕНЯЕМОСТЬ
ОСНОВНОЙ ПРОДУКЦИИ
ПАО «ГИДРОСИЛА»**

№	Тип изделия, краткая тех. характеристика	Применяемость	
		Левое вращение вала	Правое вращение вала
Насосы шестеренные			
8	НШ50М-3 Vраб.ном. = 50 см ³ n ном. = 40 с ⁻¹ , Р ном. = 16 МПа	Тракторы: ТДТ-55, ЛХТ-55, ТБ-1, Т-150, Т-150К с двиг. СМД, ДТ-75МЛ. Погрузчик: МоАЗ-4048. Автогрейдер: ДЗ-122. Автомобили: VOLAT 543, МА3 VOLAT 74131, VOLAT 75165, VOLAT 7429, МА3 64227. Свеклопогрузчик: СПС4,2А02. Свеклокомбайн: РКМ6-01.	Погрузчик: ПЭА-1,0. Тракторы: Т-180Г. Экскаватор: ЭО2628. Автогрейдеры: ДЗ140, ДЗ98, ДЗ180. Скрепер: МоАЗ-6014. Автомобили: БелАЗ 75406, 75481, МА3 5516.
9	НШ32А-3 Vраб.ном. = 32 см ³ n ном. = 40 с ⁻¹ , Р ном. = 16 МПа	Тракторы: ТТ-4, Т-4А, Т-4АП2, ДТ-75 всех мод-й с гидро-системой на 16 МПа, Т-90, Т-40, ЛТЗ-55. Автосамосвал: КамАЗ.	Тракторы: МТЗ - все, кроме МТЗ 50/52, Т-70С, Т-70В, Т-4АП-2. С/х машины: КСК-100, КСКУ-6, ДОН-680, 1200, 1500; Полесье-250, КСГ-Ф-70А. Погрузчики: 40181. Автомобили: БелАЗ-7549/7512, УРАЛ-5557/5920.
10	НШ50А-3 Vраб.ном. = 50 см ³ n ном. = 40 с ⁻¹ , Р ном. = 16 МПа	Тракторы: Т-150, Т-150К, ТБ-1 всех мод-й, ДТ-75 всех мод-й с гидросистемой на 10 МПа, ТТ-4. Сельхозмашины: РКМ-6, ИРТ-165, ПГШ-1.06, СПС-4.2А. Автомобили: КрАЗ, МоАЗ.	Тракторы: ДТ-175, Т-250, Т-180. Погрузчики: ПЭА-1,0, ЭО-2628. Сельхозмашины: ПНД-250, РЖУ-3,6, МКО-3, ПГХ-0.5, ПГ-02А. Автогрейдеры: ДЗ-140, ДЗ-98, Д-122. Автомобили: МоАЗ-546П/6014.
11	НШ50М-4 Vраб.ном. = 50 см ³ n ном. = 40 с ⁻¹ , Р ном. = 20 МПа	Тракторы: Т-250, Т-150К, Т-150, ХТЗ-121, ХТЗ-200, ХТЗ-17021 и модификации, ТБ-1М. Автоскрепер: МоАЗ 6014. Сельхозмашины: РКМ-6, СПС-4.2А. Агрейдер: Д122. А/самосвал: КрАЗ 6510/6510001, МА3 64227, БелАЗ 75406/75481.	Тракторы: ДТ-175, Т-250, Т-180. Автоскрепер: МоАЗ 6014. Агрейдеры: ДЗ-140, ДЗ-98. А/самосвалы: БелАЗ 75406/75481, МА3-5516. Погрузчики: ПЭО1,0, ЭО2628.
12	НШ71А-3 Vраб.ном. = 50 см ³ n ном. = 32 с ⁻¹ , Р ном. = 16 МПа	Тракторы: К-700А, К-701М, К-703, ВМ-4А, ДЗ-140. Автопогрузчики: 40814, 74013, 4014, 40816. С/х машины: ПСА-2,7.	Под заказ

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
ПРИМЕНЯЕМОСТЬ
ОСНОВНОЙ ПРОДУКЦИИ
ПАО «ГИДРОСИЛА»

№	Тип изделия, краткая тех. характеристика	Применяемость	
		Левое вращение вала	Правое вращение вала
Насосы шестеренные			
13	НШ100А-3 Ураб.ном. = 100 см³ п ном. = 32 с ⁻¹ , Р ном. = 16 МПа	Тракторы: Т-130Г, Т-170Г всех мод-й, К-700А, К-701, К-702, К-703. Автомобили: МоА3-4048, БелА3-7549, БелА3-7512. Лесные машины: ПЛ-1В, ВМ-4А, ЛТ-33, ПСЛ-2А. Экскаваторы: ЭО2626/2627. А/скрепер: ДЗ-13, ДЗ-115. А/погрузчик: 40181.	Тракторы: Т-500, Т-25.01, Т-35.01, Т-50.01. Автомобили: БелА3-7549/7512. С/х машины: АПМ-5. А/скреперы: МоА3-74054586, МоА3-75051, ДЗ-13, ДЗ-115. Лесные машины: ЛП-18А, ЛО-113, ТБ-1, ЛО-15С, ЛТ-72А, ЛО-13С, ПСЛ-2А. Экскаваторы: ЭО2629А/2628/В-3. Трубоукладчики: ТГ 321А, ТГ 503Я. Погрузчик: Т-156.
14	НШ100М-3 Ураб.ном. = 100 см³ п ном. = 32 с ⁻¹ , Р ном. = 16 МПа	Тракторы: Т-130Г, Т-170Г всех мод-й, К-700А, К-701, К-702, К-703. Автомобили: МоА3-4048, БелА3-7549, БелА3-7512. Лесные машины: ПЛ-1В, ВМ-4А, ЛТ-33, ПСЛ-2А. Экскаваторы: ЭО2626/2627. А/скрепер: ДЗ-13, ДЗ-115. А/погрузчик: 40181.	Тракторы: Т-500, Т-25.01, Т-35.01, Т-50.01. Автомобили: БелА3-7549/7512. С/х машины: АПМ-5. А/скреперы: МоА3-74054586, МоА3-75051, ДЗ-13, ДЗ-115. Лесные машины: ЛП-18А, ЛО-113, ТБ-1, ЛО-15С, ЛТ-72А, ЛО-13С, ПСЛ-2А. Экскаваторы: ЭО2629А/2628/В-3. Трубоукладчики: ТГ 321А, ТГ 503Я. Погрузчик: Т-156.
15	НШ250-4 Ураб.ном. = 250 см³ п ном. = 25 с ⁻¹ , Р ном. = 20 МПа	Погрузчики: ТП330, ТП500.	Тракторы: Т-330, Т-500, Т-25.01, Т-35.01, Т-50.01.
Насосы шестеренные (секционные)			
16	НШ32-10Г-3 Ураб.ном. = 32 см³ п ном. = 25 с ⁻¹ , Р ном. = 16 МПа	Тракторы: Т-28Х4 (дизель Д-144), ПК-12.01, Т-50.01 - погрузчик колесный ЧЗПТ.	Тракторы: ТТЗ-80 (дизель Д-240).
17	НШ32-16Г-3 Ураб.ном. = 250 см³ п ном. = 25 с ⁻¹ , Р ном. = 16 МПа	Комбайны: «Славутич».	

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2
ПРИМЕНЯЕМОСТЬ
ОСНОВНОЙ ПРОДУКЦИИ
ПАО «Гидросила»**

№	Тип изделия, краткая тех. характеристика	Применяемость	
		Левое вращение вала	Правое вращение вала
Гидромоторы шестеренные			
18	ГМШ32А-3 Vраб.ном. = 32 см³ n ном. = 40 с⁻¹, Р ном. = 16 МПа	<u>Сельхозмашины</u> : МЖТ-10, МЖТ-16, МЖТ-Ф-6. <u>Сеялки</u> : СУПН-6, СУПО-6.	<u>Спецмашины</u> : Привод бензовоза на базе МАЗа.
19	ГМШ50А-3 Vраб.ном. = 50 см³ n ном. = 40 с⁻¹, Р ном. = 16 МПа	Под заказ	<u>Сельхозмашины</u> : КСКУ-6, РЖУ-3.6, МКО-3.
20	ГМШ100А-3 Vраб.ном. = 100 см³ n ном. = 40 с⁻¹, Р ном. = 16 МПа	<u>Сельхозмашины</u> : ЦТА-10-701, АПМ-5, МЖА-6-130В1. <u>Лесная машина</u> : ВМ-4А.	<u>Сельхозмашины</u> : АПМ-5.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3
ХАРАКТЕРНЫЕ
ПРИЧИНЫ ОТКАЗОВ
ГИДРОСИСТЕМ**

№	Причины отказа насоса	Проявления	Заключение
1	Исполнение насоса по давлению не соответствует «Применяемости основной продукции ПАО «Гидросила» и исполнению, и коду эксплуатационного назначения распределителя.	Повышенный износ деталей насоса, потеря производительности.	Насос обмену (возврату) не подлежит
2	Несоответствие направления вращения привода машины и вала насоса.	Выдавливание манжеты уплотнения вала насоса, течь масла из насоса в картер привода, потеря производительности.	Насос обмену (возврату) не подлежит
3	Давление настройки предохранительного клапана гидросистемы превышает максимальное рабочее давление насоса, залегание клапана, нарушение его регулировки.	Повышенный износ деталей насоса, разрушение корпуса насоса.	Насос обмену (возврату) не подлежит
4	Ненадежное крепление насоса к приводу.	Вибрация при работе насоса, повышенный износ подшипников насоса, потеря производительности.	Насос обмену (возврату) не подлежит
5	Несоосность (выработка) втулки привода и вала насоса.	Вибрация при работе насоса, повышенный износ подшипников насоса, потеря производительности.	Насос обмену (возврату) не подлежит
6	Неплоскостность привалочной поверхности привода (несоосность привода и вала насоса).	Вибрация при работе насоса, повышенный износ подшипников насоса, потеря производительности.	Насос обмену (возврату) не подлежит

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ХАРАКТЕРНЫЕ ПРИЧИНЫ ОТКАЗОВ ГИДРОСИСТЕМ

№	Причины отказа насоса	Проявления	Заключение
7	Отсутствие герметичности гидросистемы, утечки рабочей жидкости, подсос воздуха.	Медленное выполнение рабочих операций при нагрузке. Большой шум при работе насоса. Пенообразование в маслобаке, недостаточная смазка насоса, повышенный износ его деталей, потеря производительности, клинение.	Насос обмену (возврату) не подлежит
8	Кавитация во всасывающей полости насоса: - перекрыто всасывающее отверстие; - засорена всасывающая труба или фильтр; - заужена или сильно изогнута всасывающая гидроарматура; - чрезмерная вязкость масла; - наличие воздуха в гидросистеме.	Вибрация, шум при работе насоса, пенообразование в баке, повышенный износ деталей насоса, потеря производительности.	Насос обмену (возврату) не подлежит
9	Гидросистема не соответствует техдокументации машины: - не закреплены, заужены или изогнуты трубопроводы, имеются смятия, механические повреждения и сварные швы; - отсутствуют отдельные элементы гидросистемы (например – фильтр); - вибрируют запорные элементы предохранительных клапанов; - слабое крепление узлов гидросистемы.	Повышенный шум при работе, появление эффектов турбулентности и кавитации в потоке рабочей жидкости, ее перегрев, повышенный износ всех узлов гидросистемы (в т.ч. и насоса), потеря производительности.	Насос обмену (возврату) не подлежит
10	Несоответствие марки масла указанным в техдокументации машины, повышенная (или недостаточная) вязкость.	Пенообразование, подсос воздуха, недостаточная смазка насоса, повышенный износ его деталей, клинение.	Насос обмену (возврату) не подлежит
11	Низкий уровень масла в баке.	Шум при работе, подсос воздуха, недостаточная смазка насоса, повышенный износ его деталей, клинение.	Насос обмену (возврату) не подлежит
12	Загрязненность масла механическими примесями.	Абразивный износ подвижных и неподвижных деталей насоса, опорных поверхностей. Перегрев насоса. Потеря производительности.	Насос обмену (возврату) не подлежит

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

АКТ № _____

от « ____ » _____ 20 ____ года

ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ
причины отказа изделия _____
(наименование, обозначение)

Потребитель _____

Место составления акта _____
(наименование организации, почтовый адрес, контактный телефон)

Составлен комиссией: _____

Заводской номер изделия _____ клеймо: сборщика _____;
испытателя _____

Наименование, модель и номер машины,
на которую установлено изделие: _____

Дата выпуска машины _____

Дата отказа изделия _____

Заявленный потребителем дефект _____

Результаты технической экспертизы (причина отказа изделия) _____

Виновник дефекта _____

Заключение комиссии:

(изделие подлежит «восстановлению», замене или возврату потребителю)

Выполнены следующие работы _____
(разборка насоса, визуальный контроль, обмер деталей, испытания и др.)

Члены комиссии: _____

(подпись, расшифровка подписи, дата)

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

АКТ № _____ (первичный)

от « _____ » _____ 20 ____ года

ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

отказа машины _____
(наименование, обозначение)

Потребитель _____

Место составления акта _____
(наименование организации, почтовый адрес, контактный телефон)

Составлен: _____

Наименование, модель и номер машины,
на которую установлено изделие: _____

Дата выпуска машины _____

Дата ввода машины в эксплуатацию _____

Дата отказа изделия _____

Заявленный потребителем дефект _____

Заводской номер изделия _____

Характер отказа машины (нужное подчеркнуть): *полный или частичный отказ
работы исполнительных органов; повышенный шум; просадка навесного
оборудования; тугое вращение рулевого колеса.*

Свой вариант: _____

Внешние признаки отказа изделия: *разрушение корпусных деталей; отсутствие подвижности
деталей; повышенный нагрев; течь рабочей жидкости: через сальник, по разъему корпус – крышка,
через литейную раковину, через трещину; повышенный шум, клинение.*
(нужное подчеркнуть)

Подпись лица, составившего акт _____

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
1. Общие положения	
2. Классификация отказов насосов шестеренных в процессе их эксплуатации на различных типах машин	3
3. Описание бизнеспроцесса технической экспертизы	
3.1. Проверка и подтверждение гарантийных обязательств	
3.2. Идентификация насоса	4
3.2.1. Маркировка насоса	5
3.3. Внешний осмотр насоса, проверка правильности применения	
3.3.1. Соответствие насоса техническим параметрам гидросистемы	
3.3.2. Соответствие направления вращения привода и ведущего вала насоса	6
3.3.3. Проверка условий эксплуатации насоса	
3.3.4. Проверка отсутствия внешних повреждений	7
3.3.5. Степень чистоты рабочей жидкости. Таблица 1	8
Образцы масляных пятен для визуального определения загрязненности масел	
3.3.6. Несоосность муфты привода и вала насоса	9
3.4. Стендовые испытания насосов	10
Таблица 2	11
3.5. Разборка изделия	
3.5.1. Определение причины отказа	
3.5.2. Предотвращение повторных отказов	
3.5.3. Причины отказов гидравлических насосов	12
Таблица 3	13
3.5.4. Абразивный износ, вызванный присутствием в гидравлическом масле мелких частиц. Признаки	14
3.5.5. Абразивный износ, вызванный частицами металла. Признаки	20

СОДЕРЖАНИЕ

3.5.6. Неправильный монтаж. Признаки	21
3.5.7. Аэрация или кавитация. Признаки	22
3.5.8. Отсутствие рабочей жидкости. Признаки	24
3.5.9. Завышенная температура. Признаки	25
3.5.10. Завышенное давление. Признаки	26
3.5.11. Неправильная сборка	
3.6. Оформление технической экспертизы	27
4. Инструкция по замене вышедших из строя гидравлических насосов	
5. Техническое обслуживание	28
6. Эксплуатация насосов	29
Приложение 1. Гарантийный талон	30
Приложение 2. Применяемость основной продукции ПАО «Гидросила»	31
Приложение 3. Характерные причины отказов гидросистем	34
Приложение 4 и 5. Акты проверки качества	36
СОДЕРЖАНИЕ	38

Торговый дом «Гидросила»
25006, Украина, г. Кропивницкий (Кировоград), ул. Братиславская, 5
Тел./факс: +38 0522 36-04-49
e-mail: service@kpk.net.ua
Адреса сертифицированных сервисных центров на сайте:
www.hydrosila.com

